



GARIS PANDUAN PERANCANGAN

BANDAR BERDAYA TAHAN BENCANA DI MALAYSIA



PLANMalaysia
JABATAN PERANCANGAN BANDAR DAN DESA
www.townplan.gov.my

Cetakan Pertama 2019

@ Hakcipta

PLANMalaysia (Jabatan Perancangan Bandar dan Desa)
Kementerian Wilayah Persekutuan

Hakcipta Terpelihara

Mana-mana bahagian dalam laporan ini tidak boleh diterbitkan semula, disimpan dalam cara yang boleh diperguna lagi, ataupun dipindahkan dalam sebarang bentuk cara, sama ada dengan cara elektronik, gambar rakaman dan sebagainya tanpa mendapat kebenaran bertulis daripada Penerbit.

ISBN 978-967-12812-6-0

Diterbitkan di Malaysia oleh

PLANMalaysia (Jabatan Perancangan Bandar dan Desa)
Kementerian Wilayah Persekutuan

Tel : 03-8091 0000 Faks : 03-8091 0455

Pemberitahuan

Garis panduan ini telah diluluskan oleh Mesyuarat Jawatankuasa Perancangan dan Pembangunan **PLAN**Malaysia (Jabatan Perancangan Bandar dan Desa) pada 14 Mac 2019

Garis panduan ini hendaklah dibaca bersama undang-undang, peraturan-peraturan, dasar persekutuan dan negeri, serta garis panduan yang telah disediakan oleh Jabatan atau agensi-agensi teknikal berkaitan.

Garis panduan ini tidak mengatasi mana-mana garis panduan lain sama ada dari segi subjek atau pertapakan yang disediakan di bawah peruntukan oleh mana-mana pihak.

Pelaksanaan dan penguatkuasaan kepada garis panduan perancangan yang terkandung di dalam garis panduan ini perlu diselaras dengan rancangan pemajuan yang sedang berkuatkuasa di sesebuah kawasan pihak berkuasa perancangan tempatan. Ia juga perlu merujuk kepada dasar-dasar, pekeliling-pekeliling arahan dan piawaian-piawaian yang digubal dan dikuatkuasakan oleh pihak-pihak berkuasa berpandukan kepada skop kuasa yang diperuntukan oleh undang-undang, serta garis panduan-garis panduan perancangan lain yang digubal oleh **PLAN**Malaysia (Jabatan Perancangan Bandar dan Desa).

ISI KANDUNGAN

Muka surat

<i>Isi Kandungan</i>	<i>i</i>
<i>Senarai Rajah</i>	<i>iv</i>
<i>Senarai Jadual</i>	<i>v</i>
<i>Senarai Foto</i>	<i>vi</i>
<i>Singkatan Kata</i>	<i>viii</i>
<i>Glosari</i>	<i>xi</i>
1.0 Tujuan	1
2.0 Latar Belakang	1
3.0 Skop	1
4.0 Definisi	2
4.1 Bandar	2
4.2 Bandar Berdaya Tahan Bencana	2
5.0 Rangka Kerja	3
5.1 Rangka Kerja Sendai Untuk Pengurangan Risiko Bencana 2015-2020 (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction, 2015-2020)	3
5.2 Rangka Pembentukan Garis Panduan Perancangan Bandar Berdaya Tahan Bencana Di Malaysia	6
6.0 Prinsip Asas Bandar Berdaya Tahan	8
6.1 Prinsip Pengurusan Risiko Bencana	9
7.0 Garis Panduan Umum	13
7.1 Pelan Pembangunan	13
7.1.1 Rancangan Fizikal Negara (RFN)	13
7.1.2 Rancangan Struktur Negeri (RSN)	16
7.1.3 Rancangan Tempatan (RT)	19
7.1.4 Rancangan Kawasan Khas (RKK)	21
7.1.5 Garis Panduan Sektor	23
7.1.6 Langkah-Langkah Fizikal	28
7.1.7 Langkah-Langkah Bukan Fizikal	39

7.2	Kawalan Pembangunan	51
7.2.1	Aspek Bandar Berdaya Tahan Bencana Dalam Penyediaan Laporan Cadangan Pemajuan (LCP)	51
7.2.2	Pembangunan Berdaya Tahan Bencana Di Kawasan Yang Telah Dibangunkan	53
7.2.3	Pembangunan Berdaya Tahan Bencana Di Kawasan Pembangunan Baru	54
7.2.4	Cadangan Rangka Kerja Penilaian Impak Sosial Bagi Pembangunan Dalam Kawasan Berisiko Bencana	55
8.0	Garis Panduan Khusus	57
8.1	Rancangan Pemajuan	57
8.1.1	Banjir	57
8.1.2	Tanah Runtuh	61
8.2	Kawalan Pembangunan	62
8.2.1	Langkah-Langkah Kawalan Perancangan bagi Bandar Berdaya Tahan Bencana	62
8.2.2	Piawaian Reka Bentuk Jalan Yang Mengambil kira Perubahan Iklim dan Daya Tahan Bencana	78
9.0	Urus Tadbir dan Pengurusan	81
9.1	Peringkat Negara	81
9.2	Peringkat Negeri	81
9.3	Peringkat Daerah	81
9.4	Peranan Pihak Berkuasa Tempatan (PBT)	81
9.4.1	Fungsi Unit Risiko dan Resilien (URR)	82
9.5	Pelaksanaan Garis Panduan Perancangan	84
9.5.1	Proses Mengendalikan Kajian Penilaian Tahap Daya Tahan (CDRI)	84
9.5.2	Sistem Maklumat Geografi Bencana (DGIS)	87
9.5.3	Proses Penyediaan Peta Risiko	95
9.6	Pelaksanaan Komponen Guna Tanah Bandar dan Urus Tadbir Melalui Matriks Karakter Bandar Daya Tahan Bencana	97

10.0 Penutup

106

<i>Lampiran 1</i>	<i>L1-L5</i>
<i>Lampiran 2</i>	<i>L6-L7</i>
<i>Lampiran 3</i>	<i>L8-L9</i>
<i>Lampiran 4</i>	<i>L10-L11</i>
<i>Lampiran 5</i>	<i>L12-L21</i>

SENARAI RAJAH

Muka Surat

Rajah 3.1	Jenis Bencana Semulajadi di Malaysia	2
Rajah 5.1	Empat (4) Tindakan Utama Pengurusan Risiko Bencana Yang Digariskan Dalam Rangka Kerja Sendai, 2015-2020	3
Rajah 5.2	13 Prinsip-prinsip dalam SFDRR	5
Rajah 5.3	Rangka Pembentukan GPP	7
Rajah 6.1	Konsep Kitaran Pengurusan Risiko Bencana	9
Rajah 6.2	Perincian Aspek Pengurangan Risiko Bencana	10
Rajah 6.3	Perkaitan Antara Perubahan Iklim dan Peningkatan Bencana serta Keperluan Penyatuan CCA dan DRR	11
Rajah 6.4	Perancangan dan Pembangunan Semula Bandar-Bandar Selepas Bencana	12
Rajah 7.1	Contoh konsep pembangunan <i>Rinkai Disaster Prevention Park</i> dengan pelbagai kemudahan sokongan dan fungsi	30
Rajah 7.2	Konsep pembangunan dan kemudahan sokongan <i>Rinkai Disaster Prevention Park</i>	30
Rajah 7.3	Ilustrasi Pembinaan Bukit Perlindungan Bencana (Escape Hill)	31
Rajah 7.4	Rumusan Kerugian Ekonomi Akibat Bencana	41
Rajah 7.5	Rangka Kerja Ke Arah Sebuah Komuniti Yang Berdaya Tahan	49
Rajah 7.6	Tujuan SIA untuk Mengurus Isu-isu Sosial	58
Rajah 9.1	Cadangan Struktur Organisasi URR Di Bawah Bahagian Kawalan Pembangunan, Bahagian Alam Sekitar, Bahagian Kejuruteraan, Unit Cerun atau Unit Bank Data	81
Rajah 9.2	Proses dan Cara Mengendalikan Kajian CDRI Mengikut Peringkat	85
Rajah 9.3	Proses Mencerap Gambar Udara Menggunakan UAV	93
Rajah 9.4	Pendigitan Garisan Bangunan Menggunakan Orthophoto	94
Rajah 9.5	Proses Penyediaan Peta Risiko	96

SENARAI JADUAL

Muka Surat

Jadual 7.1	Aspek Risiko Bencana di Peringkat Rancangan Fizikal Negara (RFN)	13
Jadual 7.2	Aspek Risiko Bencana di Peringkat Rancangan Struktur Negeri (RSN)	16
Jadual 7.3	Aspek Risiko Bencana di Peringkat Rancangan Tempatan (RT)	19
Jadual 7.4	Aspek Risiko Bencana di Peringkat Rancangan Kawasan Khas (RKK)	21
Jadual 7.5	Garis Panduan Mengikut Aspek Sektor	23
Jadual 7.6	Empat (4) Tindakan Keutamaan Pengurusan dan Pengurangan Risiko Bencana	33
Jadual 7.7	Pelan Tindakan Mengikut Jangka Masa	37
Jadual 7.8	Langkah Pengurusan Bencana	40
Jadual 7.9	Langkah dan Tindakan Kesiapsiagaan Komuniti	43
Jadual 7.10	Langkah Pemulihan Ekonomi	44
Jadual 7.11	Kriteria Daya Tahan Bencana Ekonomi Bandar Peringkat Sebelum Bencana	46
Jadual 7.12	Cadangan Indikator bagi Mengukur Daya Tahan Bencana untuk Pemulihan Perniagaan dan Ekonomi	48
Jadual 7.13	Laporan Cadangan Pemajuan (LCP) Di Zon Risiko Bencana	52
Jadual 7.14	Cadangan Syarat-Syarat Umum Kesesuaian Pembangunan Di Dataran Banjir dan Kawasan Sekitar Dataran Banjir	54
Jadual 8.1	Kajian Risiko Bencana Banjir di Peringkat Rancangan Tempatan (RT)	57
Jadual 8.2	Keterdedahan dan <i>Vulnerability</i> Risiko Banjir kepada Komuniti/Manusia	60
Jadual 8.3	Langkah Kawalan Perancangan bagi Bandar Berdaya Tahan Bencana	62
Jadual 8.4	Impak Perubahan Iklim dan Bencana serta Cadangan Reka Bentuk	79
Jadual 9.1	Keperluan Lapisan Data	88
Jadual 9.2	Perbandingan Spesifikasi Gambar Udara Satelit / Air Craft / UAV	94
Jadual 9.3	Matriks Karakter Bandar Daya Tahan Bencana Dengan Komponen Guna Tanah Bandar dan Urus Tadbir	98

SENARAI FOTO

Muka Surat

Foto 7.1	Contoh amalan kejuruteraan pantai yang perlu mengikut kesesuaian struktur dan sistem ekologi sesuatu sumberjaya	24
Foto 7.2	Contoh papan tanda arah evakuasi	25
Foto 7.3	Contoh Peta Laluan Evakuasi Tsunami	26
Foto 7.4	Contoh pusat pemindahan sementara bagi mangsa bencana	31
Foto 7.5	Ilustrasi sekolah bebas bencana	32
Foto 7.6	Contoh hospital bebas bencana di <i>Safe Hospitals in Emergencies and Disasters Philippine Indicators for Level 1 to 4</i>	32
Foto 7.7	Kesan Banjir Kilat di Pulau Pinang 2017	40
Foto 7.8	Kesan Banjir di Kelantan 2014	41
Foto 7.9	Contoh sistem komunikasi melalui pemancar radio	50
Foto 7.10	Contoh kempen menghadapi bencana yang dijalankan di sekolah-sekolah	50
Foto 7.11	Program kesedaran awam oleh pihak JPPK pada 10 Oktober 2016 di Negeri Kelantan	51
Foto 7.12	Program kesedaran awam oleh pihak MOSTI di Lahad	51
Foto 7.13	Ilustrasi pembinaan bangunan yang mengambilkira kaedah pengurangan risiko bencana	54
Foto 8.1	Ilustrasi reka bentuk kemudahan hospital yang mengambil kira cadangan tapak helipad	63
Foto 8.2	Bioretention di kawasan tempat letak kenderaan (TLK)	64
Foto 8.3	Bioretention di sepanjang sisi jalan	64
Foto 8.4	Contoh turapan telap air / terap porous	66
Foto 8.5	Ilustrasi kedudukan aset sumber telekomunikasi dan siber di kawasan tinggi dengan aras banjir	67
Foto 8.6	Ilustrasi jarak zon penampakan dari kawasan bangunan dengan kawasan bercerun bagi pembangunan di atas plato	68
Foto 8.7	Zon penampakan dari ketinggian cerun/tanah tinggi penampakan dikira dari ketinggian cerun/tanah tinggi	69
Foto 8.8	Contoh aktiviti pembangunan di atas bukit	69

Foto 8.9	Anjakan bangunan di pantai berpasir dan berbatu	70
Foto 8.10	Anjakan bangunan di pantai berpasir dan berbatu (bukan pantai awam)	71
Foto 8.11	Pembangunan yang mempunyai jalan perkhidmatan di rizab pantai berpasir	74
Foto 8.12	Pembangunan yang mempunyai jalan di luar rizab pantai berpasir	74
Foto 8.13	Anjakan bangunan aset utiliti di pantai berpasir dan berbatu (pantai awam)	75
Foto 8.14	Anjakan bangunan aset di pantai berpasir dan berbatu (bukan pantai awam)	75
Foto 8.15	Zon penampakan 2H bagi cerun semulajadi (tiada langkah mitigasi)	76
Foto 8.16	Zon penampakan 1H bagi cerun yang mempunyai langkah mitigasi	76
Foto 8.17	Kawasan tambakan perlu dielakkan untuk sebaran binaan	76
Foto 9.1	Portal Bencana yang disediakan oleh MADMA	90
Foto 9.2	Sistem Amaran Awal Tsunami Nasional Malaysia (SAATNM) yang disediakan oleh MOSTI	90
Foto 9.3	Aplikasi <i>Jakarta Flood Information Platform</i> (JAFIP) yang mengenalpasti jenis bencana banjir	91
Foto 9.4	Aplikasi <i>Disaster Alert</i> yang mengenalpasti semua jenis bencana	91
Foto 9.5	Aplikasi <i>MyShake</i> yang mengenalpasti jenis bencana gempa bumi/tsunami	91
Foto 9.6	Aplikasi <i>Weather Hazard</i> yang mengenalpasti jenis bencana banjir/ <i>landslide</i>	91
Foto 9.7	Aplikasi <i>Earthquake Alert</i> yang mengenalpasti jenis bencana gempa bumi	91
Foto 9.8	Orthophoto (10cm/pixel resolution image)	92

SINGKATAN KATA

ABCP	<i>Area Business Continuity Plan</i>
Akta 172	Akta Perancangan Bandar dan Desa 1976
Akta A1522	Akta Perancangan Bandar dan Desa (Pindaan) 2017
APM	Angkatan Pertahanan Awam
ARI	<i>Average Recurrence Interval</i>
ARSM	Agensi Remote Sensing Malaysia
BPEN	Bahagian Perancang Ekonomi Negeri
CAP	<i>Climate Action Plan</i>
CCA	<i>Climate Change Adaptation (Adaptasi Perubahan Iklim)</i>
CCCI	<i>Cities and Climate Change Initiative</i>
CDRI	<i>Climate and Disaster Resilience Index</i>
CEPA	<i>Communication, Education and Public Awareness</i>
DGIS	<i>Disaster Geography Information System (Sistem Maklumat Geografi Bencana)</i>
DOA	<i>Department of Agriculture (Jabatan Pertanian Malaysia)</i>
DOSM	<i>Department of Statistics Malaysia (Jabatan Perangkaan Malaysia)</i>
DPN2	Dasar Perbandaran Negara Kedua
DRC	Bandar Berdaya Tahan Bencana
DRM	<i>Disaster Risk Management (Pengurusan Risiko Bencana)</i>
DRONE	<i>Dynamic Remotely Operated Navigation Equipment</i>
DRR	<i>Disaster Risk Reduction (Pengurangan Risiko Bencana)</i>
DSS	<i>Decision Support System</i>
EIA	<i>Environment Impact Assessment (Penilaian Impak Alam Sekitar)</i>
EWS	<i>Early Warning System</i>
FGD	<i>Focus Group Discussion</i>
GIS	<i>Geographic Information System (Sistem Maklumat Geografi)</i>
GPP	Garis Panduan Perancangan
HANRUH	Konsep Pertahanan Menyeluruh
HFA	<i>Hyogo Framework for Action</i>
ICDR	<i>International Strategy For Disaster Reduction</i>
ICMP	Pelan Pengurusan Pantai Bersepadu
IRBM	<i>Integrated River Basin Management</i>
JKR	Jabatan Kerja Raya
JKM	Jabatan Kebajikan Masyarakat
JMG	Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia
JPBD	Jabatan Perancangan Bandar dan Desa / Jawatankuasa Pengurusan Bencana Daerah
JPBN	Jawatankuasa Pengurusan Bencana Negeri
JPBP	Jawatankuasa Pengurusan Bencana Pusat
JPM	Jabatan Pertanian Malaysia
JPN	Jabatan Pendaftaran Negara

JPPK	Jabatan Pembangunan Kemahiran
JPS	Jabatan Pengairan dan Saliran
JUPEM	Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia
KKM	Kementerian Kesihatan Malaysia
KM	Kebenaran Merancang
KPDNHEP	Kementerian Perdagangan Dalam Negeri dan Hal Ehwal Pengguna
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KSAS	Kawasan Sensitif Alam Sekitar
LCP	Laporan Cadangan Pemaajuan
LID	<i>Low Impact Development</i>
LPTA	Lembaga Perlesenan Tenaga Atom
LRA	Loji Rawatan Air
MERCY	<i>Medical Relief Society Malaysia</i>
MESTECC	Kementerian Tenaga, Sains, Teknologi, Alam Sekitar dan Perubahan Iklim
METMalaysia	Jabatan Meteorologi Malaysia
MHHW	<i>Mean Higher High Water</i>
MHWS	<i>Mean High Water Spring</i>
MINGEOSIS	Sistem Maklumat Mineral dan Geosains
MKN	Majlis Keselamatan Negara
MOP	Pusat Maklumat, Operasi dan Pemulihan Banjir
MPFN	Majlis Perancang Fizikal Negara
MPOP	Pusat Maklumat, Pengumpulan, Operasi dan Pemulihan Bencana
MSL	<i>Mean Sea Level</i>
MSMA	Manual Saliran Mesra Alam
NADMA	Agensi Pengurusan Bencana Negara
NAHRIM	Institut Penyelidikan Hidraulik Kebangsaan Malaysia
NGO	<i>Non-Government Organisation (Badan Bukan Kerajaan)</i>
NRE	Ministry Of Natural Resources And Environment/Kementerian Sumber Asli Dan Alam Sekitar
NUA	<i>New Urban Agenda</i>
PBB	Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu
PBN	Pihak Berkuasa Negeri
PBT	Pihak Berkuasa Tempatan
PDRM	Polis Diraja Malaysia
P.E	Pencawang elektrik
PKOB	Pusat Kawalan Operasi Bencana
PLANMalaysia	Jabatan Perancangan Bandar dan Desa
PMU	Pencawang masuk utama
PPD	Pejabat Pendidikan Daerah
PPU	Pencawang pengagih utama
REAM	<i>Road Engineering Association of Malaysia</i>

RELA	Jabatan Sukarelawan Malaysia
RFN	Rancangan Fizikal Negara
RFN3	Rancangan Fizikal Negara Ke-3
RKK	Rancangan Kawasan Khas
RSN	Rancangan Struktur Negeri
RT	Rancangan Tempatan
SAATNM	Sistem Amaran Awal Tsunami Nasional Malaysia
SDG	<i>Sustainable Development Goal</i>
SFDRR	<i>Sendai Framework for Disaster Risk Reduction</i>
SIA	<i>Social Impact Assessment</i> (Penilaian Impak Sosial)
SMES	Kumpulan Perusahaan Kecil dan Sederhana
SOP	<i>Standard of Procedure</i>
SPAN	Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara
TLK	Tempat Letak Kenderaan
TNB	Tenaga Nasional Berhad
TTX	<i>Table Top Exercise</i>
UAV	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>
UDMP	Pelan Induk Perparitan Bandar
UGB	<i>Urban Growth Boundary</i> (Sempadan Pertumbuhan Bandar)
UNISDR	<i>United Nations Office for Disaster Risk Reduction</i>
URR	Unit Risiko dan Resilien
YAB	Yang Amat Berhormat
YB	Yang Berhormat

GLOSARI

<i>Adaptability</i> (Kebolehsesuaian)	Merujuk kepada kapasiti untuk belajar dari pengalaman bencana yang lepas dan mampu membuat tindakan pembetulan kesan dari bencana tersebut seperti memperketatkan lagi peraturan pembinaan bangunan, kelulusan perancangan mengambilkira situasi bencana seperti kawasan plinth, plot ratio dan sebagainya.
Bahaya	Keadaan di mana terdapatnya potensi boleh berlakunya sesuatu yang mencederakan dan menyebabkan akibat yang tidak diingini serta memberi kesan kepada sosial, ekonomi dan alam sekitar - <i>UNISDR, 2009</i>
Bandar	Kawasan yang diwartakan serta kawasan tepu bina yang bersempadan dengannya dan gabungan kedua-dua kawasan ini mempunyai penduduk 10,000 orang atau lebih; atau *kawasan pembangunan khusus; atau pusat pentadbiran daerah walaupun penduduk kurang daripada 10,000 orang dan sekurang-kurangnya 60% penduduknya berumur 15 tahun dan ke atas terlibat dalam aktiviti bukan pertanian. -DPN2 (2016)
Bandar Berdaya Tahan Bencana	Keupayaan sesuatu sistem, masyarakat atau komuniti yang disokong oleh pentadbir sewaktu menghadapi bencana supaya dapat mencegah, menyelaraskan dan baik pulih kesan daripada bencana tersebut dalam tempoh waktu tertentu.
Banjir Monsun	Kejadian alam semula jadi berlaku akibat daripada peredaran bumi di paksinya yang menghasilkan pergerakan angin yang berbeza berlaku, dimana peredaran angin yang mengandungi wap air banyak bergerak dari kawasan tekanan tinggi ke kawasan tekanan rendah (Ooi et al., 2013; Braesicke et al., 2012).
Banjir Kilat	Banjir yang berlaku dalam tempoh masa yang singkat iaitu enam (6) jam disebabkan oleh hujan lebat yang berterusan tanpa henti dalam tempoh tiga (3) jam atau sebab-sebab lain (Web Portal National Weather Service, 2017).
Bencana	Suatu peristiwa yang menyebabkan gangguan kepada aktiviti masyarakat dan urusan Negara, melibatkan kehilangan nyawa, kerosakan harta benda, kerugian ekonomi dan kemusnahan alam sekitar yang melangkaui kemampuan masyarakat untuk mengatasinya dan memerlukan tindakan peggembelangan sumber yang ekstensif.- <i>NADMA</i>
Bencana Banjir	Merupakan badan air yang melimpah keluar dari tebing sungai, tasik atau sistem perparitan disebabkan oleh hujan lebat, pencairan air, air pasang dan halangan pada saluran - <i>JPS</i>
Bencana Gempa Bumi	Suatu kejadian gegaran permukaan yang disebabkan oleh pelepasan tenaga dengan cepat yang terjadi di dalam lapisan bumi yang disebabkan oleh pergeseran lapisan batuan, aktiviti vulkanik, atau akibat ledakan buatan manusia seperti letupan bom dan sebagainya - <i>GPP Kawasan Berisiko Bencana Gempa Bumi</i> .
Bencana Hakisan Pantai	Fenomena yang berlaku secara semulajadi akibat balasan garis pantai kepada proses garis pantai semulajadi yang dijana oleh keadaan kaji cuaca dan oseanografi yang terdiri daripada tiupan angin, ombak dan air pasang-surut.
Bencana Kenaikan Aras Laut	Kenaikan Aras Laut sama ada secara eustatik atau isostatik. Eustatik bermaksud kenaikan atau penurunan aras laut tanpa melibatkan perubahan aras daratan, namun aras daratan kelihatan seolah-olah mengalami perubahan. Manakala isostatik bermaksud kenaikan atau penurunan daratan tanpa melibatkan perubahan aras laut, namun aras laut kelihatan seolah-olah mengalami perubahan.
Bencana Semulajadi	Proses semulajadi bumi/fenomena yang boleh menyebabkan pengorbanan nyawa, kerosakan harta benda, gangguan sosial dan ekonomi ataupun kemerosotan alam sekitar
Bencana Tanah Runtuh	Merupakan satu kejadian geologi yang melibatkan gelongsoran tanah atau pergerakan tanah dari satu kedudukan yang tidak stabil dan ianya berlaku secara pantas atau perlahan oleh tarikan graviti
Bencana Tsunami	Suatu siri ombak besar yang mempunyai jarak gelombang dan jangka masa yang agak panjang disebabkan oleh gangguan atau perubahan pada dasar laut akibat daripada beberapa fenomena seperti gempa bumi, tanah runtuh di dasar laut, hentaman meteor dan juga ledakan gunung berapi. - <i>MetMalaysia</i>

<i>Diversity</i> (Kepelbagaian Fungsi)	Aktiviti guna tanah yang pelbagai fungsi dan menyokong antara satu sama lain seperti perniagaan formal dan informal, pembangunan tidak bercampur dan bercampur, mod pengangkutan yang pelbagai melalui jalan raya, keretapi dan sungai.
<i>Flexibility</i> (Kebolehlenturan)	Merujuk kepada kesediaan dan kebolehan mengamalkan strategi-strategi sebagai tindak balas kepada perubahan sesuatu keadaan atau krisis secara tiba-tiba. Sistem boleh dibuat lebih fleksibel dengan memperkenalkan teknologi atau pengetahuan baru, termasuk amalan tradisional. Contohnya, bas awam di bandar-bandar digunakan sebagai mod pengangkutan pemindahan kecemasan semasa bencana berlaku.
<i>Inclusiveness</i> (Keterangkuman)	Menekankan perlunya perundingan yang luas untuk mewujudkan rasa pemilikan bersama atau mempunyai visi/matlamat yang sama dalam membina daya tahan bandar. Contohnya, amaran awal mengenai risiko telah disampaikan kepada orang ramai supaya mereka dapat melindungi diri mereka dan meminimumkan kehilangan nyawa dan harta benda.
<i>Integrated</i> (Berintegrasi)	Proses kerjasama antara institusi dan sistem dapat memberikan manfaat yang menggalakkan melalui maklumat yang dikongsi dalam mencapai hasil yang lebih besar atau bermakna. Contohnya, perancangan bandar bersepadu membolehkan bandar menangani pelbagai masalah seperti perubahan iklim, pengurangan risiko bencana atau tindak balas kecemasan melalui penyelarasan.
Kerapuhan (<i>Vulnerability</i>)	Keadaan yang mudah rosak sekiranya terusik atau diganggu disebabkan oleh faktor-faktor fizikal, sosial, ekonomi dan alam sekitar atau proses yang boleh meningkatkan tahap kerentanan dan keterdedahan masyarakat kepada kesan atau impak bencana yang tidak dijangkakan (UNISDR, 2009; Garis Panduan Perancangan Pembangunan Dan Pengurusan Di Kawasan Berisiko Bencana Gempa Bumi, 2017).
Kerentanan (<i>Susceptibility</i>)	Merujuk kepada penilaian kualitatif dan kuantitatif dalam pengelasan, kawasan dan pengagihan ruang tanah runtuh yang sedia ada atau berpotensi berlaku di kawasan yang dikenal pasti (IUGS, 1997).
<i>Redundancy</i> (Berulangan)	Mempunyai lebih dari satu pilihan, penyelesaian dan penggantian sesuatu aktiviti bandar di mana sekiranya sesuatu aktiviti itu terjejas oleh impak bencana maka satu lagi aktiviti boleh mengambil alih tugas aktiviti tersebut sehingga tindakan pemulihan dilakukan. Sebagai contoh perniagaan formal dan informal, hospital dan klinik, penyediaan pusat mangsa bencana lebih dari satu guna tanah, dan sebagainya.
<i>Reflectiveness</i> (Tindak Balas)	Individu atau institusi menggunakan pengalaman lalu menghadapi situasi bencana untuk memaklumkan keputusan masa depan, akan mengubah piawaian dan tingkah laku sewajarnya. Contohnya, mencadangkan proses perancangan yang lebih baik dalam menghadapi perubahan sesuatu keadaan.
<i>Resourcefulness</i> (Keberkesanan Memberikan Perkhidmatan)	Kapasiti Pihak Berkuasa Tempatan dalam mengenalpasti masalah, menentukan keutamaan tindakan dan menggerakkan sumber untuk menangani impak bencana yang telah mengganggu fungsi atau sistem bandar tersebut seperti persediaan menghadapi bencana, perancangan, <i>search and rescue</i> , menggerakkan peralatan dan jentera menyelamatkan mengikut keperluan.
Risiko	Ukuran kebarangkalian dan magnitud kerosakan kesan buruk daripada bencana terhadap kesihatan, harta benda dan alam sekitar. Risiko boleh dirujuk sebagai kombinasi maklumat bahaya (impak fizikal dari sebarang bentuk gangguan), keterdedahan (elemen yang terjejas oleh bahaya), dan juga kerapuhan (tahap kehilangan sesuatu elemen akibat bahaya) (Corominas et al., 2014)
<i>Robustness</i> (Lasak/Teguh)	Merujuk kepada komponen bandar (struktural) seperti sekolah, hospital, telekomunikasi, jalan raya dan bagainya yang berupaya berfungsi seperti sedia kala walaupun sedang ditimpa bencana.

1.0 TUJUAN

Garis Panduan Perancangan (GPP) Bandar Berdaya Tahan Bencana di Malaysia (Disaster Resilient City) merupakan satu dokumen rujukan Kerajaan Negeri dan Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) dalam mengenal pasti tahap kekentalan bandar-bandar di kawasan PBT. Selain itu, penyediaan garis panduan ini adalah-

- i. selari dengan Teras Keempat, RMKe-11 iaitu Menuju Ke Arah Pertumbuhan Hijau bagi Meningkatkan Kemampanan dan Daya Tahan;
- ii. sebagai garis panduan dalam kawalan perancangan khususnya kepada pihak berkuasa tempatan, PLANMalaysia@Negeri dan jabatan/agensi lain yang berkaitan;
- iii. sebagai garis panduan pembangunan persekitaran agar lebih terancang dan mampan dalam membentuk sebuah bandar yang berdaya tahan di masa hadapan; dan
- iv. meminimumkan risiko ancaman nyawa, mengawal kadar pencemaran, kemusnahan harta benda, gangguan sosial, kesihatan dan ekonomi akibat bencana.

2.0 LATAR BELAKANG

Bandar secara semulajadi adalah bersifat dinamik dan sentiasa terdedah kepada pelbagai bentuk ancaman bencana dan bahaya yang datang tanpa diduga. Fenomena perubahan iklim telah mempengaruhi kejadian bencana untuk berlaku secara kerap di seluruh kawasan-kawasan bandar.

Antara bencana yang berlaku di Malaysia ialah banjir, tanah runtuh, hakisan pantai, tsunami/gempa bumi dan kenaikan aras laut.

Keselamatan dan kesejahteraan penduduk bandar merupakan kunci utama yang menjadikan kajian ini sebagai satu kajian yang sangat signifikan bagi mengukur tahap daya tahan sesuatu kawasan terutamanya di kawasan bandar.

3.0 SKOP

GPP ini menumpukan kepada lima (5) jenis bencana semulajadi (bencana geologi atau hidrologi) yang boleh mengakibatkan kerugian dan kerosakan harta benda seperti ditunjukkan dalam Rajah 3.1.

Pemilihan jenis bencana garis panduan ini adalah selaras dengan Rancangan Fizikal Negara Ke-3 (RFN3).

Rajah 3.1: Jenis-jenis Bencana Semulajadi di Malaysia



Sumber : Rancangan Fizikal Negara Ke-3, PLANMalaysia (Jabatan Perancangan Bandar dan Desa)

4.0 DEFINISI

4.1 Bandar

Dasar Perbandaran Negara Kedua (DPN2), 2016 mentafsirkan bandar sebagai:

- kawasan yang diwartakan serta kawasan tepu bina yang bersempadan dengannya dan gabungan kedua-dua kawasan ini mempunyai penduduk 10,000 orang atau lebih; atau
- kawasan pembangunan khusus; atau
- pusat pentadbiran daerah walaupun penduduk kurang daripada 10,000 orang dan sekurang-kurangnya 60% penduduknya berumur 15 tahun dan ke atas terlibat dalam aktiviti bukan pertanian.

4.2 Bandar Berdaya Tahan Bencana

GPP ini mendefinisikan bandar berdaya tahan bencana sebagai keupayaan satu sistem bandar dan komuniti yang saling berhubungan dan berupaya untuk melakukan perubahan atau kembali pulih kepada keadaan yang lebih baik selepas berlakunya bencana.

Berdasarkan Agensi Pengurusan Bencana Negara (NADMA), bencana adalah suatu peristiwa yang menyebabkan gangguan kepada aktiviti masyarakat dan urusan negara, melibatkan kehilangan nyawa, kerosakan harta benda, kerugian ekonomi dan kemusnahan alam sekitar yang melangkaui kemampuan masyarakat untuk mengatasinya dan memerlukan tindakan pengurusan sumber yang ekstensif.

5.0 RANGKA KERJA

5.1 Rangka Kerja Sendai Untuk Pengurangan Risiko Bencana 2015-2030 (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction, 2015-2030)

Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (SFDRR), 2015-2030 telah diterima pakai di dalam *The 3rd United Nation World Conference on Disaster Risk Reduction* yang berlangsung pada 14 hingga 18 Mac 2015 di Sendai, Miyagi, Jepun. Oleh itu, garis panduan perancangan ini juga seharusnya mengaplikasikan rangka kerja Sendai ini dalam memastikan risiko bencana negara dapat dikurangkan.

Rajah 5.1 menunjukkan empat (4) tindakan utama yang telah diperkenalkan dalam rangka kerja Sendai bagi pengurusan risiko bencana meliputi-

- pemahaman terhadap risiko bencana;
- pelaburan yang dilaksanakan ke arah pengurangan risiko dan daya tahan bencana;
- mengukuhkkan urus tadbir bagi risiko bencana; dan
- meningkatkan kesiapsiagaan secara menyeluruh dan membangun semula kawasan dengan lebih baik melalui program tindak balas, rehabilitasi dan pembinaan semula.

Rajah 5.1: Empat (4) Tindakan Utama Pengurusan Risiko Bencana Yang Digariskan Dalam Rangka Kerja Sendai, 2015 -2030



Rangka kerja Sendai juga telah menetapkan keperluan sasaran jangka masa sederhana (sasaran sehingga 2020) dan sasaran jangka masa panjang (sasaran sehingga

2030) untuk diambil tindakan oleh negara-negara yang telah menandatangani dan bersetuju dengan rangka kerja ini.

Sasaran Sehingga 2020
(Jangka Masa Sederhana)

Setiap negara perlu mempunyai strategi atau program pengurangan risiko bencana di peringkat nasional dan tempatan

Sasaran Sehingga 2030
(Jangka Masa Panjang)

- 1 Mengurangkan kecederaan atau kehilangan nyawa disebabkan bencana di peringkat global.
- 2 Mengurangkan jumlah penduduk yang mendapat impak bencana di peringkat global.
- 3 Mengurangkan kerugian langsung ekonomi.
- 4 Mengurangkan kerosakan infrastruktur kritikal dan mempertingkatkan daya tahan.
- 5 Mempergiatkan kerjasama di peringkat antarabangsa.
- 6 Meningkatkan akses kepada *early warning system* (EWS), maklumat bencana dan penilaian risiko.
- 7 Meningkatkan jumlah negara dan strategi pengurangan risiko bencana kebangsaan dan tempatan pada tahun 2020.

Malaysia merupakan negara yang telah menandatangani *Hyogo Framework for Action* (HFA) 2005-2015 dan telah memperbaharui perjanjian tersebut dalam SFDRR 2015-2030. Sebagai sebuah negara yang telah menandatangani persefahaman

ini, maka rangka kerja yang diterimapakai harus selari dengan rangka kerja yang dipersetujui di peringkat antarabangsa. Prinsip-prinsip dalam SFDRR adalah seperti ditunjukkan dalam Rajah 5.2.

Rajah 5.2: 13 Prinsip-prinsip dalam SFDRR 2015-2030



Sumber: Diubahsuai daripada "Sendai Framework for Disaster Risk Reduction", 2015-2030

5.2 Rangka Pembentukan Garis Panduan Perancangan Bandar Berdaya Tahan Bencana Di Malaysia

Rangka Pembentukan GPP ini melibatkan-

i. pelbagai sektor:

- a. guna tanah;
- b. fizikal;
- c. alam sekitar;
- d. sosio-ekonomi penduduk;
- e. pengangkutan;
- f. kemudahan infrastruktur dan utiliti;
- g. ekonomi bandar; dan
- h. pengurusan dan pelaksanaan.

ii. pelbagai bencana:

- a. banjir;
- b. tanah runtuh;
- c. hakisan pantai;
- d. tsunami/gempa bumi; dan
- e. kenaikan aras laut.

iii. pelbagai struktur bandar, sistem perbandaran dan situasi setempat dalam mempelopori pengurusan dan pengurangan bencana.

Setiap PBT perlu mempunyai **Peta Penilaian Bahaya dan Risiko** kawasan setempat dan dikongsi bersama dengan pihak berkepentingan di setiap kawasan tersebut bagi memastikan tindakan pengurangan risiko bencana dapat dilaksanakan secara menyeluruh dan sampai kepada kumpulan sasar. Pemetaan kawasan-kawasan yang rentan dan rapuh terhadap bencana serta mengenalpasti tahap bahaya dan risiko kawasan yang rapuh bencana.

Tiga (3) pendekatan utama bagi mengukuhkan daya tahan bandar-bandar terhadap bencana iaitu -

- i. **mengelakkan risiko akan datang;**
- ii. **mengurangkan risiko semasa; dan**
- iii. ***build back better*.**

Elemen *build back better* perlu dipertingkatkan terutamanya yang melibatkan bencana besar (extreme). Ini penting bagi memastikan tahap kerapuhan dan impak bencana dapat diminimumkan dan keadaan sekitar bandar dapat dikembalikan kepada keadaan asal (atau lebih baik) dalam masa yang singkat selepas bencana melanda.

Pembentukan sistem maklumat bandar-bandar berdaya tahan yang seragam dan komprehensif adalah penting bagi membantu PBT membuat keputusan perancangan dan memantau pembangunan bandar-bandar yang berdaya tahan bencana bagi setiap bandar yang rapuh di Malaysia.

Sesebuah bandar yang berada dalam lingkungan sesar gempa mahupun dijangkakan boleh atau akan menerima kesan gegaran gempa, perancangan terperinci diperlukan bagi memastikan keselamatan dan keharmonian kawasan bandar tersebut. Pendekatan yang boleh dilaksanakan adalah-

- i. **penghindaran** - Dengan mengadaptasikan penggunaan guna tanah yang baik dan selamat;
- ii. **pengurangan** - Pembinaan bangunan dengan ciri-ciri anti-gempa atau serap gegaran;
- iii. **pemindahan** - Menyediakan pampasan bencana gempa

- bumi kepada kumpulan sasar; dan
- iv. **penerimaan** - Bersedia dan mengambil tindak balas atas sebarang bentuk kebarangkalian kejadian gempa yang berlaku.

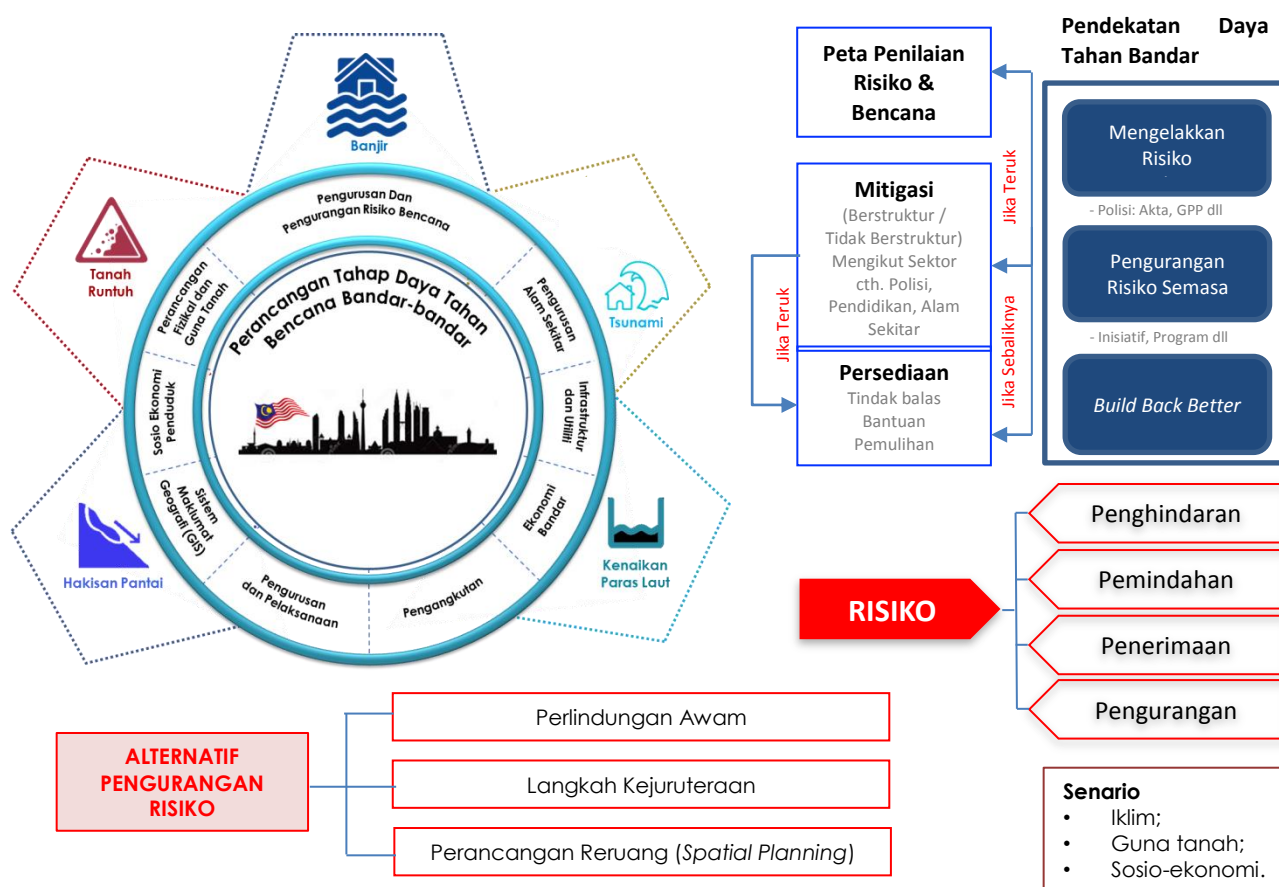
Senario ini dapat dilihat dengan mengambil kira bentuk, proses, aktiviti serta impak pelbagai bencana berasaskan kepada iklim/cuaca, geologi dan sedimen.

Jika sesebuah bandar yang rapuh dengan tiada pilihan 'penghindaran dan pemindahan', maka **alternatif 'pengurangan'** dan **'penerimaan'** boleh diadaptasi sepenuhnya. Pemasangan **Sistem Amaran Awal** (*Early Warning System* - EWS) di kawasan bahaya dan rapuh dengan

elemen/objek yang berisiko seperti jalan raya utama serta lokasi pembinaan di kawasan bercerun mampu mengurangkan risiko bencana. Program susulan seperti hebahan umum mengenai potensi risiko sedia ada, latihan kesiapsiagaan bencana yang berkala dapat meningkatkan tahap penerimaan umum komuniti terhadap tahap bahaya dan risiko.

Rajah 5.3 menunjukkan Rangka Pembentukan GPP yang mengambilkira perancangan yang perlu dilaksanakan berdasarkan keadaan perubahan iklim semasa.

Rajah 5.3: Rangka Pembentukan GPP



6.0 PRINSIP ASAS BANDAR BERDAYA TAHAN

Bahagian ini akan menerangkan mengenai prinsip-prinsip dan komponen-komponen pengurusan yang perlu ada pada sesebuah bandar berdaya tahan.

Dua (2) prinsip bandar berdaya tahan adalah-

- i. **komponen bandar berdaya tahan;** dan
- ii. **kualiti karakter bandar berdaya tahan.**

a. Komponen Bandar Berdaya Tahan

Kamus Pelajar Edisi Kedua 2016, Dewan Bahasa dan Pustaka Bandar

menyatakan **komponen** bermaksud *bahagian yang melengkapi atau yang mencukupkan sesuatu; atau bahan atau zat yang membentuk sesuatu*. Oleh itu, terdapat **lima (5) komponen** utama yang saling berhubungkait bagi bandar berdaya tahan bencana iaitu-

- i. fizikal bandar;
- ii. sosial bandar;
- iii. ekonomi bandar;
- iv. institusi bandar; dan
- v. persekitaran bandar.

b. Kualiti Karakter Bandar Berdaya Tahan

Terdapat **sembilan (9) kualiti karakter** bandar berdaya tahan bencana iaitu-



6.1 Prinsip Pengurusan Risiko Bencana

Usaha mengarusperdanakan *disaster risk reduction* (DRR) dalam perancangan pembangunan boleh dipertingkatkan dengan penghasilan peta-peta bahaya dan risiko. Proses pemetaan dan penilaian maklumat bahaya dan risiko perlu dikemaskini dari semasa ke semasa selaras dengan kadar intensiti, kekerapan dan impak bencana di sesebuah bandar.

i. Kitaran Pengurusan Risiko Bencana

Aspek pengurusan dan pengurangan risiko bencana diadaptasi dalam usaha mengarusperdanakan DRR ke arah pembangunan bandar-bandar

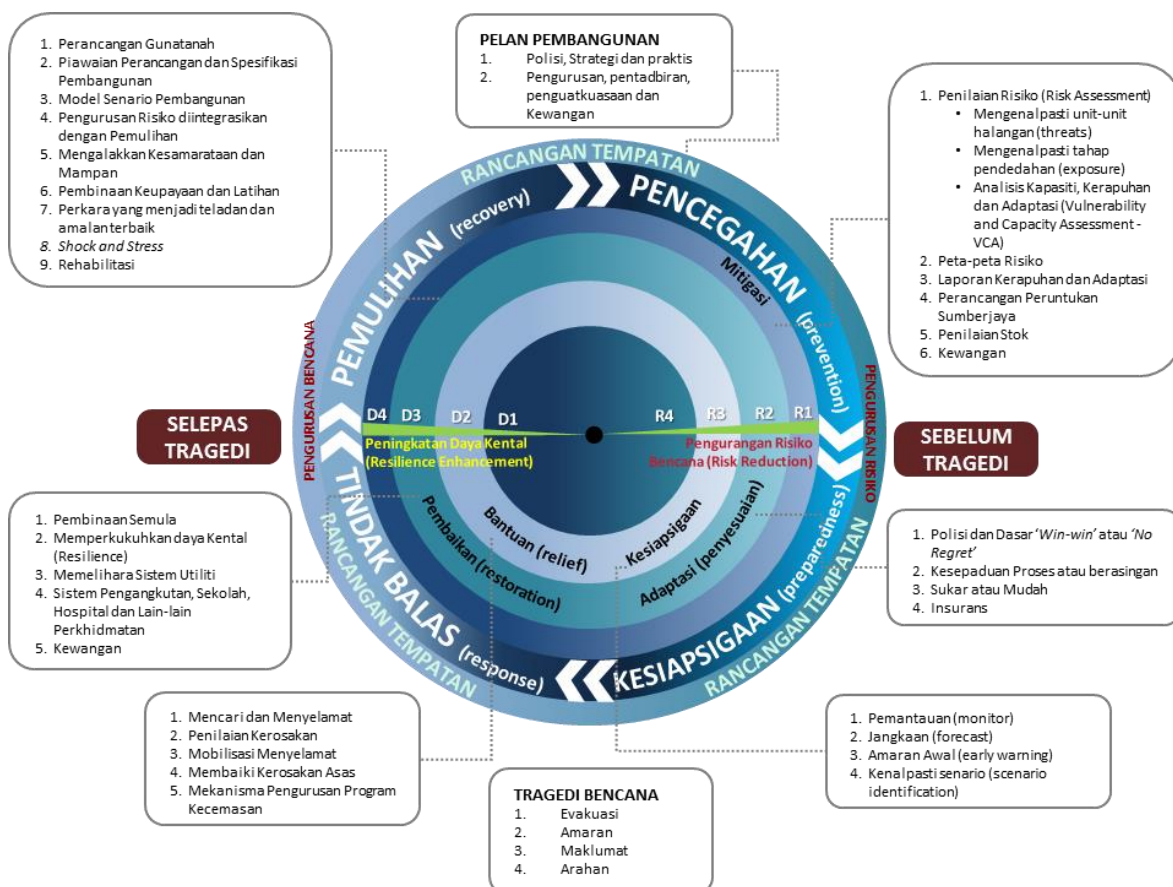
yang berdaya tahan bencana. Aspek ini diimplementasi menerusi konsep pengurangan DRR dan Adaptasi Perubahan Iklim (*Climate Change Adaptation - CCA*).

Konsep kitaran pengurusan dan pengurangan risiko bencana melibatkan empat (4) aspek utama iaitu-

- pencegahan;
- kesiapsiagaan;
- tindak balas; dan
- pemulihan.

Rajah 6.1 menunjukkan konsep kitaran pengurusan risiko bencana dengan lebih terperinci. Penerangan perincian mengenai aspek perancangan risiko bencana pula adalah di Rajah 6.2.

Rajah 6.1: Konsep Kitaran Pengurusan Risiko Bencana



Sumber: Kajian GPP Bandar Berdaya Tahan Bencana di Malaysia, 2017

Rajah 6.2: Perincian Aspek Pengurangan Risiko Bencana

4 ASPEK UTAMA

4. Pemulihan

Aspek pemulihan dan rehabilitasi merangkumi tindakan yang diambil selepas berlakunya sesuatu bencana. Pemulihan meliputi aspek fizikal, sosial, ekonomi dan persekitaran. Justeru, pentadbir bandar perlu melakukan pelaburan terhadap aspek pemulihan dan rehabilitasi bagi menjadikan sesebuah bandar berdaya tahan. Aspek pemulihan juga memerlukan pihak berkuasa mengukuhkan tadbir urus tempatan supaya program dan aktiviti pemulihan dapat berjalan dengan lebih baik.

3. Tindak balas

Aspek tindak balas menyentuh langkah-langkah tindakan yang diambil oleh pihak berkuasa dan komuniti apabila berlakunya bencana. Ia juga merangkumi tindakan mengukuhkan tadbir urus tempatan untuk pembangunan bandar yang berdaya tahan dan meningkatkan tahap kesiapsiagaan sesebuah bandar dan komuniti dalam menghadapi bencana.

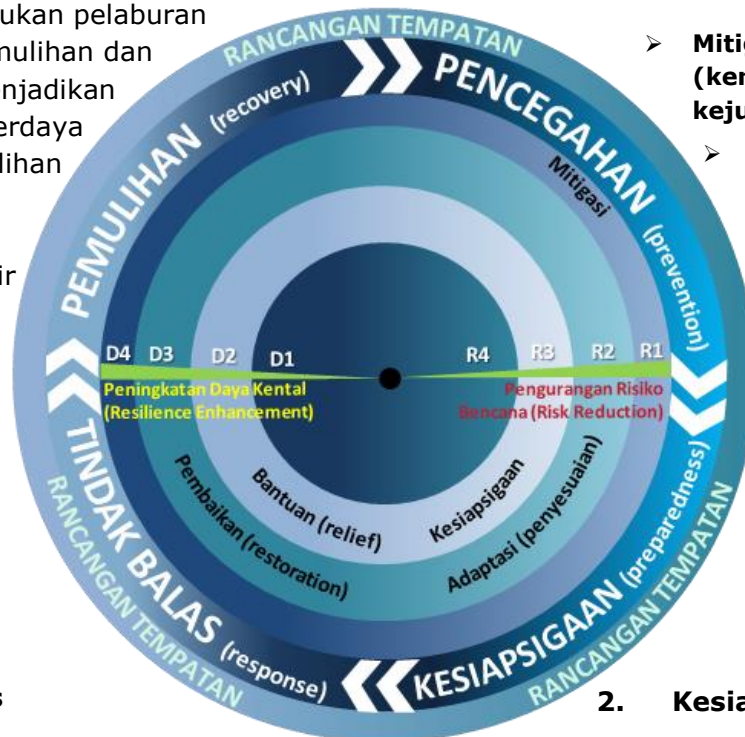
1. Pencegahan

“Memahami risiko bencana” merupakan keutamaan yang ditekankan dalam aspek pencegahan. Dengan memahami risiko bencana, langkah-langkah tindakan pencegahan dapat dilaksanakan dengan lebih baik.

Selain itu, keperluan melabur dalam mengurangkan risiko bencana dan memperkukuhkan tadbir urus tempatan dalam pembangunan bandar berdaya tahan juga merupakan elemen penting dalam aspek pencegahan. Keperluan pemetaan dan penilaian bahaya dan risiko bencana antara tindakan yang wajar dilaksanakan dalam usaha memahami risiko bencana sesebuah kawasan.

Tindakan pencegahan yang boleh dilakukan

- Mitigasi secara struktur (kerja-kerja kejuruteraan)
- Mitigasi secara tidak berstruktur (peraturan, panduan, spesifikasi, dan amaran awal).



2. Kesiapsiagaan

Kesiapsiagaan mengandungi langkah-langkah kesediaan pihak berkuasa dan orang awam dalam menghadapi risiko bencana serta keperluan bagi meningkatkan kesiapsiagaan bencana untuk tindak balas yang berkesan dan *build back better*. Ia bertujuan mengelak dan mengurangkan impak bencana dari segi kehilangan nyawa dan kerosakan harta benda.

ii. Keperluan CCA Dalam DRR

Keperluan CCA dalam DRR adalah penting kerana-

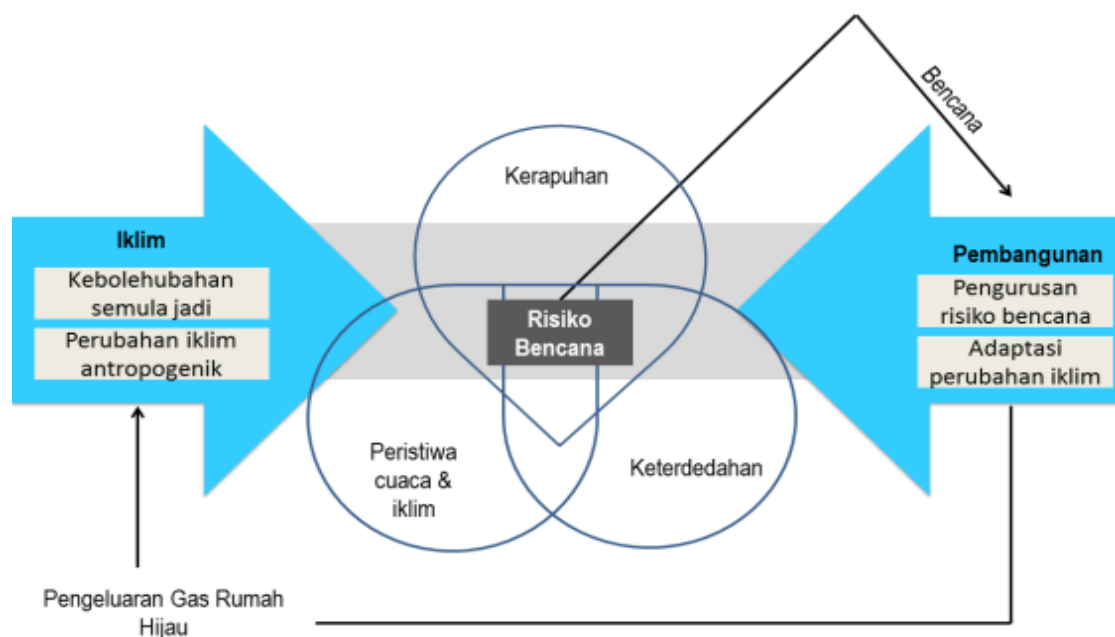
- perubahan iklim yang semakin ekstrem secara semulajadi atau antropogenik;
- tahap keterdedahan bahaya bencana kepada bandar terutamanya bandar-bandar utama menjadi lebih sukar dan mencabar, sekiranya bandar berkenaan tidak mempunyai elemen atau komponen bandar berdaya tahan, menjadikan bandar berkenaan rapuh sekiranya berlakunya bencana; dan
- impak bencana dan perubahan iklim juga merentasi semua sektor, peringkat dan lapisan masyarakat.

Pada masa kini, keperluan untuk menyatukan dasar dan strategi CCA serta DRR dalam perancangan pembangunan menjadi semakin

penting (rujuk Rajah 6.3). Dalam menangani isu ini, perkara utama adalah-

- menyediakan pelan-pelan persediaan;
- memperincikan dasar, mekanisma dan strategi sedia ada bagi menghadapi kemungkinan bencana besar yang berlaku;
- pengukuhan keupayaan institusi pelaksana juga perlu diperhalusi dalam memastikan pemakaian dasar-dasar dan strategi yang dilaksanakan secara efisien dan bersepadu;
- penglibatan dan komitmen pelbagai pihak; dan
- peruntukan kewangan dan pentadbiran pelbagai yang kukuh mampu membantu dalam mengadaptasikan perubahan iklim, kadar bencana yang kompleks dan program pengurangan risiko yang mencabar.

Rajah 6.3: Perkaitan Antara Perubahan Iklim dan Peningkatan Bencana serta Keperluan Penyatuan CCA dan DRR



Sumber: "Intergovernmental Panel on Climate Change" (IPCC), 2012

iii. Perancangan dan Pembangunan Semula Bandar Selepas Bencana

Terdapat empat (4) langkah yang perlu diberi perhatian selepas berlakunya bencana sepertimana ditunjukkan dalam Rajah 6.4, iaitu-

- a. bantuan pemulihan;
- b. rehabilitasi;
- c. baiki; dan
- d. bina semula serta penyegaran semula.

Rajah 6.4: Perancangan dan Pembangunan Semula Bandar-Bandar Selepas Bencana



Sumber: Garis Panduan Perancangan Pembangunan dan Pengurusan Di Kawasan Berisiko Bencana Gempa Bumi, 2017

7.0 GARIS PANDUAN UMUM

Bahagian ini akan memberi panduan mengenai aspek bandar berdaya tahan yang boleh diterapkan dalam dasar-dasar sektoral rancangan pemajuan dan kawalan perancangan di peringkat persekutuan, negeri dan tempatan.

7.1 Pelan Pembangunan

Kajian risiko bencana dalam sistem perancangan sesebuah bandar melibatkan beberapa agensi di peringkat kerajaan persekutuan,

negeri, pihak berkuasa tempatan dan lain-lain agensi di jabatan teknikal. Sebuah sistem perancangan yang baik mampu memudahkan pengurusan risiko bencana dilaksanakan. Justeru, bahagian ini akan memperincikan keperluan yang perlu diambil kira dalam penyediaan pelan pembangunan.

7.1.1 Rancangan Fizikal Negara (RFN)

Jadual 7.1 adalah cadangan mengenai konsep risiko bencana dan aspek berdaya tahan bencana yang boleh diterapkan di dalam RFN.

Jadual 7.1: Aspek Risiko Bencana di Peringkat Rancangan Fizikal Negara (RFN)

Analisis	Data yang Diperlukan	Agensi Utama	Output
Skop 1: Pengurusan Kawasan Berisiko Bencana			
- Menyenaraikan peristiwa, taburan lokasi, kekerapan dan tahap risiko bencana yang pernah berlaku; - Pengukuhan pengurusan kawasan banjir; - Pengurusan risiko tanah runtuh; - Peningkatan persediaan terhadap gempa bumi; dan - Pengurusan risiko bencana bagi urus tadbir di peringkat negara.	- Kawasan Berisiko Bencana Semula Jadi: - Tsunami - Banjir - Tanah Runtuh - Bencana lain - Kawasan Berisiko Hakisan Pantai: - Tahap Hakisan - Jangkaan Kenaikan Aras Laut: - Unjuran Tahun 2040 - Unjuran Tahun 2100 - Pelan Simulasi Bencana.	- NADMA; - PLANMalaysia; - METMalaysia; - JMG; - JPS; - NAHRIM; - JKR; dan - Lain-lain Ahli Jawatankuasa Pengurusan Bencana Peringkat Negara/ Negeri.	- Pelan Pengurusan Risiko Bencana; - Mencadangkan mekanisme kawalan risiko bencana yang bersesuaian dan berkesan berdasarkan kepada bentuk pembangunan; - Menyelenggara dan mengemaskini data bencana dan kerapuhan; - Menyediakan penilaian risiko dan menggunakannya sebagai asas untuk perancangan dan penetapan pelan pembangunan; dan - Cadangan urus tadbir bencana di peringkat negara seperti penubuhan Jawatankuasa KSAS peringkat Negara.
Outcome: - Pengurangan risiko bencana. - Peningkatan tahap daya tahan bencana bandar di Malaysia.			

sambungan...

Analisis	Data yang Diperlukan	Agensi Utama	Output
Skop 2: Menentukan kawasan lembangan sungai utama (khusus untuk kajian banjir) dan empangan di bawah "Dasar RFN 34: Tanah bagi kegunaan perparitan utama, sungai dan anak sungai perlu dijadikan rizab parit atau sungai"			
• Mengenalpasti kawasan berpotensi risiko bencana dan tahap terdedah kepada risiko; • Mengenalpasti karakter lembangan sungai dengan corak petempatan dan pembangunan guna tanah; • Mengenalpasti isu-isu di kawasan lembangan sungai; dan • Mengenalpasti lokasi empangan.	• Sistem lembangan sungai yang merangkumi rangkaian sungai utama dan anak-anak sungai (termasuk panjang sungai tersebut), data terkini dan <i>archive</i>; • Guna tanah semasa; • Projek Rancangan Tebatan Banjir semasa dan <i>backlog</i>; • Kategori dan lokasi empangan; dan • Data taburan hujan.	• PLANMalaysia; • METMalaysia; • ARSM; • JUPEM; • TNB; • SPAN; dan • JPS.	• Kawasan lembangan yang memerlukan kajian segera; • Penyediaan langkah-langkah pengawalan dan pemantauan bencana; • Strategi dan rangka kerja pengurusan risiko bencana; dan • Strategi bagi mengatasi isu-isu yang dikenalpasti yang memerlukan tindakan segera.
Outcome: • Pengurangan risiko bencana; • Peningkatan tahap daya tahan bencana bandar di Malaysia; dan • Pembangunan mampan di kawasan lembangan sungai.			

sambungan...

Analisis	Data yang Diperlukan	Agensi Utama	Output
Skop 3: Mengkaji pencapaian pelaksanaan dasar dan strategi yang berkaitan dengan pengurusan risiko bencana di peringkat negara.			
• Pemakaian dasar dan strategi pengurusan risiko bencana di peringkat negara; dan • Penilaian tahap keberkesanan dasar yang berkaitan pengurusan risiko bencana di peringkat negara.	• Laporan keberkesanan dan pematuhan dasar serta strategi pengurusan risiko bencana di peringkat Negara; dan • Data primer melibatkan kaji selidik agensi terhadap pencapaian dasar dan strategi pengurusan risiko bencana (fizikal dan bukan fizikal).	• NADMA; • PLANMalaysia; • METMalaysia; • JMG; • JPS; • NAHRIM; • JKR; dan • Lain-lain Ahli Jawatankuasa Pengurusan Bencana Peringkat Negeri/Negara.	• Dasar dan strategi pengurusan risiko bencana dan adaptasi perubahan iklim yang digunapakai di peringkat negara; • Menggunapakai dan menguatkuasakan pematuhan dasar pengurusan risiko bencana dan adaptasi perubahan iklim; • Pencapaian pelaksanaan dasar di peringkat negara; dan • Cadangan strategi dan dasar yang berkaitan pengurusan risiko bencana di peringkat negara.
Outcome: Penambahbaikan dasar dan strategi yang berkaitan dengan pengurusan risiko bencana di peringkat negara.			

7.1.2 Rancangan Struktur Negeri (RSN)

Jadual 7.2 adalah cadangan mengenai konsep risiko bencana dan

aspek berdaya tahan bencana yang boleh diterapkan dalam RSN.

Jadual 7.2: Aspek Risiko Bencana di Peringkat Rancangan Struktur Negeri (RSN)

Analisis	Data yang Diperlukan	Agensi Utama	Output
Skop 1: Mengkaji aspek kerentanan (<i>susceptibility</i>), bahaya (<i>hazard</i>) dan kerapuhan (<i>vulnerability</i>)			
- Mengenalpasti kawasan dan tahap bahaya (sama ada rendah, sederhana, tinggi, dan sangat tinggi); dan unsur-unsur yang berisiko, keterancaman, keberangskalian kemalangan, kecederaan, kerosakan, dan kerugian; - Kekerapan kejadian bencana (dari segi keberangskalian berlaku mengikut tahun); dan - Jangkaan risiko (kuantitatif/ kualitatif) akibat bencana terhadap individu atau masyarakat, kewangan, harta benda atau alam sekitar.	- Peta Bahaya; - Peta Risiko; - Pelan aras ketinggian; - Pelan kecerunan kelas 3 dan 4; - Pelan kerapuhan (<i>vulnerability</i>); dan <i>Quantification of losses</i> disebabkan bencana.	- NADMA; - PLANMalaysia; - METMalaysia; - JMG; - JPS; - NAHRIM; - JKR; - ARSM; - JUPEM; - BPEN; dan - Lain-lain Ahli Jawatankuasa Pengurusan Bencana peringkat negeri.	- Dasar dan strategi pembangunan di kawasan risiko bencana; - Menyediakan langkah-langkah pemeliharaan, perlindungan, pemuliharaan dan pembangunan di kawasan berisiko bencana; - Mencadangkan mekanisme kawalan risiko bencana yang bersesuaian dan berkesan berdasarkan kepada jenis perancangan dan pembangunan; - Menyelenggara dan mengemaskini data bencana dan kerapuhan; dan - Menyediakan penilaian risiko dan menggunakannya sebagai asas untuk perancangan dan penetapan pelan pembangunan.
Outcome: - Pengurangan risiko bencana; dan - Peningkatan daya tahan di negeri-negeri yang terlibat.			

sambungan...

Analisis	Data yang Diperlukan	Agensi Utama	Output
Skop 2: Mengkaji, menilai aspek dan pengurusan risiko bencana termasuk bahaya berganda (multi-hazard).			
• Menentukan keutamaan kawasan berisiko bencana mengikut karakter kawasan berdasarkan maklumat daripada agensi dan jabatan teknikal yang berkaitan dengan risiko bencana berkenaan; dan • Penilaian risiko melalui perbandingan tahap toleransi dan penilaian keutamaan serta kapasiti risiko sama ada menerima ancaman atau menghadapinya.	• Kawasan-kawasan berisiko bencana seperti banjir, tanah runtuh, berisiko gempa bumi, hakisan pantai dan <i>multi-hazard</i>; dan • Pelan simulasi bencana.	• NADMA; • PLANMalaysia; • METMalaysia; • JMG; • JPS; • NAHRIM; • JKR; dan • Lain-lain Ahli Jawatankuasa Pengurusan Bencana Peringkat Negeri.	• Pelan Pengurusan Risiko Bencana Negeri; • Mencadangkan <i>Area Business Continuity Plan (ABCP)</i> dan strategi berkaitan kawalan serta pengurusan bencana banjir, tanah runtuh dan gelinciran untuk pelaksanaan kawalan pembangunan; • Langkah-langkah mitigasi dan kawalan risiko melalui tahap penerimaannya, mengelak risiko, mengurangkan kemungkinan dan mengurangkan kesan bencana; dan • Kaedah penilaian tahap bandar berdaya tahan.
Outcome: Peningkatan pengurusan risiko bencana di negeri-negeri yang terlibat.			

sambungan...

Analisis	Data yang Diperlukan	Agensi Utama	Output
Skop 3: Mengkaji pencapaian pelaksanaan dasar dan strategi yang berkaitan dengan pengurusan risiko bencana di peringkat negeri.			
• Pemakaian dasar dan strategi pengurusan bencana di peringkat negeri dan tempatan; dan • Penilaian tahap keberkesanan dasar yang berkaitan pengurusan bencana di peringkat negeri.	• Laporan keberkesanan dan pematuhan dasar serta strategi pengurusan risiko bencana di peringkat negeri; dan • Data primer melibatkan kaji selidik agensi terhadap pencapaian dasar dan strategi pengurusan risiko bencana (fizikal dan bukan fizikal).	• NADMA; • PLANMalaysia; • METMalaysia; • JMG; • JPS; • NAHRIM; • JKR; dan • Lain-lain Ahli Jawatankuasa Pengurusan Bencana peringkat negeri.	• Dasar dan strategi pengurusan risiko bencana dan adaptasi perubahan iklim yang digunakan di peringkat negara; • Menggunakan dan menguatkuasakan pematuhan dasar pengurusan risiko bencana dan adaptasi perubahan iklim; • Pencapaian pelaksanaan dasar di peringkat negeri; dan • Cadangan strategi dan dasar yang berkaitan pengurusan risiko bencana di negeri.
Outcome: Penambahbaikan dasar dan strategi yang berkaitan dengan pengurusan risiko bencana negeri.			

7.1.3 Rancangan Tempatan (RT)

Jadual 7.3 adalah cadangan aspek berdaya tahan bencana yang mengenai konsep risiko bencana dan boleh diterapkan di dalam RT.

Jadual 7.3: Aspek Risiko Bencana di Peringkat Rancangan Tempatan (RT)

Analisis	Data yang Diperlukan	Agensi Utama	Output
Skop 1: Mengkaji risiko bencana dari aspek kerentanan (susceptibility), bahaya (hazard) dan kerapuhan (vulnerability).			
• Kekerapan kejadian bencana (kebarangkalian berlaku/tahun); • Kesan bencana (kuantitatif/kualitatif) terhadap individu atau masyarakat, harta benda atau alam sekitar kawasan berisiko bencana mengikut tahap-tahap risiko tertentu; • Jenis pembangunan yang bersesuaian dengan kawasan risiko bencana; dan • Kawasan berisiko bencana yang tidak sesuai untuk dibangunkan.	• Peta Bahaya; • Peta Risiko; • Pelan Aras Ketinggian; • Pelan Kecerunan Kelas 3 dan 4; • Peta Geologi Kejuruteraan; dan • Imej <i>Orthophoto</i> kawasan risiko bencana dengan imej resolusi tidak melebihi 15cm ◦ <i>Building Footprint</i>.	• NADMA; • PLANMalaysia; • METMalaysia; • JMG; • JPS; • NAHRIM; • JKR; • ARSM; • JUPEM; • BPEN; dan • Lain-lain Ahli Jawatankuasa Pengurusan Bencana peringkat daerah/negeri.	• Peta kawasan berisiko bencana; • Cadangan mekanisme kawalan risiko bencana yang bersesuaian dan berkesan berdasarkan kepada bentuk pembangunan; • Menyelenggara dan mengemaskini data bencana dan kerapuhan; • Menyediakan penilaian risiko dan menggunakannya sebagai asas untuk perancangan dan penetapan pelan pembangunan; dan • Pelan evakuasi.
Outcome: • Pengurangan risiko bencana; • Peningkatan daya tahan daerah-daerah yang terlibat; dan • Penghasilan pelan kontur untuk penyediaan pelan kecerunan dan ketinggian yang lebih terperinci menggunakan imej <i>Orthophoto</i>.			

sambungan...

Analisis	Data yang Diperlukan	Agensi Utama	Output
Skop 2: Mengkaji aspek penilaian risiko bencana.			
• Menentukan keutamaan kawasan berisiko bencana mengikut kawasan berkaitan dengan risiko bencana; dan • Penilaian risiko melalui perbandingan tahap toleransi dan penilaian keutamaan serta kapasiti risiko sama ada menerima ancaman atau menghadapinya dengan langkah-langkah mitigasi tertentu.	• Kawasan-kawasan berisiko bencana seperti banjir, tanah runtuh, berisiko gempa bumi, hakisan pantai dan <i>multi-hazard</i>; dan • Pelan simulasi bencana.	• NADMA; • PLANMalaysia; • METMalaysia; • JMG; • JPS; • NAHRIM; • JKR; dan • Lain-lain Ahli Jawatankuasa Pengurusan Bencana Peringkat daerah/ negeri.	• Pelan Pengurusan Risiko Bencana Daerah; • Mencadangkan <i>Area Business Continuity Plan (ABCP)</i> dan strategi berkaitan kawalan serta pengurusan bencana banjir, tanah runtuh dan gelinciran untuk pelaksanaan kawalan pembangunan; dan • Langkah-langkah mitigasi dan kawalan risiko melalui tahap penerimaannya, mengelak risiko, mengurangkan kemungkinan dan mengurangkan kesan bencana.
Outcome: Peningkatan pengurusan risiko bencana di daerah-daerah yang terlibat.			
Skop 3: Penilaian tahap daya tahan bencana bandar			
• Analisis <i>climate and disaster resilience initiative</i> (CDRI).	• Kriteria penilaian tahap daya tahan bencana bandar- ◦ Fizikal; ◦ Ekonomi; ◦ Sosial; ◦ Institusi; dan ◦ Alam Sekitar.	• PBT; • Ahli Jawatankuasa Pengurusan Bencana Peringkat Daerah; • Penyedia Utiliti; dan • NGO.	• Tahap daya tahan bencana mengikut purata skor/<i>rating</i>; • Menerapkan elemen-elemen langkah-langkah daya tahan; • Penambahbaikan berdasarkan kriteria-kriteria daya tahan bencana; dan • Cadangan penilaian berkala.
Outcome: • Pengurusan risiko yang lebih baik; dan • Kawalan perancangan yang lebih baik.			

7.1.4 Rancangan Kawasan Khas (RKK)

Jadual 7.4 adalah cadangan aspek berdaya tahan bencana yang mengenai konsep risiko bencana dan boleh diterapkan dalam RKK.

Jadual 7.4: Aspek Risiko Bencana di Peringkat Rancangan Kawasan Khas (RKK)

Analisis	Data yang Diperlukan	Agensi Utama	Output
Skop 1: Penilaian risiko bencana secara spesifik			
• Kekerapan kejadian bencana; • Kesan bencana terhadap individu atau masyarakat, harta benda atau alam sekitar; • Kawasan berisiko bencana mengikut tahap-tahap risiko tertentu; • Jenis pembangunan yang bersesuaian dengan kawasan risiko bencana; dan • Kawasan berisiko bencana yang tidak sesuai untuk dibangunkan.	• Peta Bahaya; • Peta Risiko; • Pelan Aras Ketinggian; • Pelan Kecerunan Kelas 3 dan 4 • Kawasan-kawasan berisiko bencana seperti banjir, tanah runtuh, berisiko gempa bumi, hakisan pantai dan <i>multi-hazard</i>; dan • Imej <i>Orthophoto</i>/ Data UAV kawasan kajian bencana dengan imej resolusi tidak melebihi 15cm. ◦ <i>Building Footprint</i>; dan ◦ Pelan kontur	• NADMA; • PLANMalaysia; • METMalaysia; • JMG; • JPS; • NAHRIM ; • JKR; • JUPEM; dan • Lain-lain AJK Pengurusan Bencana peringkat negeri/daerah.	• Cadangan mekanisme kawalan risiko bencana yang bersesuaian dan berkesan berdasarkan kepada jenis perancangan dan pembangunan.
Outcome: • Pengurangan risiko bencana; • Peningkatan daya tahan kawasan dalam daerah yang terlibat; dan • Penghasilan pelan kontur untuk penyediaan pelan kecerunan dan ketinggian yang lebih terperinci menggunakan imej <i>Orthophoto</i>.			

sambungan...

Analisis	Data yang Diperlukan	Agensi Utama	Output
Skop 2: Penilaian tahap daya tahan bencana bandar			
Analisis <i>Climate and Disaster Resilience Initiative</i> (CDRI)	- Kriteria penilaian tahap daya tahan bencana bandar- - Fizikal; - Ekonomi; - Sosial; - Institusi; dan - Alam Sekitar.	- PBT; - Ahli Jawatankuasa Pengurusan Bencana peringkat negeri/daerah; - Penyedia dan pembekal utiliti; dan - NGOs	- Tahap daya tahan bencana mengikut purata skor/ <i>rating</i>; - Menerapkan elemen-elemen langkah-langkah daya tahan; - Penambahbaikan berdasarkan kriteria-kriteria daya tahan bencana; dan - Cadangan penilaian berkala.
Outcome: - Pengurusan risiko yang lebih baik; dan - Kawalan perancangan yang lebih baik.			

7.1.5 Garis Panduan Sektoral

Jadual 7.5 menunjukkan garis panduan yang disediakan mengikut aspek sektor beserta langkah-

langkah yang perlu diambil bagi memastikan rancangan pembangunan (RSN/RT/RKK) tersebut dapat dilaksanakan.

Jadual 7.5: Garis Panduan Mengikut Aspek Sektoral

Aspek	Garis Panduan	Langkah-Langkah
Alam Sekitar	Sumberjaya semulajadi yang berfungsi sebagai benteng pertahanan ancaman bencana perlu dipulihara dan diurus mengikut prinsip pembangunan mampan.	a. Merancang dan mengurus kesemua kawasan persekitaran semulajadi mengikut landasan <i>Sustainable Development Goal</i> (SDG) meliputi SDG#13 (Perubahan Iklim) dan SDG#15 (Hidupan di tanah); b. Merancang guna tanah mengikut kesesuaian jenis dan tahap Kawasan Sensitif Alam Sekitar (KSAS); c. Mengamalkan kaedah kejuruteraan yang mesra alam untuk mengurangkan impak terhadap ekosistem di KSAS; d. Mematuhi prinsip asas Garis Panduan Perancangan Pemuliharaan dan Pembangunan KSAS terutama untuk- i. kawasan pesisiran pantai; ii. kawasan dataran banjir, tanah lembap, tanah bekas lombong, tasik dan sungai; iii. kawasan simpanan mineral dan geobencana; dan iv. kawasan hutan simpan kekal. e. Memulihara kedapatan sumberjaya daripada diterokai oleh pembangunan yang melebihi tahap daya tampungan sumberjaya tersebut; dan f. Mengurus ekosistem sumberjaya yang bersesuaian dengan risiko bencana seperti berikut: i. ketinggian dan kecerunan-bencana tanah runtuh dan gempa bumi; ii. pesisiran pantai-bencana tsunami, hakisan pantai dan paras kenaikan air laut; dan iii. sistem guna tanah dan persekitaran-banjir kilat dan banjir monsoon.

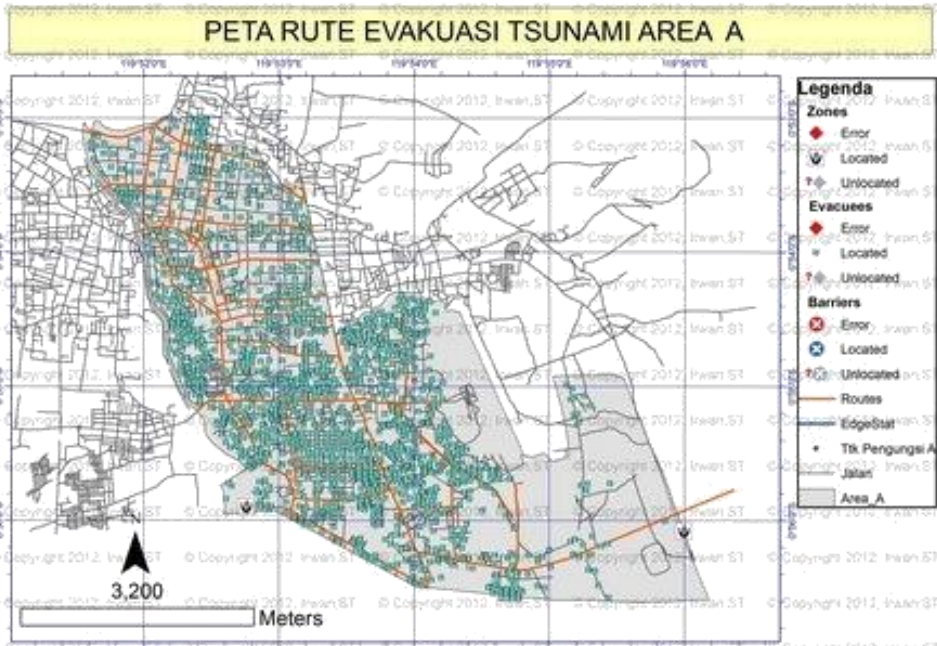
sambungan...

Aspek	Garis Panduan	Langkah-Langkah
Alam Sekitar	Pemulihan ekologi dan ekosistem untuk meningkatkan kekuatan daya tahan semulajadi sumberjaya.	a. Menghalang kerja-kerja pembangunan di kawasan yang terjejas akibat bencana; b. Persekitaran semulajadi di zon berisiko bencana perlu dibangunkan secara mampan; c. Mengawal pembangunan baru dengan mengenakan syarat-syarat kawalan pembangunan yang ketat di zon berisiko bencana; d. Membaiki struktur fizikal yang terjejas (contoh: ketidakstabilan cerun dan pantai yang terhakis) akibat bencana dengan kaedah yang bersesuaian dengan geofizikal sumberjaya tersebut; dan e. Mengamalkan reka bentuk struktur dan kaedah kejuruteraan yang bersesuaian dengan keupayaan tampungan sesuatu sumberjaya. <i>Foto 7.1: Contoh amalan kejuruteraan pantai yang perlu mengikut kesesuaian struktur dan sistem ekologi sesuatu sumberjaya.</i>

sambungan...

Aspek	Langkah-Langkah
Pengangkutan	Mengadaptasi karakter daya tahan bagi sistem pengangkutan di kawasan bandar seperti jaringan jalan dan pengangkutan yang pelbagai (<i>redundant</i>), kebolehpercayaan (<i>reliable</i>) dan kepelbagaian (<i>diverse</i>) dalam penyediaan garis panduan khusus dalam RT dan RKK. Berikut merupakan kualiti karakter daya tahan bagi sistem jaringan pengangkutan-   Kemampuan jaringan pengangkutan jalan untuk menawarkan laluan/alternatif pengangkutan yang pelbagai sekiranya terdapat gangguan kepada jaringan pengangkutan sedia ada.   Kemampuan jaringan pengangkutan jalan untuk menawarkan perkhidmatan yang baik kepada pengguna.   Keadaan di mana sistem mudah terdedah atau sensitif terhadap ancaman atau bahaya yang memberi impak yang besar terhadap kemampuan rangkaian pengangkutan jalan.   Kebarangkalian trafik untuk sampai ke sesuatu destinasi dalam masa yang ditetapkan.   Kesediaan untuk meneruskan perkhidmatan dalam masa yang singkat selepas berlaku gangguan (bencana) dengan bantuan luaran yang minimum.   Kedapatan pelbagai mod perkhidmatan pengangkutan di sesuatu tempat. Cadangan Penyediaan Pelan Laluan Evakuasi (<i>Evacuation Route Plan</i>) Setiap bandar perlu menyediakan Pelan Laluan Evakuasi yang mana merupakan laluan bagi tujuan ketika kecemasan. Laluan ini perlu mempunyai papan tanda arah evakuasi.   Foto 7.2: Contoh papan tanda arah evakuasi.

sambungan...

Aspek	Langkah-Langkah
Pengangkutan	Laluan evakuasi perlu disediakan dalam bentuk peta. Laluan ini perlu berdasarkan sistem jalan raya sedia ada termasuk kapasiti jalan, lokasi petempatan dan pusat perlindungan sementara semasa bencana. Penggunaan aplikasi ArcGis boleh digunakan dalam menentukan laluan paling singkat dan selamat ke pusat perlindungan sementara.  Sumber: https://ir1gisplan.wordpress.com Foto 7.3: Contoh Peta Laluan Evakuasi Tsunami
Infrastruktur dan Utiliti (Pelbagai Bencana)	• Reka bentuk sistem saliran dan perparitan yang berasaskan bio-ekologika (BIOECODS) dengan menggunakan pendekatan kawalan pada punca secara menerapkan elemen kejuruteraan penyusupan, penstoran yang melambatkan aliran air. • Komponen utama BIOECODS adalah- ◦ alur berumput atau <i>SWALE</i>; dan ◦ kolam takungan (kering atau basah) • Komponen ini adalah kombinasi kepada proses penyusupan, melambatkan aliran, penyimpanan dan pembersihan sebagai perawatan awal sebelum dialirkan ke parit atau sungai berhampiran.

sambungan...

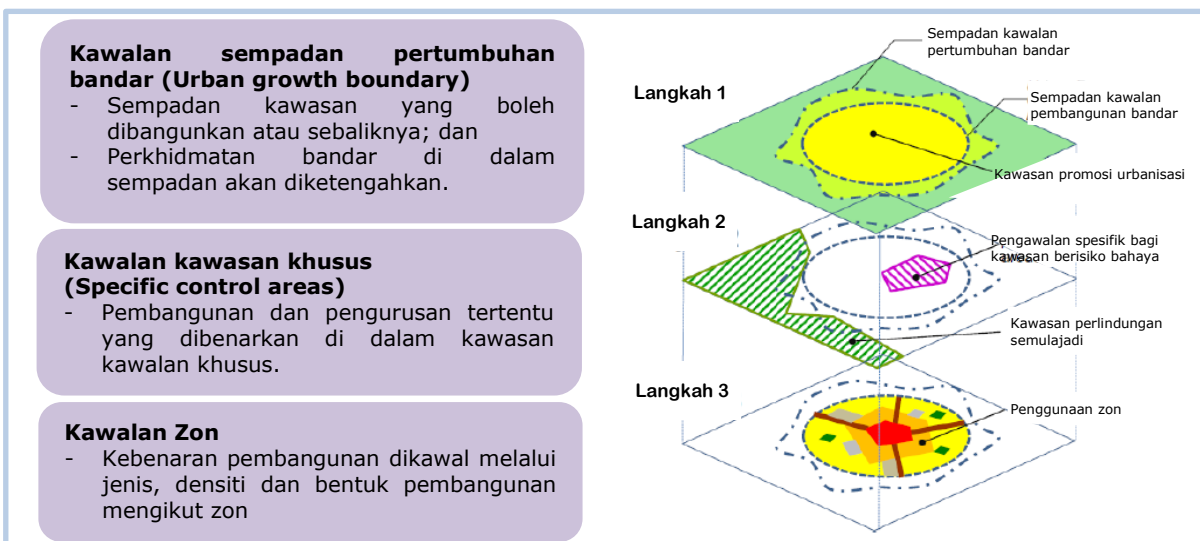
Aspek	Langkah-Langkah
	• Air ribut daripada kawasan yang dibangunkan akan dihalakan ke <i>swale</i> sebagai saluran terbuka (<i>open conveyance swale</i>) yang ditanam dengan <i>native cow grass</i> dan aliran tambahan ditampung oleh saluran bawah tanah yang diperbuat daripada bahan polimer berbeza dengan sistem konvensional. <i>Swale</i> akan menyumbang kepada perawatan awalan, melambatkan aliran dan penstoran, penyusupan awalan dan pengendapan. Tanah terbuka yang dipenuhi landskap dan <i>dry pond</i> akan menyebarkan aliran dan aliran akan dibawa oleh <i>swale</i> serta mengurangkan had laju air ribut, memaksimumkan pengendapan di sesuatu pembangunan, penyusupan dan penyejatan. • Memastikan lokasi dan kedudukan aset sumber bekalan tenaga elektrik seperti pencawang masuk utama (PMU), pencawang pengagih utama (PPU) dan pencawang elektrik (P.E) hendaklah berada di luar kawasan bencana yang ditunjukkan pada <i>Risk Map</i> bagi sesuatu kawasan tadahan perkhidmatan. • Memastikan lokasi dan kedudukan aset sumber bekalan air seperti loji rawatan air (LRA), tangki simpanan dan rumah pam hendaklah berada di luar kawasan bencana yang ditunjukkan pada <i>Risk Map</i> bagi sesuatu kawasan tadahan. • Meletakkan Loji Kumbahan dan Tapak Pelupusan Sisa Pepejal di luar kawasan <i>Risk Map</i> yang telah dikenal pasti. • Mewujudkan <i>alternative routes</i> bagi pergerakan kenderaan pengangkutan sisa pepejal untuk memastikan kelancaran operasi <i>collection and haulage</i>. • Mewujudkan <i>ring-system 11 kV cable</i> yang mempunyai sumber lebih dari satu P.E. • Menyediakan bekalan elektrik alternatif seperti genset (set generator) bagi pusat-pusat penempatan mangsa bencana. • Semua tangki simpanan mestilah berbentuk <i>elevated</i> yang membekalkan bekalan air bagi kawasan pusat perpindahan dan pengumpulan mangsa bencana. • Mewujudkan rangkaian bekalan dan simpanan alternatif yang boleh berfungsi untuk memberi bekalan ketika berlaku bencana berbentuk <i>ring</i>. • Mewujudkan bekalan air alternatif seperti <i>tube well</i> bagi pusat-pusat penempatan sementara mangsa bencana. • Mewujudkan <i>alternative routes</i> bagi pergerakan kenderaan pengangkutan sisa pepejal untuk memastikan kelancaran operasi <i>collection and haulage</i>. • Memperkukuh dan meluaskan liputan perkhidmatan telekomunikasi di kawasan bencana dan lokasi-lokasi pusat penempatan.

7.1.6 Langkah-Langkah Fizikal

i. Konsep Asas Pelan Pembangunan Bandar Berdaya Tahan Bencana

Konsep asas pelan pembangunan bandar berdaya tahan bencana memberi perhatian terhadap pengurangan risiko bencana, di

samping dapat mengintegrasikan serta menyelaraskan langkah-langkah pembangunan bandar. Antara kawalan pembangunan yang dapat dilaksanakan adalah mengenalpasti sempadan pertumbuhan bandar (urban growth boundary - UGB), kawalan kawasan khusus dan kawalan zon.



Elemen Utama Pengukuran Kawalan Pembangunan dan Insentif bagi Pengurangan Risiko Bencana		Peringkat Pengurangan Risiko Bencana			
		PR	MT	RES	RH
1. Kawalan Perkembangan Bandar	1.1 Memastikan sempadan kawalan pertumbuhan bandar	●	○	—	●
	1.2 Memperkukuhkan sempadan kawalan pembangunan bandar	●	○	—	●
2. Kawalan zoning dan peraturan-peraturannya	2.1 Peraturan/syarat kegunaan tanah dan bangunan	●	●	○	●
	2.2 Peraturan/syarat (ketinggian, anjak undur, plot ratio)	○	●	○	●
	2.3 Kawasan yang dikhususkan untuk fasiliti kemudahan dan infrastruktur awam	○	●	●	●
	2.4 Kawasan yang dikhususkan untuk perlindungan alam sekitar	○	●	○	●
3. Pengkhususan kerja-kerja pembinaan	3.1 Peraturan pembinaan bangunan dalam kawasan berisiko	●	○	—	●
	3.2 Peraturan reka bentuk bangunan dalam kawasan berisiko	○	●	○	●
	3.3 Perlindungan kawasan sumber semulajadi dan alam sekitar	●	●	○	●

Elemen Utama Pengukuran Kawalan Pembangunan dan Insentif bagi Pengurangan Risiko Bencana		Peringkat Pengurangan Risiko Bencana			
		PR	MT	RES	RH
4. Insentif pembangunan bandar	4.1 Pengukuran untuk menggalakkan penempatan semula (kawasan berisiko)	●	○	—	●
	4.2 Pengukuran untuk menggalakkan pembangunan semula bandar	○	●	○	●

Petunjuk:

● Peranan Utama	PR = Menghalang
○ Peranan Sokongan	MT = Mitigasi
— Tidak Berkenaan	RES = Respon
	RH = Rehabilitasi / Pembinaan Semula

ii. Perancangan Pusat Pemindahan Mangsa Bencana

Terdapat dua (2) cadangan bagi perancangan pusat pemindahan mangsa bencana iaitu **pusat pemindahan tetap** dan **pusat pemindahan sementara**.

a. Pusat Pemindahan Tetap

Pusat pemindahan tetap perlu disediakan sekurang-kurangnya satu (1) unit bagi daerah berisiko bencana. Pembangunan pusat pemindahan tetap akan melibatkan kos yang tinggi dan perlu disediakan bangunan kekal.

Lokasi pusat pemindahan tetap ini perlu sesuai dan selamat seperti lokasi di kawasan bebas banjir, mudah dilalui dengan berjalan kaki, ke pusat bencana.

Kemudahan sokongan yang perlu disediakan di pusat pemindahan tetap-

- Kawasan helipad;
- Kawasan lapang untuk pelbagai kegunaan;
- Pusat maklumat dan pengurusan bencana berpusat;
- Kemudahan telekomunikasi yang cekap dan berfungsi semasa bencana;
- Pusat penempatan mangsa bencana;
- Logistik keperluan semasa bencana;
- Bekalan keperluan semasa bencana termasuk bekalan elektrik dan tangki simpanan air dirawat; dan
- Pusat aktiviti pemulihan komuniti (sudut psikologi dan perkhidmatan perundingan ekonomi).

Rajah 7.1: Contoh Konsep Pembangunan Rinkai Disaster Prevention Park dengan pelbagai kemudahan sokongan dan fungsi



Rajah 7.2: Konsep pembangunan dan kemudahan sokongan Rinkai Disaster Prevention Park



- 1 Higashi – Ogisima central wide area disaster prevention base facility
- 2 Base camp of wide area support troops, etc
- 3 Supply transportation relay base
- 4 Metropolitan area seaside disaster prevention centre
- 5 Helipad
- 6 Water transportation bus

Pusat pemindahan tetap dicadangkan sebagai pusat pengurusan bencana tempatan pelbagai fungsi meliputi pusat maklumat, pengumpulan, operasi dan pemulihan bencana (Pusat MPOP) seperti *Ringkai Disaster Prevention Park, Tokyo*.

b. Pusat Pemindahan Sementara

Perancangan pusat pemindahan sementara pula melibatkan kos yang lebih rendah. Pusat ini telah dikenalpasti dan diwartakan, melibatkan bangunan kemudahan sedia ada seperti sekolah, dewan orang ramai, balai raya dan institusi kerajaan bagi menempatkan segala keperluan termasuk mangsa bencana.

Ringkai Disaster Prevention Park, Tokyo

Sewaktu berlaku gempa bumi di bandar Tokyo, Tokyo *Ringkai Disaster Prevention Park* telah bertindak sebagai pusat operasi untuk pencegahan bencana di kawasan Metropolitan Tokyo yang menempatkan kemudahan kecemasan termasuk ibu pejabat pengurusan bencana tempatan serta institusi yang mengumpul maklumat berkaitan bencana dan menyelaraskan langkah-langkah kecemasan bencana.



Foto 7.4: Contoh pusat pemindahan sementara bagi mangsa bencana

Pusat pemindahan sementara perlu mengambil kira aspek-aspek berikut:

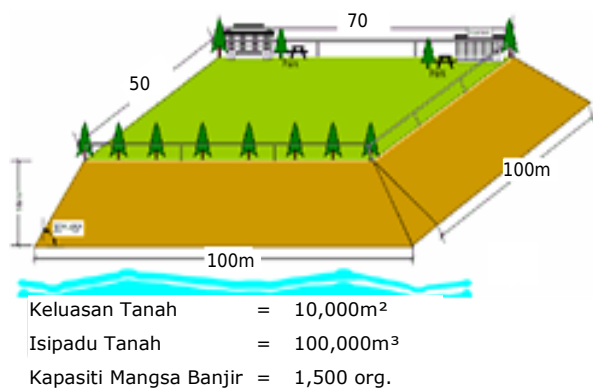
1. Penentuan Lokasi

Lokasi bagi pusat pemindahan bencana perlu memberi keutamaan kepada bangunan yang dibina di atas paras banjir normal, mudah dihubungi dengan berjalan kaki dan sistem jaringan jalan yang mudah sampai ke pusat bencana. Jika perlu, lokasi bangunan atau kawasan baru perlu dikenalpasti.

2. Keluasan Berdasarkan Kapasiti Mangsa Banjir

Keperluan luas kawasan pusat pemindahan berdasarkan kapasiti mangsa bencana (Rujuk Rajah 7.3).

Rajah 7.3: Illustirasi Pembinaan Bukit Perlindungan Bencana (Escape Hill)



Sumber: RTD Cameron Highlands, 2030

3. Kemudahan Sokongan

- Kemudahan sokongan meliputi bekalan elektrik, air, sistem kumbahan dan tempat pembuangan sampah;
- Menyediakan bekalan elektrik alternatif seperti *mobile generator* sekiranya tiada elektrik;
- Menyediakan bekalan air bersih alternatif;
- Memastikan tangki simpanan air bersih mencukupi untuk menampung bilangan mangsa bencana dalam tempoh menduduki pusat tersebut sekurang-kurangnya tujuh (7) hari; dan
- Menambah bilangan tandas sementara bagi pusat pemindahan sementara.

4. Kemudahan Khidmat Kaunseling Psikologi/Trauma

- Menyediakan sukarelawan terlatih, kakitangan perubatan, ahli psikiatri, pakar-pakar psikologi dan kaunselor untuk bantuan psikologi kepada penduduk terlibat dan pasukan penyelamat; dan
- Menyediakan program kaunseling di pusat pemindahan secara kerap yang menekankan aspek pembinaan diri dan keluarga, moral serta kemasyarakatan.

5. Pembangunan Kemudahan Sosial yang Berdaya Tahan

Bangunan kerajaan perlu memastikan keselamatan fasiliti sekolah dan hospital lebih berdaya tahan. Penekanan aspek keselamatan adalah perlu untuk mengurangkan kesan negatif sosial

ekoran kegagalan perkhidmatan kritikal seperti perkhidmatan kesihatan, sekolah, perkhidmatan bomba dan lain-lain semasa berlakunya bencana.

Justeru, kriteria yang perlu diambilkira di dalam pembangunan reka bentuk adalah-

- memberi keutamaan kepada kawasan bebas bencana untuk mendirikan bangunan kerajaan dan kemudahan perkhidmatan kritikal;

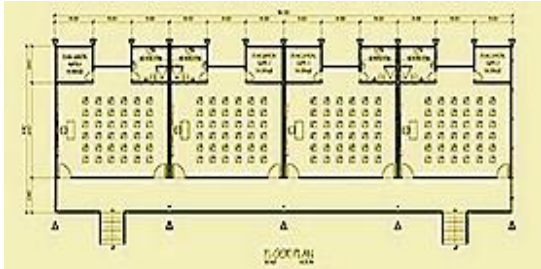
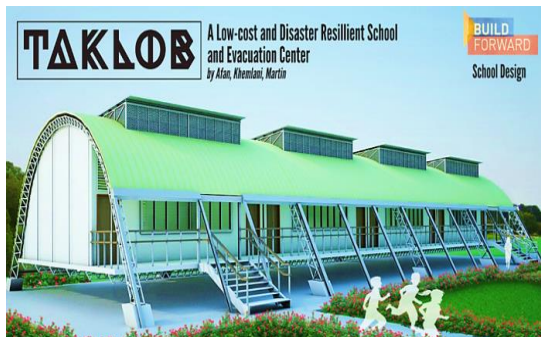


Foto 7.5: Ilustrasi sekolah bebas bencana



Sumber: www.spaulding_hospital_boston

Foto 7.6: Contoh hospital bebas bencana di Safe Hospitals in Emergencies and Disasters Philippine Indicators for Level 1 to 4

- memastikan terdapat penyediaan rangkaian perhubungan alternatif ke agensi kerajaan dan perkhidmatan kritikal;
- reka bentuk bangunan hospital perlu mengambilkira keperluan penyediaan helipad di atas bumbung, perletakan bekalan utiliti di aras yang lebih tinggi serta penggunaan ruang di tingkat bawah tidak melibatkan wad pesakit, bekalan ubat dan lain-lain;
- peletakan fasiliti di dalam bangunan sekolah perlu mengambilkira fungsi sekolah sebagai pusat pemindahan; dan
- pembangunan kemudahan baru di kawasan *downstream* perlu mengambilkira penyediaan pendaratan pengangkutan udara (helikopter) seperti di hospital dan sekolah.

6. Tindakan Keutamaan Pengurusan dan Pengurangan Risiko Bencana

Jadual 7.6 menerangkan mengenai empat (4) tindakan keutamaan pengurusan dan pengurangan risiko bencana iaitu-

- memahami risiko bencana;
- memperkukuh urus tadbir bagi risiko bencana;
- meningkatkan pelaburan ke arah pengurangan risiko bencana; dan
- mempertingkatkan kesiapsiagaan.

Jadual 7.6: Empat (4) Tindakan Keutamaan Pengurusan dan Pengurangan Risiko Bencana

Tindakan	Langkah-langkah
1. Memahami risiko bencana	- Memperkukuhkan asas bagi analisis bahaya dan kerapuhan dalam- - pengagihan petempatan bagi populasi berpendapatan rendah termasuklah petempatan tidak terancam dan haram; - aktiviti ekonomi; dan - kemudahan fasiliti/aset kerajaan. - Penyediaan Peta Risiko; - Meningkatkan ketersediaan data pengurusan sosio-ekonomi bagi kemungkinan keterdedahan bahaya; - Kedapatan maklumat geografi berkaitan keadaan sosio-ekonomi bagi mengenalpasti lokasi keterdedahan bagi penilaian risiko (sempadan pentadbiran dan keadaan bangunan); - Kedapatan maklumat statistik berkenaan situasi sosio-ekonomi bagi menganggarkan nilai keterdedahan bagi penilaian risiko (nilai pasaran bangunan); - Mengenalpasti aktiviti guna tanah dan kawalan pembangunan terutamanya di kawasan yang terdedah kepada bencana melalui rancangan tempatan dan rancangan struktur negeri; - Kesiapsiagaan dalam menangani bencana di setiap bandar dan pekan serta kawasan-kawasan mudah terjejas- - mengadakan pelan kecemasan bandar; - membangunkan sistem pengurusan risiko bencana (DRM); - menambahbaik tebatan banjir; - menyediakan Pelan Induk Perparitan Bandar (UDMP); - menggunakan Pendekatan <i>Integrated River Basin Management</i> (IRBM) di Lembangan Sungai; - melaksanakan Pelan Pengurusan Pantai Bersepadu (ICMP); dan - mewujudkan Pusat MPOP di kawasan mudah berlaku bencana (<i>disaster prone area</i>). - Menggunakan garis panduan, manual, peralatan teknikal dan dokumen sokongan mengenai risiko bencana.

sambungan...

Tindakan	Langkah-langkah
2. Memperkukuh urus tadbir bagi risiko bencana	1. Mengambilkira DRR dalam strategi guna tanah; 2. Peraturan bagi menggunakan ruang tanah / bangunan bagi lokasi yang sesuai berdasarkan perancangan guna tanah; 3. Larangan pembinaan di kawasan sensitif alam sekitar/ kawasan risiko bencana; 4. Kebenaran untuk pembangunan mengikut tahap kegunaan tanah tertentu; 5. Pengagihan guna tanah bagi kawasan kediaman, komersial dan industri berdasarkan DRR; 6. Pengagihan guna tanah bagi senario pembangunan bandar berdaya tahan; 7. Pengagihan dan penyesuaian kepadatan di kawasan boleh huni dengan mengambil kira kawasan-kawasan rapuh; 8. Pengagihan guna tanah untuk kemudahan awam dan fasiliti utama DRR berpandukan strategi DRR; 9. Peraturan bagi bentuk bangunan (anjakan, ketinggian) dan struktur di sepanjang laluan di kecemasan; 10. Melaksanakan tugas-tugas membaikpulih bangunan dan pembinaan kejuruteraan mengelak bencana serta meninggikan dan memperkukuhkannya; 11. Sistem kebenaran dengan kelulusan berkesan selari dengan peraturan; 12. Garis panduan, manual, peralatan teknikal dan dokumen sokongan bagi pengamal; 13. Pembentukan garis panduan bagi peraturan bangunan yang berdaya tahan bahaya (reka bentuk dan piawaian); 14. Penguatkuasaan beserta penalti atau sekatan/halangan terhadap petempatan dan aktiviti haram; 15. Pemakaian rancangan tempatan dan rancangan kawasan khas yang menunjukkan <i>Zoning Risk Area</i>; 16. Mengambilkira DRR strategi dan senario pembangunan dalam perancangan guna tanah; dan 17. Sistem pemantauan dengan pemeriksaan berkesan dan lain-lain tindakan pentadbiran.

sambungan...

Tindakan	Langkah-langkah
3. Meningkatkan pelaburan ke arah Pengurangan risiko bencana	1. Pembinaan kejuruteraan yang dapat mengelakkan bencana (contoh: pemecah ombak, dinding penahan, tetambak, lintasan banjir);
	2. Membina sistem perparitan yang lebar dan mencukupi;
	3. Pembinaan bangunan-bangunan tinggi hendaklah mengambilkira ketahanan struktur bangunan tersebut;
	4. Reka bentuk tahan gempa bagi <i>engineered building/non engineered house</i> yang dibina di kawasan dikenalpasti terdedah kepada garisan sesar/gempa;
	5. Reka bentuk tahan gempa bagi <i>engineered building/non engineered house</i> yang dibina dikenalpasti terdedah kepada garisan sesar/gempa;
	6. Pembangunan semula bandar berdaya tahan seperti ruang jalan kalis kebakaran dan penambahbaikan serta akses kecemasan; dan
	7. Bantuan insentif seperti cukai, subsidi dan sebagainya menggalakkan pembangunan dan penempatan semula bandar.
4. Mempertingkatkan kesiapsiagaan	1. Penggunaan alam semulajadi sebagai perlindungan bencana;
	2. Penyediaan zon penampakan;
	3. Agihan kawasan hijau/taman dan kawasan terbuka sebagai kawasan penampakan atau ruang evakuasi daripada bahaya;
	4. Penyediaan kemudahan pusat pemindahan mangsa termasuk kawasan lapang, tunjuk arah, papan tanda dan notis;
	5. Memastikan lokasi/kedudukan pusat pemindahan selamat dan tidak terputus perhubungan;
	6. Penyediaan kemudahan pusat pemindahan mangsa termasuk kawasan lapang, tunjuk arah, papan tanda dan notis;
	7. Memastikan lokasi/kedudukan pusat pemindahan selamat dan tidak terputus perhubungan;
	8. Latih amal, kursus dan latihan;
	9. Memastikan keperluan kakitangan mencukupi, terlatih dan boleh ditugaskan pada bila-bila masa diperlukan untuk penugasan bantuan;

sambungan...

Tindakan	Langkah-langkah
	10. Penyertaan awam dalam aspek <i>communication, education and public awareness (CEPA)</i> ;
	11. Pelan kontigensi;
	12. Membuat pelan tindakan kecemasan dan mengemaskini pelan tersebut dari semasa ke semasa;
	13. Program kesedaran dan pendidikan;
	14. Penyelarasan dalam pengurusan dan bantuan;
	15. Memastikan keberkesanan sistem amaran awal;
	16. Memastikan sistem amaran dibangunkan berfungsi;
	17. Penyediaan ruang terbuka bagi tapak perumahan sementara untuk mereka yang kehilangan tempat tinggal;
	18. Penyediaan ruang terbuka bagi tapak pelupusan sementara sisa serpihan yang musnah disebabkan bencana; dan
	19. Memperuntukkan kemudahan / ruang bagi pusat pentadbiran dan operasi kecemasan.

7. Pelan Tindakan Komponen Daya Tahan

Konsep bandar berdaya tahan bencana meliputi tahap kerapuhan, elemen berisiko dan keterdedahan terhadap bahaya bencana yang perlu dilaksanakan. Pelaksanaan pelan tindakan ini terbahagi kepada dua (2) iaitu-

- perancangan pembangunan masa hadapan; dan
- kawalan pembangunan sedia ada.

Pelan tindakan ini perlu melibatkan penyertaan secara menyeluruh pelbagai pihak berkepentingan dan pemegang taruh di semua peringkat. Cadangan bagi tempoh pelaksanaan bidang keutamaan dan pelan tindakan khusus adalah mengikut jangka masa pendek (kurang 2 tahun), jangka masa sederhana (2-5 tahun) dan jangka masa panjang (lebih 5 tahun) (Rujuk Jadual 7.7).

Jadual 7.7: Pelan Tindakan Mengikut Jangka Masa

KOMPONEN DAYA TAHAN	JANGKA MASA TINDAKAN		
	PENDEK (< 2 TAHUN)	SEDERHANA (2-5 TAHUN)	PANJANG (> 5 TAHUN)
FIZIKAL	• Mempergiatkan kerja-kerja pelupusan sisa buangan dan pepejal; • Menganjurkan program kebersihan; • Mencari bekalan air alternatif; dan • Mematuhi <i>National Building Code</i>.	• Meningkatkan program pengurangan sisa buangan, pelaksanaan dan penguatkuasaan undang-undang; • Kemudahan akses jaringan jalan raya; • Menjalankan kajian terhadap sistem pengangkutan; • Memantau dan meningkatkan sistem saliran dan pengairan; dan • Menggalakkan penggunaan tenaga alternatif.	• Menambah akses jalan raya dengan melakukan pemantauan terhadap penggunaan dan pencerobohan rizab jalan; • Sistem kumbahan dinaik taraf untuk memperbaiki sistem pelupusan sisa pepejal; • Memperkasakan projek penempatan semula; dan • Menambah kawasan perumahan serta kajian keperluan insurans bagi bangunan-bangunan penting.
SOSIAL	• Pemantauan ke kawasan yang berisiko bencana; • Menyediakan satu pusat sehati informasi bencana; • Mengadakan program dan perbincangan bersama penduduk; dan • Mempertingkatkan sistem dan infrastruktur perubahan kecemasan.	• Menumpukan perhatian terhadap pendidikan; • Meningkatkan kesedaran masyarakat; • Mengintegrasikan kurikulum pendidikan dengan pelan pengurusan risiko bencana; • Aktiviti pengurusan risiko bencana dan kemudahan perubatan perlu dipertingkatkan; • Pembinaan kawasan kediaman tambahan secara kolektif; dan • Memberi latihan untuk menghadapi bencana dan perubahan iklim.	• Kajian tindak balas dan pemulihan selepas bencana perlu dijalankan; • Penguatkuasaan untuk memantau dan mengawal peningkatan bilangan penduduk perlu dijalankan; • Penambahan kawasan persendirian untuk kediaman; dan • Menggalakkan penyertaan aktiviti-aktiviti berkaitan bencana serta memperbaiki program sedia ada.

sambungan...

KOMPONEN DAYA TAHAN	JANGKA MASA TINDAKAN		
	PENDEK (< 2 TAHUN)	SEDERHANA (2-5 TAHUN)	PANJANG (> 5 TAHUN)
EKONOMI	• Meningkatkan kadar pekerjaan, memberikan latihan dan kemahiran kepada penduduk; • Mengoptimumkan bajet dan subsidi; dan • Bantuan kewangan dan pinjaman perlu diberikan selepas bencana.	• Kerjasama bersama agensi luar perlu diperkukuhkan bagi memastikan kelangsungan pendapatan penduduk; • Pengurusan bajet dan subsidi dipertingkatkan; • Pelan pengurusan risiko bencana juga perlu diintegrasikan bersama dasar dan pelan ekonomi; • Menjalankan kajian keperluan insentif ekonomi bagi tindakan pengurusan risiko bencana; dan • Bantuan menyeluruh pencegahan bencana.	• Pelbagai aktiviti keusahawanan perlu dibina termasuk kegiatan perusahaan kecil dan sederhana (SME) untuk meningkatkan pendapatan dan kelangsungan perniagaan; • Peluang pekerjaan perlu diperluas; dan • Menaiktaraf perkhidmatan kewangan dan simpanan.
INSTITUSI	• Mempertingkatkan keberkesanan tindak balas institusi bandar terhadap bencana; • Meningkatkan penglibatan pelbagai pihak; dan • Mengintegrasikan pengurusan pengurangan risiko dan iklim dengan polisi serta pelan perancangan bandar.	• Pengurusan dan pengurangan risiko bencana serta perubahan iklim dipertingkatkan. • Membuat rumusan menyeluruh untuk pelan bencana serta menyediakan dasar dan undang-undang yang bersesuaian. • Mendapatkan perkongsian maklumat, bantuan serta penyelidikan bagi menggabungkan polisi dan perancangan dalam sistem kerajaan. • Keberkesanan pengurusan pelan daya tahan bencana bandar perlu dinilai dan dikemaskini.	• Meningkatkan pemantauan, penilaian dan penguatkuasaan terhadap program atau undang-undang sedia ada; • Menilai dan mengemaskini pelan pengurusan pengurangan risiko bencana; dan • Mengekalkan kerjasama dengan organisasi lain supaya dapat mengadakan perbincangan pengurusan bencana.

sambungan...

KOMPONEN DAYA TAHAN	JANGKA MASA TINDAKAN		
	PENDEK (< 2 TAHUN)	SEDERHANA (2-5 TAHUN)	PANJANG (> 5 TAHUN)
ALAM SEKITAR	• Mengurangkan tahap intensiti atau kemusnahan bencana alam dan kekerapan berlakunya bencana; • Membaiki kualiti kepelbagaian bio sesebuah bandar; • Memperuntukkan kawasan untuk pembangunan hijau; dan • Meningkatkan kekerapan kerja-kerja pembersihan dan pemantauan saliran air.	• Memperhebat kempen-kempen kepada penduduk; • Memastikan penyertaan penduduk untuk penilaian sistem sedia ada; • Mempergiat kerja-kerja amaran awal, pemindahan mangsa dan lain-lain; • Penilaian risiko seluruh bandar dan menjalankan aktiviti pemantauan untuk kawasan berisiko bencana; dan • Menjalankan pelbagai pelan pembangunan bandar hijau seperti <i>walkable city</i>, <i>green building</i> dan lain-lain.	• Menggunakan peralatan yang lebih canggih untuk tujuan amaran awal bencana, komunikasi dan infrastruktur; • Meningkatkan kualiti biodiversiti bandar; • Mengintegrasikan pelan pengurusan risiko bencana dengan program pembangunan bandar; dan • Melaksanakan reka bentuk hijau dalam pembinaan bangunan baru dan sedia ada.

7.1.7 Langkah-Langkah Bukan Fizikal

i. Pelan Kelangsungan Perkhidmatan Ekonomi (Business Continuity Plan)

Pengurusan bencana dapat membantu pengurus bencana untuk membuat persediaan dan tindak balas semasa berlakunya bencana.

a. Pendekatan Mengurus Bencana

Pengurusan bencana dibahagikan kepada empat (4) fasa iaitu-

- mitigasi;
- siapsiaga;
- tindak balas; dan
- pemulihan.

Jadual 7.8: Langkah Pengurusan Bencana

MITIGASI Langkah-langkah pencegahan sebelum bencana terjadi. Langkah Pencegahan: Melibatkan langkah-langkah untuk mengurangkan keterdedahan kepada kesan bencana.	SIAPSIAGA - Pendidikan, penyampaian dan latihan; dan - Pelan pengurusan untuk kesinambungan perniagaan dan darurat. Langkah Pencegahan: Tumpuan adalah kepada kefahaman, pendidikan, penyampaian dan latihan bagi membantu kapasiti komuniti terlibat bertindak dan pulih dari bencana.
TINDAK BALAS - Tindakan segera ke atas keperluan <i>stakeholders</i>; dan - Menubuhkan pusat pemulihan perniagaan. Langkah Pencegahan: Menangani ancaman semasa disebabkan oleh bencana yang memerlukan tindakan segera bagi menyelamatkan nyawa, menyediakan keperluan kemanusiaan (seperti makanan, pakaian, perubatan, penginapan), pembersihan, menilai kerosakan dan agihan sumber.	PEMULIHAN Pelan pemulihan ekonomi selepas bencana. Langkah Pencegahan: Mengembalikan semua aspek yang terkesan ke atas komuniti akibat bencana kepada keadaan stabil dan pulih ke tahap lazim dan aktiviti perniagaan dan ekonomi tempatan kembali stabil.

b. Kesan Bencana Ke Atas Ekonomi

Setiap bencana yang berlaku akan memberi kesan kepada ekonomi kawasan, khususnya negeri dan negara amnya, bergantung kepada impak bahaya bencana. Contohnya, kesan gempa bumi yang dicatatkan di Semenanjung Malaysia ke atas ekonomi negara adalah kecil berbanding dengan kesan banjir kilat. Bencana yang mempunyai kesan ekonomi paling besar adalah banjir bermusim (banjir monsun).



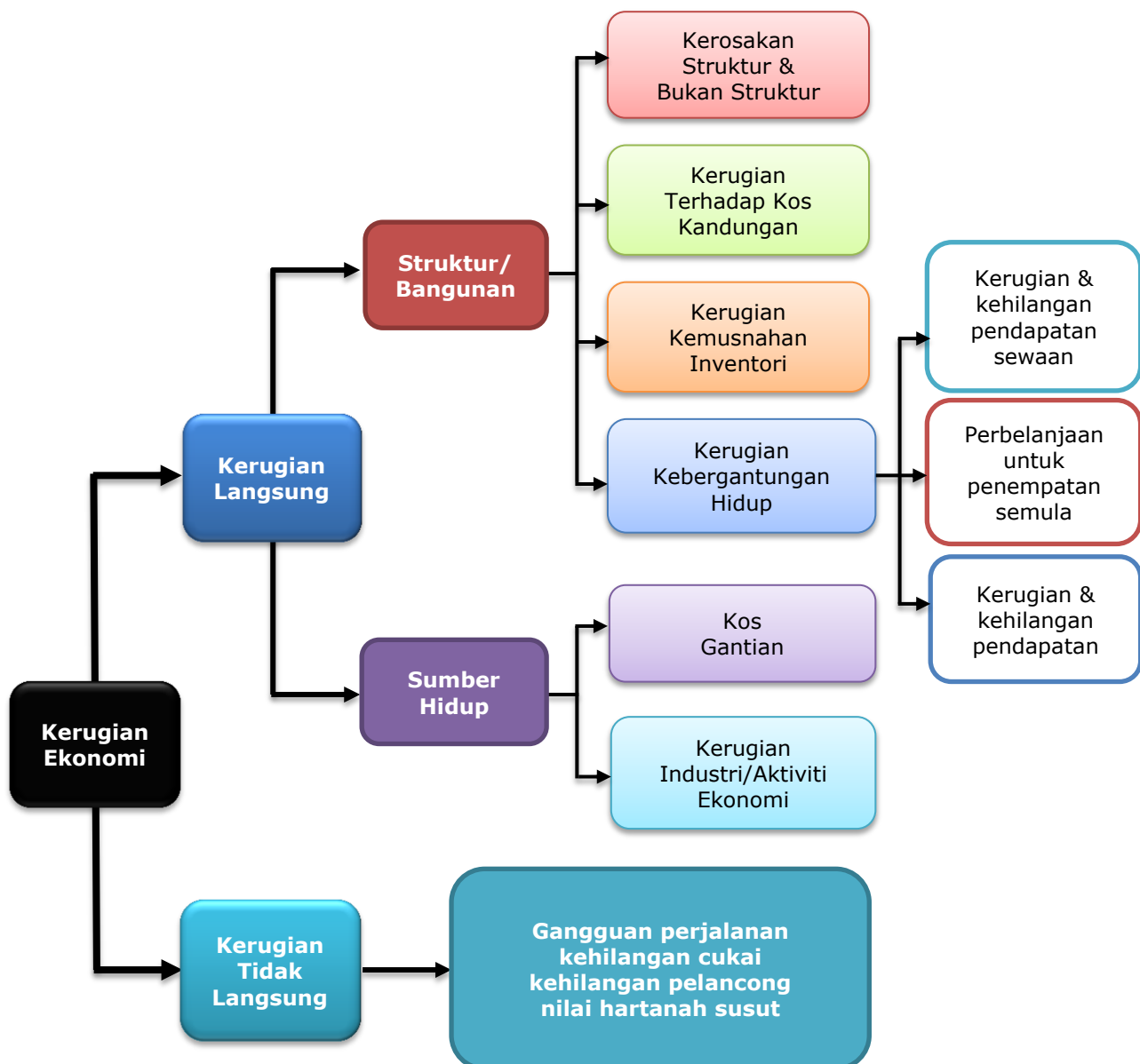
Foto 7.7: Kesan Banjir Kilat di Pulau Pinang 2017

Kesan bencana ke atas ekonomi sukar diukur dengan tepat kerana ia bukan sahaja melibatkan kerugian fizikal yang boleh dinilai dengan mata wang tetapi juga impak bukan fizikal dan mental. Rajah 7.4 menunjukkan kerugian ekonomi akibat bencana dan tahap kerugian bergantung kepada tahap bencana yang dialami. Contohnya, banjir besar di Kelantan pada tahun 2014 dan Pulau Pinang tahun 2017 mengakibatkan kerugian hampir satu billion ringgit.



Foto 7.8: Kesan Banjir di Kelantan 2014

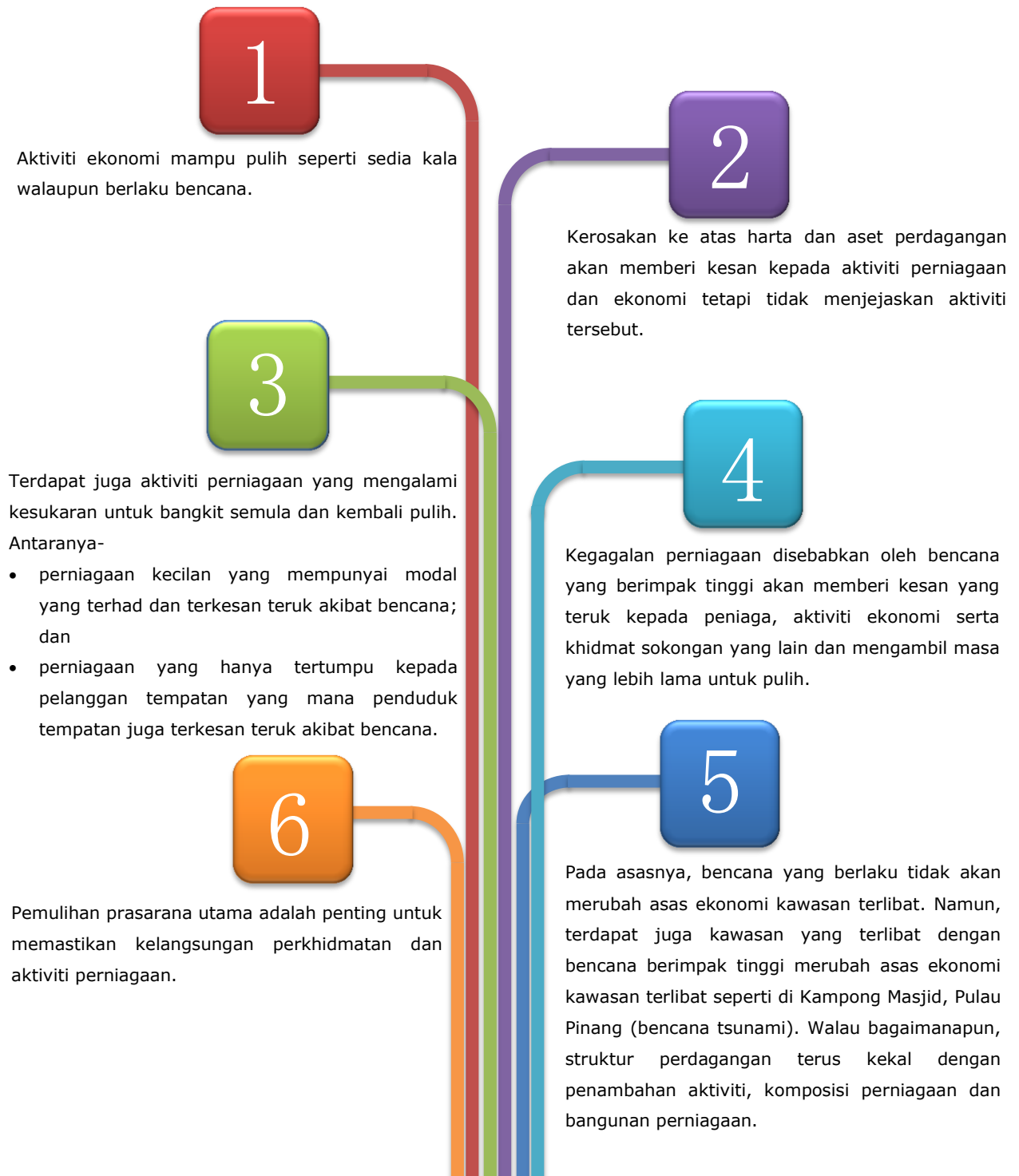
Rajah 7.4: Rumusan Kerugian Ekonomi Akibat Bencana



Sumber: Martinelli et al (2014)

Kesan bencana ke atas perniagaan dan struktur ekonomi pula adalah berdasarkan impak kejadian-

kejadian bencana yang pernah berlaku di Semenanjung Malaysia dan kajian kes yang dibuat.



c. Tahap Daya Tahan Ekonomi

Tahap daya tahan ekonomi dikategorikan kepada tiga (3) iaitu-

- mikro;
- meso; dan
- makro

Daya tahan ekonomi juga diuruskan berdasarkan dua (2) tahap iaitu-

- daya tahan ekonomi yang statik; dan
- daya tahan ekonomi yang dinamik.

Kerajaan perlu melibatkan pihak swasta, khususnya sektor perniagaan dan penggiat aktiviti ekonomi dalam perancangan menghadapi kemungkinan bencana. Oleh itu, komuniti perniagaan diperlukan untuk bersama merangka pelan persediaan menghadapi bencana.

Langkah dan tindakan di Jadual 7.9 dicadangkan untuk mengerakkan komuniti penggiat ekonomi dalam kesiapsiagaan menghadapi bencana manakala Jadual 7.10 menunjukkan langkah perancangan pemulihan ekonomi selepas bencana.

Jadual 7.9: Langkah dan Tindakan Kesiapsiagaan Komuniti

Langkah	Tindakan
1. Menubuhkan Pasukan Tindakan Pemulihan Ekonomi Pasukan ini perlu diterajui oleh usahawan/peniaga. Peranan pasukan ini adalah menyediakan dan menilai pelan persediaan dan siapsiaga bencana.	• Mengenalpasti kumpulan/individu yang sesuai untuk menyertai pasukan ini; • Membincangkan dan mengenalpasti skop kerja, tugas dan peranan ahli kumpulan; dan • Mengadakan perbincangan berjadual untuk mengemaskini status dan situasi kemungkinan bencana dan pendekatan untuk menangani bencana.
2. Menyediakan Pelan Pengekalan Semasa Bencana dan Pemulihan Selepas Bencana untuk Aktiviti Ekonomi dan Perniagaan	• Kerajaan perlu melantik agensi pengurusan bencana untuk menyediakan Pelan Pengekalan Semasa Bencana dan Pemulihan Selepas Bencana untuk aktiviti ekonomi dan perniagaan; • Pasukan yang ditubuhkan menjadi sumber rujukan kepada agensi berkenaan; • Perbincangan dua hala yang kerap antara pihak berkaitan; dan • Mendapatkan pandangan komuniti ekonomi yang terkesan sekiranya berlakunya bencana.
3. Inventori Sumber Ekonomi	Menyediakan inventori sumber perniagaan untuk merancang perkara yang perlu dibuat dan pengagihan sumber untuk proses pemulihan selepas bencana.

sambungan...

Langkah	Tindakan
4. Mengenalpasti Keperluan Komuniti Perniagaan dan Industri	Mengenalpasti langkah yang perlu diambil untuk membantu peniaga dan pengusaha industri untuk kembali semula berniaga dan beroperasi dalam masa yang singkat.
5. Pelan Urusan Semasa Bencana	Pelan ini bertujuan untuk memandu peniaga dan pengusaha industri menyediakan langkah dan tindakan yang perlu diambil apabila berlakunya bencana.
6. Penyebaran dan perkongsian maklumat Berkaitan persediaan dan kesiapsiagaan komuniti menghadapi bencana.	- Menyediakan risalah berkaitan peranan pasukan dan Pelan Pengurusan Bencana untuk meningkatkan daya tahan ekonomi bencana; dan - Menjalankan latihan berkaitan dengan pelan kelangsungan perniagaan akibat bencana.
7. Menarik Khidmat Agensi Kewangan dan Insurans	Menyediakan perkhidmatan sokongan kepada penggiat aktiviti ekonomi khususnya perniagaan dan industri.

Jadual 7.10: Langkah Pemulihan Ekonomi

LANGKAH	ISU	TINDAKAN
Langkah 1: Menjalankan Kajian Impak Bencana Ke Atas Ekonomi Kajian adalah berkenaan penyediaan maklumat penilaian ke atas kerosakan struktur fizikal dan kerosakan ekonomi ke atas industri dan ekonomi tempatan. Oleh itu, kajian ini perlu mengukur impak bencana ke atas unsur-unsur berikut: - kerugian hasil cukai (jualan, harta dan pekerjaan); - kehilangan pekerjaan; - kehilangan pendapatan; - gangguan dan penutupan perniagaan serta penurunan daya pengeluaran; - kerosakan ke atas prasarana; - kerosakan ke atas hartanah (industri, perniagaan dan kediaman); dan - kerosakan ke atas sumber alam.	Isu perniagaan dan ekonomi yang terkesan selepas bencana tidak mendapat tindakan sewajarnya kerana- - kebanyakan peniaga dan penggiat aktiviti ekonomi kecil dan sederhana tidak mempunyai pelan pemulihan selepas bencana; dan - agensi awam yang bertanggungjawab untuk menangani isu bencana juga tidak mempunyai pelan pemulihan ekonomi dan perniagaan selepas bencana.	

sambungan...

LANGKAH	ISU	TINDAKAN
Langkah 2: Jana Pelan Strategi Pemulihan Menyediakan satu pelan tindakan strategik sebagai petunjuk hala tuju keutamaan ke atas pemulihan ekonomi. • Pelan disediakan mengikut fasa pemulihan meliputi pelan jangka pendek, sederhana dan panjang dengan sasaran dan matlamat yang jelas bagi setiap fasa; • Tugas untuk meneraju dan melaksana pelan diserahkan kepada agensi yang bersesuaian; • Agensi yang diberi tugas perlu mempunyai sumber yang cukup untuk melaksana tugas mengikut pelan melibatkan tenaga kerja, kewangan dan kepakaran; dan • Memastikan strategi dan tindakan adalah spesifik dan boleh diukur <i>outcomenya</i> bagi membolehkan pengurus membuat pemantauan ke atas kemajuan pelaksanaan.	• Kekurangan peruntukan dana untuk menjalankan kajian di peringkat PBT/ kerajaan/negeri/ persekutuan/swasta; • Hak pemilikan laporan kajian - PBT/kerajaan negeri/persekutuan; dan • Pengenalpastian agensi pelaksana dan agensi pemantau pelaksanaan sama ada di persekutuan/negeri/daerah.	Kerajaan melantik agensi utama untuk menjalankan kajian.
Langkah 3: Menilai sepenuhnya keadaan semasa Sebelum sebarang tindakan lanjut dijalankan, agensi pengurusan bencana perlu menilai dengan teliti dan terperinci keadaan ekonomi semasa dan selepas bencana. Pemahaman yang mendalam akan senario dapat memberikan gambaran yang jelas arah tuju masa hadapan yang harus diikuti oleh komuniti terkesan.		Dicadangkan pasukan yang menjalankan kajian dan pasukan tindakan pemulihan ekonomi.

Indeks daya tahan ekonomi bagi pemulihan perniagaan selepas bencana terbahagi kepada dua (2) kriteria iaitu-

- Kriteria daya tahan bencana ekonomi bandar peringkat sebelum bencana (rujuk Jadual 7.11); dan
- Kriteria untuk mengenalpasti tahap daya tahan ekonomi bandar selepas bencana (Jadual 7.12).

Jadual 7.11: Kriteria Daya Tahan Bencana Ekonomi Bandar Peringkat Sebelum Bencana

KRITERIA	KETERANGAN	CATATAN
Peletakan aktiviti-aktiviti ekonomi bandar (perniagaan, pembuatan dan perkhidmatan)	• Di luar zon bencana: aktiviti ekonomi bandar yang dijalankan di luar zon bencana dikategori sebagai tidak berisiko; dan • Dalam zon bencana: aktiviti ekonomi bandar yang dijalankan dalam zon bencana dikategori sebagai mempunyai risiko bencana dan akan terkesan jika berlaku bencana.	
Aktiviti Ekonomi Terlibat (Jenis aktiviti ekonomi)	• Pelbagai: proses pemulihan akan lebih cepat. • Tertumpu: kesan yang signifikan ke atas ekonomi bandar akibat bencana. • Perniagaan: kesan signifikan ke atas proses pemulihan ekonomi bandar jika berlaku bencana. • Perkhidmatan: proses pemulihan berlaku dengan cepat. • Pembuatan: kesan signifikan ke atas proses pemulihan ekonomi bandar jika berlaku bencana.	• Bandar yang mempunyai aktiviti ekonomi yang pelbagai boleh menjana semula ekonomi dengan lebih cepat berbanding ekonomi tertumpu. • Proses pemulihan bencana ke atas aktiviti perkhidmatan adalah lebih cepat berbanding aktiviti perniagaan dan pembuatan.
Skala Aktiviti Ekonomi	• Mikro: impak bencana ke atas ekonomi bandar adalah kecil. • Kecil: impak bencana ke atas ekonomi bandar adalah kecil. • Sederhana: kesan signifikan ke atas ekonomi bandar jika berlaku bencana. • Besar: kesan signifikan ke atas ekonomi bandar jika berlaku bencana.	Aktiviti ekonomi mikro dan kecil mempunyai potensi untuk kembali aktif dengan lebih cepat selepas bencana berbanding skala sederhana dan besar. Walaupun peniaga mikro dan kecil terjejas, pengusaha/peniaga baru pula akan muncul untuk menyediakan perkhidmatan.

sambungan...

KRITERIA	KETERANGAN	CATATAN
Kemampuan Usahawan/Peniaga	• Kemudahan kewangan dan kredit; • Pemilikan harta mudah alih; dan • Pemilikan hartanah.	Tiga (3) faktor ini menjadi asas dalam menentukan kesediaan usahawan untuk meneruskan aktiviti ekonomi selepas berlakunya bencana.
Pertumbuhan aktiviti ekonomi	• Kemasukan peniaga/usahawan; dan • Peningkatan nilai ditambah hasil dagang.	Bandar yang ekonominya berkembang dengan pesat mempunyai potensi untuk pulih dengan lebih cepat selepas bencana.
Potensi ekonomi bandar	• Kesediaan sumberjaya: boleh menjadi penggerak dalam proses pemulihan aktiviti ekonomi selepas bencana. • Kesediaan tenaga kerja: boleh menyokong proses pemulihan semula selepas bencana. • Kesediaan premis niaga di luar zon bencana: membolehkan peniaga/usahawan terjejas memindahkan kegiatan mereka.	Bandar yang potensi ekonominya besar, mampu melalui proses pemulihan dengan cepat.
Elemen sokongan ekonomi (Sistem perhubungan, khususnya jalan raya dan telekomunikasi)	• Struktur jalan raya: sama ada struktur mampu menampung kesan bencana. • Sistem penghubung jalan: sama ada laluan disediakan mampu menghubungkan kawasan lain bila berlaku bencana. • Sistem telekomunikasi berdaya tahan: sama ada sistem telekomunikasi akan terjejas atau tidak dan jika terjejas, mampu atau tidak cepat pulih akibat bencana.	Sistem perhubungan, khususnya jalan raya dan telekomunikasi penting untuk memastikan sistem ekonomi berjalan seperti asal selepas berlakunya bencana.
Elemen sokongan ekonomi (Bekalan utiliti, khususnya bekalan elektrik air dan gas)	Bekalan elektrik, air, petrol dan gas mampu berfungsi dan dapat dibekalkan semasa dan selepas bencana.	Bekalan elektrik, air, petrol dan gas penting untuk memastikan sistem ekonomi berjalan seperti asal selepas berlakunya bencana.

Jadual 7.12: Cadangan Indikator bagi Mengukur Daya Tahan Bencana untuk Pemulihan Perniagaan dan Ekonomi

	Aktiviti Perniagaan, Perkhidmatan dan Pembuatan	Ekonomi
	Tahap Ketahanan Perdagangan	Tahap Ketahanan Ekonomi
Faktor Utama	Masa diambil untuk aktiviti dagangan dibuka semula;	Impak bencana ke atas pekerjaan;
	Tempoh masa untuk aktiviti dagangan pulih;	Impak bencana kepada pengangguran;
	Kesan ke atas nilai tambah keluaran dagangan;	Hasil keluaran aktiviti ekonomi;
	Ketahanan gangguan perniagaan akibat bencana;	Perubahan pada pendapatan isi rumah; dan
	Impak ke atas bilangan dan kemasukan perniagaan.	Perubahan pada taburan pendapatan isi rumah.
Faktor Sekunder	Kerosakan langsung ke atas perniagaan;	Kerosakan langsung kepada prasarana;
	Gangguan prasarana dagangan;	Perubahan struktur ekonomi utama;
	Kepelbagaian aktiviti dagangan;	Kepelbagaian aktiviti ekonomi;
	Impak bencana ke atas pelanggan;	Pertumbuhan/susutan ekonomi sebelum bencana;
	Impak bencana ke atas pesaing;	Kemasukan bayaran insuran (cepat/cekap);
	Tindakan keusahawanan;	Kemasukan bantuan bencana;
	Akses pasaran;	Agihan bantuan bencana;
	Keperluan produk;	Isyarat pasaran;
	Kedudukan kewangan peniaga dan usahawan sebelum dan selepas bencana;	Kapasiti sumberjaya;
	Akses kepada sumber pemulihan;	Penggunaan tenaga kerja; dan
	Jenis sumber pemulihan yang tersedia; dan	Perpindahan penduduk.
	Senarai inventori aktiviti perniagaan, perkhidmatan dan pembuatan.	
Faktor Tertiri	Saiz perniagaan;	Saiz ekonomi;
	Sektor aktiviti perniagaan;	Sumber asas ekonomi;
	Sewa atau pemilikan premis niaga;	Struktur sosial;
	Kesan tindakan mitigasi; dan	Lokasi; dan
	Kesan tindakan siapsiaga.	Cuaca.

ii. Aspek Sosial Penduduk Bandar Berdaya Tahan Bencana

Pembentukan komuniti berdaya tahan memerlukan-

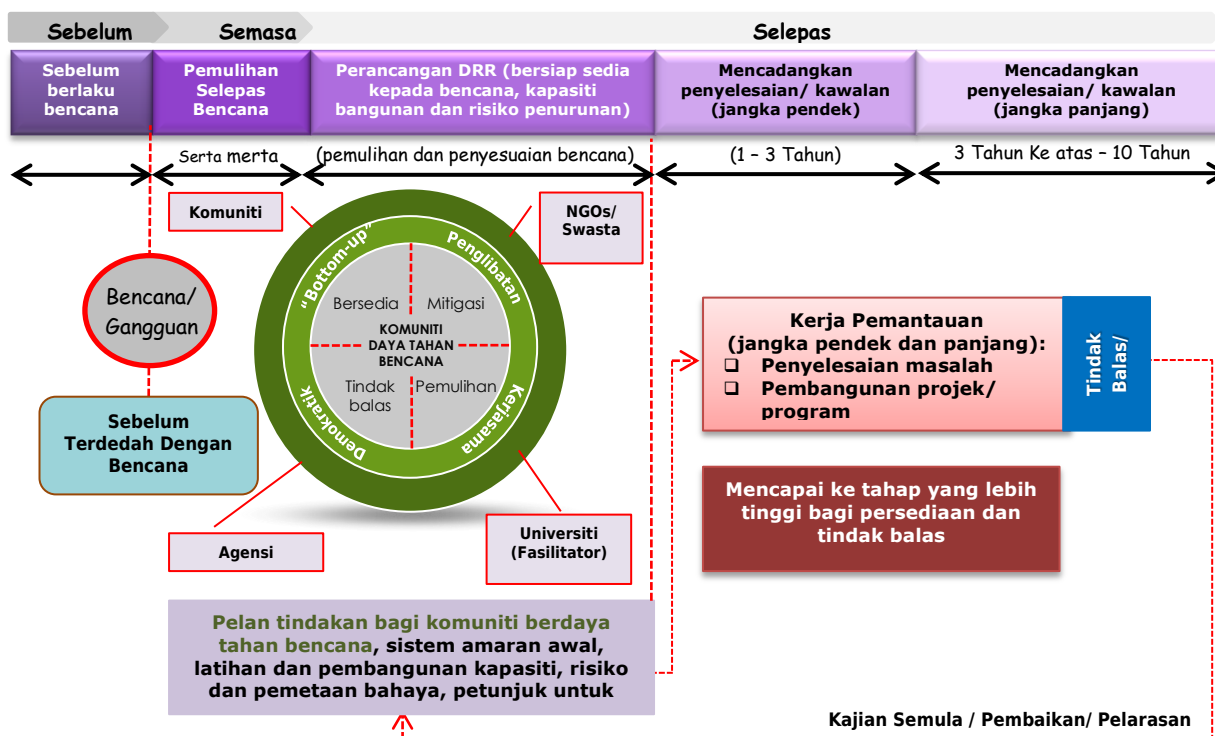
- pemeriksaan komuniti dan pihak berkepentingan setempat (*community and local stakeholders empowerment*); dan
- penyediaan rangka kerja ke arah komuniti yang berdaya tahan.

Peranan utama organisasi pihak berkepentingan ini adalah untuk meningkatkan pembangunan keupayaan tempatan dan mendidik kesiapsiagaan antara komuniti dan PBT ke arah menghadapi bencana melalui penyediaan Pelan Tindakan Komuniti Berdaya Tahan terhadap bencana. Pelan tindakan ini ditunjukkan dalam Rajah 7.5.

Pihak PBT perlu merancang semula pembangunan di kawasan ini dengan-

- mengenalpasti kesesuaian penempatan sedia ada sama ada perlu dikekalkan dengan langkah mitigasi atau penempatan semula penduduk;
- menyediakan garis panduan
- reka bentuk pembinaan yang mesra bencana (kod bangunan);
- mengawal intensiti pembangunan; dan
- melaksanakan program pemulihan dengan kerjasama pihak berkepentingan di peringkat tempatan.

Rajah 7.5: Rangka Kerja Ke Arah Sebuah Komuniti Yang Berdaya Tahan



Sumber: Penghasilan Peta Bahaya dan Risiko Cerun (Slope Hazard and Risk Mapping), Disaster Risk Reduction Initiative, Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia, Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar Malaysia

iii. Penyertaan Awam Dalam Aspek *Communication Education and Public Awareness (CEPA)*

Pihak berkuasa tempatan digalakkan untuk meningkatkan program CEPA bagi memastikan pelan tindakan pengurusan bencana dapat disampaikan dengan berkesan kepada orang awam melalui-

a. Komunikasi

Membangunkan sistem komunikasi bahaya bencana melalui televisyen, radio tempatan, telefon, perhubungan *wireless* dan sebagainya. Tujuannya supaya Pelan Tindakan Pengurusan Bencana dapat disampaikan kepada penduduk tempatan dengan cepat dan tepat.

b. Pendidikan

Menggalakkan aspek pengurusan risiko bencana yang dijadikan sebagai salah satu mata pelajaran dalam pendidikan IPT dan sekolah di peringkat tempatan. Tujuan program pendidikan adalah untuk menjana budaya kesedaran dan tindak balas bencana di kalangan kanak-kanak sekolah, guru dan kakitangan.

Latihan menghadapi bencana (disaster drill), kempen, forum, bengkel, ceramah, taklimat, pemindahan inovasi, sekolah selamat dan *Table Top Exercise (TTX)* untuk orang awam perlu diadakan bagi tempoh yang sesuai. Dalam hal ini, penglibatan secara aktif pihak kerajaan, pihak swasta, NGO, badan sukarela dan organisasi penduduk digalakkan.



Foto 7.9: Contoh sistem komunikasi melalui pemancar radio



Foto 7.10: Contoh kempen menghadapi bencana yang dijalankan di sekolah-sekolah

c. Kesedaran Awam

Kempen kesedaran awam terhadap risiko bencana perlu dijalankan. Antara perkara yang ditekankan dalam kempen ini adalah-

- jenis bahaya bencana;
- kepentingan menyediakan langkah-langkah kesiapsiagaan yang perlu dilakukan sewaktu kecemasan; dan
- peranan agensi yang bertanggungjawab dalam program mencari dan menyelamatkan.

Penglibatan secara aktif dan sokongan pihak kerajaan, pihak swasta, NGO, badan sukarela dan organisasi penduduk yang berterusan juga digalakkan. Program kesedaran awam juga perlu bagi meningkatkan tahap daya tahan modal sosial dan kesiapsiagaan komuniti terutama dari aspek berikut:



Sumber: Jabatan Pembangunan Persekutuan Negeri Kelantan, (JPPK), Kel. ICU. gov. my

Foto 7.11: Program kesedaran awam oleh pihak JPPK pada 10 Oktober 2016 di Negeri Kelantan



Sumber: MOSTI, 2016

Foto 7.12: Program kesedaran awam oleh pihak MOSTI di Lahad Datu, Sabah

- penyertaan komuniti dalam aktiviti setempat/sukarela;
- keupayaan komuniti untuk membina kesepakatan;
- penglibatan komuniti dalam kerja-kerja sukarela;
- penyediaan logistik, bahan dan pengurusan menghadapi bencana oleh komuniti;
- percampuran dalam rangkaian kelas sosial;
- penyediaan program kesedaran awam; dan
- menggalakkan aktiviti kemahiran keselamatan seperti mengadakan kelas renang di sekolah.

7.2 Kawalan Pembangunan

Kawalan perancangan merujuk kepada kawalan pembangunan yang lebih terperinci dari segi perancangan fizikal (bentuk, reka bentuk dan susun atur). Pembangunan haruslah mendapatkan kelulusan kebenaran merancang (KM) daripada PBT bagi tujuan kawalan pembangunan tersebut.

7.2.1 Aspek Bandar Berdaya Tahan Bencana Dalam Penyediaan Laporan Cadangan Pemajuan (LCP)

LCP adalah satu laporan teknikal yang menerangkan justifikasi sesuatu cadangan pemajuan bagi menyokong suatu permohonan kebenaran merancang. Bagi cadangan pembangunan yang terletak di dalam zon risiko bencana komponen-komponen berikut hendaklah diambil kira seperti di Jadual 7.13.

Jadual 7.13: Laporan Cadangan Pemajuan (LCP) Di Zon Risiko Bencana

Komponen	Output
1. Keadaan semasa tapak- • guna tanah semasa; • profil topografi; • geologi tapak; • landskap; • saliran dan perparitan (Peta Saliran Air Bawah Tanah-JMG); • zon risiko bencana dalam bentuk peta; dan • maklumat lot bersebelahan	• Kawasan potensi dan halangan pembangunan; • Kawasan risiko bencana; dan • Senarai peta-peta bencana mengikut agensi.
2. Cadangan pemajuan	• Pelan susun atur; • Konsep reka bentuk; • Kaedah pelaksanaan; • Langkah mitigasi (termasuk langkah pemulihan selepas bencana serta pemantauan pembangunan di luar kawasan); dan • Langkah kawalan keselamatan awam dan pengurusan risiko.
3. Impak Cadangan Pemajuan	• Impak fizikal (tekanan ke atas fasiliti sedia ada, perumahan tidak mencukupi serta pembinaan jalan raya); • Kualiti persekitaran (tahap bising melampau, pencemaran udara); • Impak berisiko bencana alam (banjir, tanah runtuh, tsunami, gempa bumi <i>multi-hazard</i> dan lain-lain); • Kesihatan dan kesejahteraan sosial; • Impak budaya; • Impak keluarga dan masyarakat; • Impak institusi, perundangan dan ekuiti; • Impak komuniti (inflasi, kehilangan identiti, perasaan tidak selamat); • Impak ekonomi dan kesejahteraan material (peningkatan ekonomi tempatan, pertambahan peluang pekerjaan); dan • Impak selepas projek.

7.2.2 Pembangunan Berdaya Tahan Bencana Di Kawasan Yang Telah Dibangunkan

Banjir merupakan bencana utama negara. Oleh itu, GPP ini mencadangkan kawalan pemajuan di kawasan berisiko banjir seperti berikut:



Langkah 1-6: Konsep LID yang diamalkan di kebanyakan negara maju seperti Amerika dan Australia bertujuan untuk mengurangkan kuantiti air larian permukaan pada waktu hujan. Oleh itu, kejadian banjir kilat terutamanya di kawasan bandar dapat dikurangkan dengan berkesan.

Langkah 7: Tambakan tanah (*fill pad*) adalah langkah mencegah kemusnahan akibat banjir yang sesuai untuk diamalkan di kawasan bandar yang rendah atau berada di dalam kawasan paya. Ketinggian tambakan adalah bergantung kepada kedalaman banjir dan ketinggian permukaan bumi. Pihak berkuasa berkaitan perlu mengenakan syarat-syarat *fill pad* yang sesuai dengan keadaan kawasan berkenaan dari segi ketinggian tambakan dan anjakan bangunan.

Langkah 8: Langkah pengambilan balik tanah merupakan alternatif terakhir sekiranya cara penyelesaian yang lain tidak dapat dijalankan untuk memulihkan kawasan dataran banjir atau rendah bagi mengelakkan kerugian yang besar.

7.2.3 Pembangunan Berdaya Tahan Bencana Di Kawasan Pembangunan Baru

Jadual 7.14: Cadangan Syarat-Syarat Umum Kesesuaian Pembangunan Di Dataran Banjir dan Kawasan Sekitar Dataran Banjir

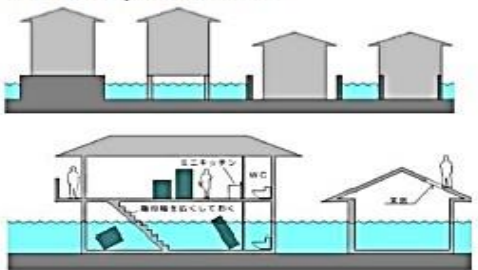
Tahap Risiko Banjir	Jenis Pembangunan atau Guna Tanah
Pembangunan tidak dibenarkan kecuali pembangunan tersebut mempunyai kepentingan tinggi atau memenuhi syarat berikut: - pembinaan/pembangunan di atas tanah yang telah dibangunkan serta dilindungi oleh <i>flood defence</i>. - kawasan yang mudah terdedah kepada banjir tidak dibenarkan. - perubahan guna tanah di kawasan luar bandar yang tidak mendatangkan impak risiko banjir. - pembangunan yang penting seperti utiliti dan kemudahan infrastruktur yang perlu dibina di kawasan tersebut. - guna tanah seperti sukan dan rekreasi, kawasan lapang serta aktiviti pemeliharaan kawasan semula jadi yang tidak akan mendatangkan impak risiko banjir. - aktiviti perlombongan serta kemudahan lain yang diperlukan dalam kegiatan perlombongan tersebut dan tidak meningkatkan risiko banjir. - kegunaan kawasan untuk tujuan sementara seperti caravan ataupun tapak perkhemahan yang tidak meningkatkan risiko banjir.	Cadangan pemajuan boleh dipertimbangkan apabila permohonan tersebut disertai dengan cadangan pendekatan untuk mengurangkan risiko banjir seperti berikut: - tidak meningkatkan risiko banjir di kawasan sekitar. - tidak mendatangkan kesan yang kurang baik terhadap pemandangan ataupun ciri-ciri landskap tempatan. - tidak mendatangkan kesan yang kurang baik terhadap kepentingan alam semula jadi. - penilaian sistem perparitan diperlukan semasa memohon kebenaran merancang. 

Foto 7.13: Illustrasi pembinaan bangunan yang mengambil kira kaedah pengurangan risiko bencana

Sumber: Diubahsuai daripada "Development and Flood Risk – A Practice Guide Companion to Planning Policy Statement 25" (PP25), 2005

Pengurangan Risiko Bencana di Kawasan Pembangunan Baru

- Penekanan kepada memperkukuhkan struktur bangunan fasiliti awam.
- Memberi keutamaan kepada keperluan peraturan pembinaan bangunan dan syarat-syarat tambahan di kawasan berisiko bahaya bencana.
- Mempromosikan pembinaan berdaya tahan yang bukan bersifat kerja-kerja kejuruteraan (semulajadi).
- Menyediakan sistem maklumat keadaan semasa bangunan.

7.2.4 Cadangan Rangka Kerja Penilaian Impak Sosial Bagi Pembangunan Dalam Kawasan Berisiko Bencana

Malaysia merupakan sebuah negara yang sedang pesat membangun dan berhasrat menjadi negara maju. Namun demikian, pembangunan ekonomi yang pesat dan taraf hidup rakyat yang semakin meningkat turut mengundang pelbagai impak sosial seperti peminggiran, pengangguran, peningkatan kadar jenayah, masalah dan gejala sosial, kehilangan mata pencarian dan masalah penempatan.

Oleh itu, semua bentuk pembangunan ke arah negara maju harus seimbang dan lestari agar pelbagai masalah yang berkaitan dengan masyarakat dapat ditangani secara menyeluruh dan berkesan. Menyedari hakikat ini, kerajaan menggalakkan supaya Penilaian Impak Sosial (*Social Impact Assessment - SIA*) diamalkan dalam proses **perancangan** dan **pelaksanaan** pembangunan fizikal dan sosial. SIA bertujuan untuk mengenalpasti dan menangani impak serta cabaran yang dihadapi dalam usaha untuk mencapai kesejahteraan sosial melalui pembangunan.

Lazimnya, semua bentuk pembangunan memberi impak terhadap masyarakat sama ada positif atau negatif. Impak negatif daripada pembangunan berpotensi mengurangkan faedah yang sepatutnya dinikmati oleh masyarakat. Dalam situasi ini, biasanya SIA dilaksanakan untuk mengenal pasti impak pelaksanaan sesuatu dasar, pelan, rancangan, program dan projek terhadap individu, kumpulan dan masyarakat.

Jenis-jenis pemajuan yang perlu menyediakan SIA adalah sepertimana yang dinyatakan dalam Manual Penilaian Impak Sosial Bagi Projek Pembangunan (Edisi Kedua) 2018.

i. Pemajuan Yang Tertakluk Kepada Keperluan Penyediaan Laporan SIA

SIA ditakrifkan sebagai:

*"Proses menganalisis, memantau dan mengurus **impak sosial** yang dijangka berlaku atau yang tidak terjangka sama ada impak positif atau negatif ke atas sesuatu langkah intervensi (dasar, program, pelan dan projek) dan apa-apa **proses perubahan sosial yang terhasil dari langkah intervensi tersebut**"*

Sumber: Manual Penilaian Impak Sosial Bagi Projek Pembangunan (Edisi Kedua) 2016

SIA terbahagi kepada tiga (3) kategori iaitu-

a. Kategori 1

Meliputi projek pembangunan di bawah Seksyen 20B Akta 172 yang perlu mendapatkan nasihat mahlis Perancang Fizikal Negara (MPFN) terlebih dahulu yang mana cadangan pemajuan beserta Laporan SIA hendaklah dikemukakan kepada MPFN. Ini termasuklah projek penebusgunaan pinggir laut, projek infrastruktur utama Negara seperti lapangan terbang, pelabuhan laut, pelabuhan darat, rangkaian pengangkutan keretapi, lebuh raya, stesen jana kuasa, empangan dan tapak pembuangan sisa toksik.

b. Kategori 2

Meliputi projek pembangunan di bawah Subseksyen 22(2A), Akta 172 yang juga hendaklah dirujuk kepada MPFN untuk mendapatkan nasihat. Memandangkan projek-projek di bawah Subseksyen 22(2A) adalah berskala besar dan mempunyai impak yang tinggi, maka Laporan SIA hendaklah disediakan. Bagi SIA Kategori 2, Jawatankuasa Perancang Negeri (SPC) hendaklah mengemukakan cadangan pemajuan kepada MPFN beserta dengan Laporan SIA. Ini termasuklah cadangan perbandaran baharu, infrastruktur utama dan pembangunan di puncak atau lereng bukit.

c. Kategori 3

Pihak Berkuasa Negeri (PBN) melalui PLANMalaysia@Negeri boleh mengenalpasti projek-projek selain daripada SIA Kategori 1 dan Kategori 2 yang mempunyai impak sosial ketara di peringkat negeri sebagai SIA Kategori 3. Contoh projek yang disenaraikan sebagai SIA Kategori 3 adalah kawasan perindustrian utama, projek akuakultur dan penternakan berskala besar, incinerator dan tapak pelupusan sisa pepejal (senarai SIA Kategori 3 adalah berbeza mengikut negeri).

Sekiranya projek-projek di atas terletak di kawasan berisiko bencana, SIA yang disediakan hendaklah menunjukkan Peta Risiko Bencana. Peta Risiko Bencana ini perlu memberi penekanan berkaitan impak keselamatan dan mencadangkan langkah-langkah mitigasi yang komprehensif berkaitan pencegahan dan pengurusan bencana termasuk penyediaan pusat pemulihan bencana, *Evacuation Route Plan* dan *Emergency Response Plan*.

8.0 GARIS PANDUAN KHUSUS

8.1 Rancangan Pemajuan

Garis panduan khusus ini merupakan mekanisme perancangan dan pembangunan dalam mengadaptasikan risiko bencana di peringkat penyediaan rancangan tempatan.

GPP ini akan menyentuh berkenaan dengan bencana banjir, tanah runtuh, hakisan pantai/kenaikan aras laut dan tsunami/gempa bumi.

8.1.1 Banjir

Pembangunan di sebuah kawasan risiko banjir perlu menitikberatkan tentang tahap keterdedahan pembangunan kepada bencana. Keterdedahan kawasan risiko bencana yang rendah dan sederhana sahaja akan dibenarkan untuk membuat pembangunan supaya kesan bencana dapat dikurangkan dan dielakkan.

Ciri-ciri penentuan tahap risiko berlaku banjir adalah seperti Jadual 8.1.

Jadual 8.1: Kajian Risiko Bencana Banjir di Peringkat RT

Tahap Risiko Banjir	Ciri-Ciri	Jenis/Aktiviti yang Dibenarkan Dengan Syarat		
		Jenis/Aktiviti	Syarat Pembangunan	Rujukan Bersama
Tahap 1: (Risiko rendah)	- Kawasan <i>flood-free</i>/ luar dataran banjir; dan - Kawasan banjir yang mempunyai ARI (Average Recurrence Interval) 100 tahun dan ke atas.	Pembangunan perumahan, komersial dan rekreasi perlu sesuai dengan keadaan fizikal dan persekitaran.	- Memaksimumkan peratusan kawasan hijau dan rekreasi dalam kawasan pembangunan (terutamanya di kawasan rendah); - Mengurangkan peratusan permukaan tidak telap air dalam kawasan pembangunan; - Perlu menerapkan konsep LID dalam pembangunan; dan - Perlu mematuhi keperluan MSMA dalam pengurusan air ribut (<i>stormwater</i>).	- Rujuk keperluan dan garis panduan MSMA yang dikeluarkan oleh JPS; dan - Tertakluk kepada undang-undang dan peraturan-peraturan sedia ada.

sambungan...

Tahap Risiko Banjir	Ciri-Ciri	Jenis/Aktiviti yang Dibenarkan Dengan Syarat		
		Jenis/Aktiviti	Syarat Pembangunan	Rujukan Bersama
Tahap 2: (Risiko sederhana)	- Kawasan pinggiran banjir (flood fringe); dan - Kawasan banjir yang mempunyai ARI 50 hingga 100 tahun.	- Rekreasi - Kawasan lapang dan landskap; - Zon penampakan; - Pelancongan berkepadatan rendah; - Pertanian yang sesuai; - Pembangunan terhadap dan tertakluk kepada penilaian risiko banjir oleh JPS.	- Jenis kegunaan yang tidak menyebabkan pencemaran sumber air; - Reka bentuk bangunan perlu mengambil kira risiko banjir dan <i>flood proof</i>; - Pembangunan berdensiti rendah sahaja dibenarkan; - Memastikan sebarang struktur yang dibina tidak menghalang laluan air (<i>water channel</i>); - Penyediaan infrastruktur saliran yang berkesan; - Langkah kawalan tebatan banjir yang ketat perlu dilaksanakan; dan - Pembangunan dalam kawasan rizab sungai tidak dibenarkan dan perlu mengikut garis panduan MSMA JPS dan Kajian Lembangan Sungai Bersepadu JPS.	- Rujuk keperluan dan garis panduan MSMA yang dikeluarkan oleh JPS; dan - Tertakluk kepada undang-undang dan peraturan-peraturan sedia ada.

sambungan...

Tahap Risiko Banjir	Ciri-Ciri	Jenis/Aktiviti yang Dibenarkan Dengan Syarat		
		Jenis/Aktiviti	Syarat Pembangunan	Rujukan Bersama
Tahap 3: (Risiko tinggi)	• Kawasan laluan banjir; dan • Kawasan banjir yang mempunyai ARI 50 tahun dan ke bawah	• Rekreasi; • Kawasan lapang dan landskap; • Kawasan terbuka; • Pertanian yang sesuai; dan • Kawasan pemuliharaan.	• Bahan pembangunan hendaklah jenis <i>flood proof</i> untuk mengurangkan tahap kemusnahan pada waktu banjir; • Membina struktur seperti <i>flood mitigation dams</i>, tetambak, lintasan banjir (bypass flood), memperbaiki saluran air keluar dan membentuk takungan air sebagai pilihan kedua sekiranya langkah-langkah bukan berstruktur kurang berkesan; • Sebarang struktur kekal tidak dibenarkan dan struktur tidak kekal yang dibina mestilah tidak menghalang laluan air; dan • Pembangunan dalam kawasan rizab sungai tidak dibenarkan dan perlu mengikut MSMA dan Kajian Lembangan Sungai Bersepadu oleh JPS.	• Rujuk keperluan dan garis panduan MSMA yang dikeluarkan oleh JPS; dan • Tertakluk kepada undang-undang dan peraturan-peraturan sedia ada.

Jadual 8.2 menunjukkan jenis pembangunan yang mempunyai keterdedahan dan kerapuhan mengikut tahap risiko bencana banjir.

Jadual 8.2: Keterdedahan dan *Vulnerability* Risiko Banjir

Tahap Risiko Banjir	Ciri-Ciri	Jenis Pembangunan atau Guna Tanah
Kawasan I: (Tahap risiko rendah)	Infrastruktur Penting	- Kemudahan pengangkutan (termasuk laluan perpindahan kecemasan) yang perlu melalui kawasan berisiko, kemudahan utiliti yang strategik, termasuk stesen jana kuasa elektrik, grid dan pencawang elektrik; dan - Tertakluk kepada zoning RT.
	Kerapuhan Tinggi	- Balai polis, balai bomba dan hospital; <i>Emergency dispersal point</i> seperti sekolah, dewan dan sebagainya; - Aras bawah tanah bangunan; dan - Tertakluk kepada zoning RT.
Kawasan II: (Tahap risiko sederhana)	Kerapuhan Sederhana	- Institusi perkhidmatan penduduk seperti pusat kegiatan penduduk, pusat penjagaan kanak-kanak, penjara dan asrama; - Bangunan untuk kediaman, dewan, restoran dan hotel; - Bangunan untuk kegunaan perkhidmatan kesihatan, sekolah dan tadika; - Tapak pelupusan sisa pepejal; dan - Kawasan untuk rekreasi seperti tapak perkhemahan (tertakluk kepada rancangan perpindahan tertentu).
	Kerapuhan Rendah	Bangunan untuk kegunaan seperti kedai, perkhidmatan pakar dan seumpamanya, kedai makan, pejabat, industri umum, stor penyimpanan dan pengagihan, tempat perhimpunan serta institusi bukan kediaman yang tidak disenaraikan dalam kategori <i>vulnerability</i> tinggi.
	Kawasan Pembangunan Baru	- Mematuhi zoning dan kawalan pembangunan rancangan tempatan; - Aras platform 100 tahun ARI; - Bahan binaan kalis air/struktur pembinaan tahan banjir; dan - Pembinaan Pusat MOP.

sambungan...

Tahap Risiko Banjir	Ciri-Ciri	Jenis Pembangunan atau Guna Tanah
Kawasan III: (Tahap Risiko Tinggi)	Pembangunan yang <i>Water-Compatible</i>	• Infrastruktur kawalan banjir; • Stesen pengepam, kemudahan penyaluran air dan kemudahan pembedungan; • Pelabuhan, tanjung, jeti; • Tempat membaiki kapal, memproses ikan serta lain-lain bangunan di tepi laut; • Stesen penyelamat tepi pantai; • Kawasan rekreasi, hutan rekreasi, kemudahan sukan luaran dan tandas; dan • Kemudahan untuk menampung keperluan kakitangan seperti bilik rehat (tertakluk kepada rancangan perpindahan tertentu).
	Kawasan Pembangunan Baru	• Mematuhi zoning dan kawalan pembangunan rancangan tempatan; • Aras platform 100 tahun ARI; • Bahan binaan kalis air/struktur pembinaan tahan banjir; dan • Tidak menggalakkan pembangunan aset utiliti utama, kemudahan institusi dan kemudahan masyarakat serta bangunan kerajaan.

Sumber: Diubahsuai daripada Pelan Tindakan Bersepadu Guna Tanah di Lembangan Sg Kelantan, 2017

8.1.2 Tanah Runtuh

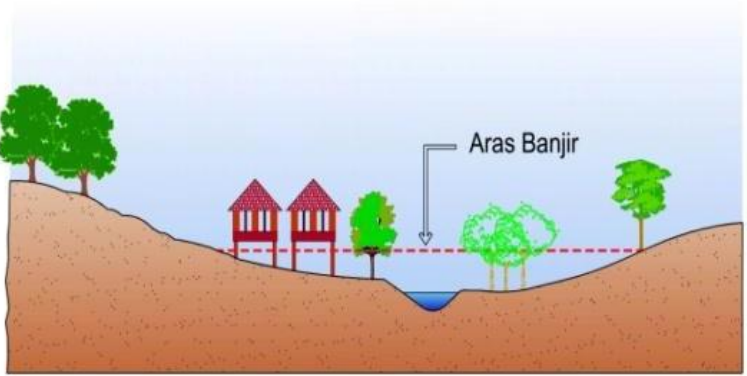
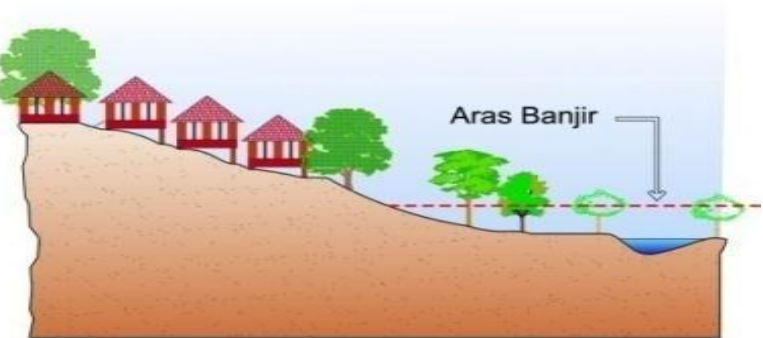
Terdapat empat (4) kelas tanah tinggi iaitu Kelas I, II, III, dan IV yang digunapakai dalam Garis Panduan Perancangan Pembangunan di Kawasan Bukit dan Tanah Tinggi, 2009. Kawalan perancangan bagi kawasan tanah tinggi, bukit dan gunung perlu mematuhi matriks pembangunan tanah tinggi lereng bukit yang dinyatakan dalam GPP berkenaan.

8.2 Kawalan Pembangunan

8.2.1 Langkah-Langkah Kawalan Perancangan bagi Bandar Berdaya Tahan Bencana

Garis panduan khusus bagi kawasan risiko bencana adalah seperti di Jadual 8.3.

Jadual 8.3: Langkah Kawalan Perancangan bagi Bandar Berdaya Tahan Bencana

Risiko Bencana	Garis Panduan
a. Banjir	- Pembangunan di kawasan sering berlaku banjir digalakkan berpindah ke tempat yang lebih tinggi dan selamat atau mengadaptasi penggunaan pengkalisan banjir (floodproofing) seperti penggunaan dinding tebatan banjir dan bahan binaan yang tahan karat. - Pembangunan yang menggunakan kaedah <i>floodproofing</i> dengan menaikkan aras lantai melebihi aras banjir tanpa menambak tanah sebaliknya menggunakan tiang.  - Pembangunan yang menggunakan kaedah pengawalan pengezonan dalam zon saluran dataran banjir 

Sumber: Garis Panduan Perancangan Pemuliharaan dan Pembangunan KSAS, 2017

sambungan...

Risiko Bencana	Garis Panduan
a. Banjir	4. Mengambil kira tapak cadangan helipad dan penempatan mangsa bencana di bangunan kerajaan seperti sekolah dan hospital.  <i>Foto 8.1: Ilustrasi reka bentuk kemudahan hospital yang mengambil kira cadangan tapak helipad</i> 5. Reka bentuk kolam takungan hendaklah mengikut piawaian JPS dari segi pengiraan kapasiti kolam takungan, reka bentuk kecerunan dan alat-alat mekanikal yang diperlukan untuk mengawal air. i. Reka bentuk kolam hendaklah mengikut kala ulangan (return period) 20 tahun (1:20 years storm) dan disemak untuk kala ulangan 100 tahun (1:100 storm). ii. Keadaan topografi asal tanah hendaklah dikekalkan seberapa yang boleh. Sebarang pindaan terhadap topografi asal hendaklah dilaksanakan pada kadar yang minimum dan hanya boleh dibenarkan bagi tujuan penyediaan infrastruktur asas seperti jalan dan pembinaan struktur yang terbabit sahaja. iii. Pemaju perlu memastikan kumbahan, bahan buangan daripada kediaman, industri dan pelbagai yang dicadangkan tidak akan dialirkan ke dalam kolam takungan. iv. Pelaksanaan LID bertujuan untuk merawat dan mengurus aliran air yang deras dan banyak melalui reka bentuk sistem pengangkutan dan jalan. LID sesuai diadaptasi dalam pembangunan baru dan pembangunan semula. LID boleh dilaksanakan dengan beberapa teknik seperti <i>bioretention</i> dan <i>permeable pavers</i>.

sambungan...

Risiko Bencana	Garis Panduan
a. Banjir	6. Aplikasi teknik <i>bioretention</i> pada sistem pengangkutan dan pengurusan lalu lintas adalah- jalan (median dan sisi jalan): Menggunakan reka bentuk <i>linear rain garden</i> melalui penyediaan tanaman landskap dan <i>swale</i>. laluan pejalan kaki: Penyediaan permukaan telap air di kawasan laluan pejalan kaki melalui penggunaan kepelbagaian landskap lembut. kawasan tempat letak kenderaan: Penanaman tumbuh-tumbuhan dan <i>swale</i> di kawasan TLK. jalan mati: Kawasan <i>circle islands</i> pada laluan jalan mati. lorong belakang rumah: Lorong belakang rumah direka bentuk dengan menggunakan landskap tumbuh-tumbuhan berbanding turapan bertar. Foto 8.2: Bioretention di kawasan tempat letak kenderaan (TLK) Foto 8.3: Bioretention di sepanjang sisi jalan

LID (Low Impact Development)

Teknologi mesra alam dan ekonomik untuk mengawal impak negatif pembangunan pembandaran. LID berasaskan konsep peniruan penyerapan hidrologi menggunakan teknik reka bentuk yang menyusup, menuras, menyimpan, menyejat dan menahan curahan menuju ke punca saluran.

Teknik *Bioretention*

Bioretention atau dikenali sebagai *rain gardens* sangat efisien dan efektif dilaksanakan di sekitar kawasan pembangunan untuk mewujudkan kawasan yang mesra alam. Sistem *bioretention* direka bentuk berdasarkan jenis batuan, keadaan tapak dan guna tanah. Kawasan *bioretention* mengandungi komponen campuran yang pelbagai fungsi untuk memindahkan bahan pencemar, mengurangkan air larian permukaan dan meningkatkan kadar penyerapan air.

Teknik *Permeable Pavers*

Sangat berkesan untuk mengurangkan peningkatan puncak *discharge* melalui pertambahan kadar dan masa penyerapan air. Keberkesanan amalan penggunaan turapan telap air sangat tinggi jika digunakan bersama *grass swale*. Contoh bahan telap air yang boleh digunakan pada permukaan turapan ialah *gravel-filled interlocking concrete blocks*, *soil and grass-filled interlocking concrete blocks*, *gravel-filled plastic cell networks*, *soil* dan *grass-filled plastic cell networks*.

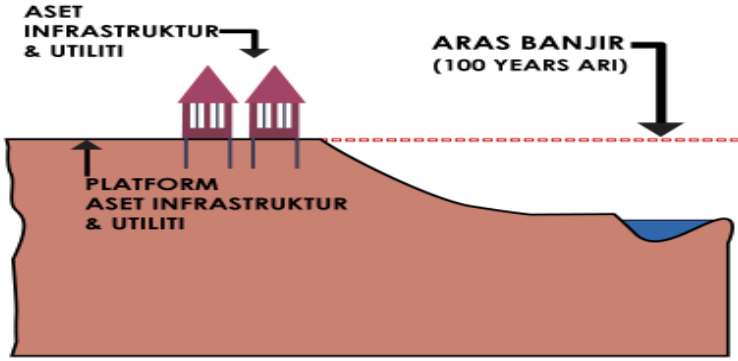
sambungan...

Risiko Bencana	Garis Panduan
a. Banjir	Penggunaan Bahan Telap Air 7. Aplikasi Teknik <i>Permeable Pavers</i> pada sistem pengangkutan dan pengurusan lalu lintas adalah- - turapan yang poros (porous pavements) sangat sesuai diadaptasi di kawasan trafik rendah seperti tempat letak kenderaan dan laluan pejalan kaki; - permukaan telap air membenarkan air hujan untuk meresap masuk ke dasar tanah dan merawat pencemaran yang dibawa air; dan - kawasan-kawasan yang dicadangkan untuk menggunakan bahan telap air ialah: • laluan pejalan kaki; • laluan atau lorong belakang rumah; • <i>shared driveways</i>; • tempat letak kenderaan; • kemudahan lintasan pejalan kaki; • bahu jalan; • lorong kecemasan;

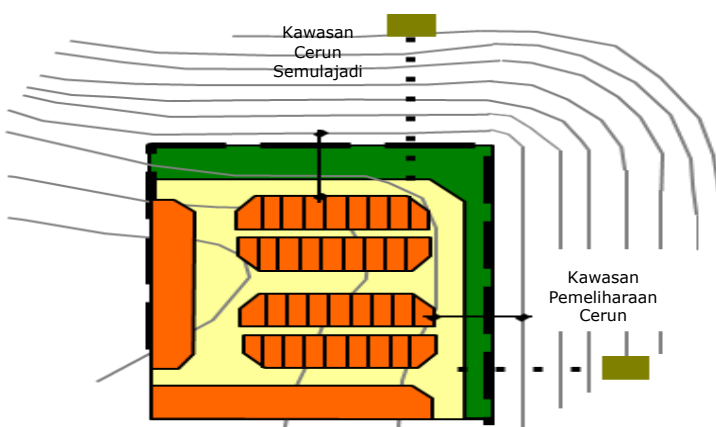
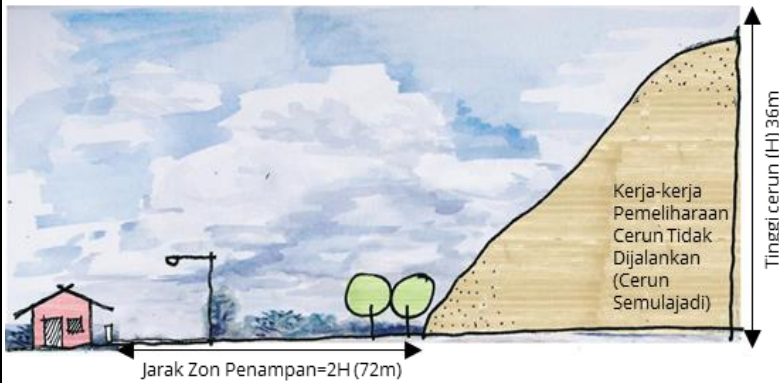
sambungan...

Risiko Bencana	Garis Panduan																				
a. Banjir	- sistem pengurusan lalu lintas yang menggunakan konsep <i>traffic calming</i> seperti penggunaan turapan berbeza daripada tar untuk mengurangkan kelajuan kenderaan, bulatan (roundabout) dan kawasan untuk mengecilkan saiz jalan; <i>vehicle crossovers</i>; - jalan dengan jumlah trafik rendah; dan <i>centre islands</i> di lorong jalan mati - (cul-de-sac); - reka bentuk jalan yang tradisional (bentuk grid) dielakkan untuk mengurangkan panjang jalan, anjakan belakang dan depan rumah.  Foto 8.4: Contoh turapan telap air/ turapan poros <table><tr><th>Contoh</th><th>Pelaksanaan</th><th>Kawasan</th><th>Yang Menggunakan Bahan Telap Air</th></tr><tr><td>• Jalan akses</td><td>yang mempunyai <i>cul-de-sac</i>, boleh menggunakan turapan <i>interlocking concrete</i>.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>• Kawasan bulatan di hujung laluan <i>cul-de-sac</i></td><td>menggunakan kaedah <i>bioretention</i> melalui tanaman kepelbagaian tumbuh-tumbuhan;</td><td></td><td></td></tr><tr><td>• Laluan pejalan kaki dan tempat letak kenderaan</td><td>boleh menggunakan turapan daripada rumput, batuan dan <i>soil-filled plastic cells</i>.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>• ketinggian aras jalan perlu disediakan</td><td>berasaskan kepada keadaan setempat bagi tujuan melindungi dan mengurangkan kerosakan akibat banjir.</td><td></td><td></td></tr></table>	Contoh	Pelaksanaan	Kawasan	Yang Menggunakan Bahan Telap Air	• Jalan akses	yang mempunyai <i>cul-de-sac</i> , boleh menggunakan turapan <i>interlocking concrete</i> .			• Kawasan bulatan di hujung laluan <i>cul-de-sac</i>	menggunakan kaedah <i>bioretention</i> melalui tanaman kepelbagaian tumbuh-tumbuhan;			• Laluan pejalan kaki dan tempat letak kenderaan	boleh menggunakan turapan daripada rumput, batuan dan <i>soil-filled plastic cells</i> .			• ketinggian aras jalan perlu disediakan	berasaskan kepada keadaan setempat bagi tujuan melindungi dan mengurangkan kerosakan akibat banjir.		
Contoh	Pelaksanaan	Kawasan	Yang Menggunakan Bahan Telap Air																		
• Jalan akses	yang mempunyai <i>cul-de-sac</i> , boleh menggunakan turapan <i>interlocking concrete</i> .																				
• Kawasan bulatan di hujung laluan <i>cul-de-sac</i>	menggunakan kaedah <i>bioretention</i> melalui tanaman kepelbagaian tumbuh-tumbuhan;																				
• Laluan pejalan kaki dan tempat letak kenderaan	boleh menggunakan turapan daripada rumput, batuan dan <i>soil-filled plastic cells</i> .																				
• ketinggian aras jalan perlu disediakan	berasaskan kepada keadaan setempat bagi tujuan melindungi dan mengurangkan kerosakan akibat banjir.																				

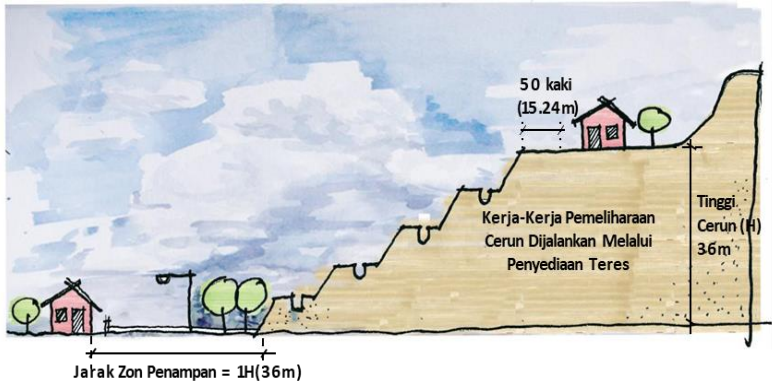
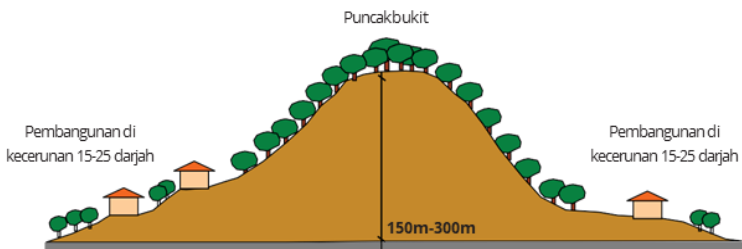
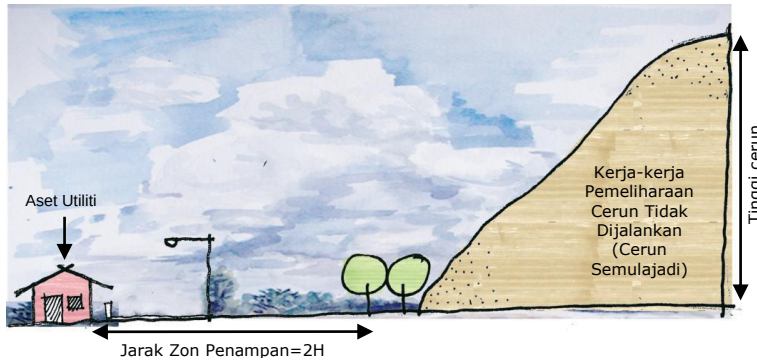
sambungan...

Risiko Bencana	Garis Panduan
a. Banjir	8. Aset sumber bekalan elektrik seperti PMU, PPU dan P.E perlu ditempatkan di kawasan tinggi (memenuhi kriteria reka bentuk ARI 100 tahun) bagi mengelakkan aset-aset ini berhenti beroperasi disebabkan bencana banjir. 9. Aset sumber bekalan air seperti loji rawatan air (LRA), tangki simpanan dan rumah pam perlu diletakkan pada kedudukan yang selamat dan tinggi (memenuhi kriteria reka bentuk ARI 100 Tahun) bagi mengelakkan aset-aset tersebut mengalami gangguan dan terputus bekalan semasa berlakunya bencana banjir. 10. Tapak pelupusan sisa pepejal/sampah dan loji rawatan kumbahan berpusat perlu diletakkan di kedudukan dan lokasi kawasan tinggi dan bebas banjir (memenuhi kriteria reka bentuk ARI 100 Tahun) bagi mengelakkan kemudahan-kemudahan pelupusan sisa ini ditenggelami ketika banjir. 11. Aset sumber telekomunikasi dan siber perlu diletakkan di kedudukan kawasan tinggi (memenuhi kriteria reka bentuk ARI 100 Tahun) bagi mengelakkan aset-aset ini berhenti beroperasi, rosak dan <i>multi-function</i> ketika banjir.  <i>Foto 8.5: Ilustrasi kedudukan aset sumber telekomunikasi dan siber di kawasan tinggi dengan aras banjir</i>

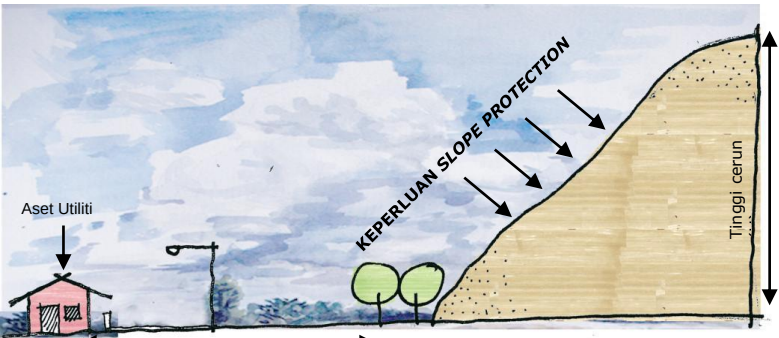
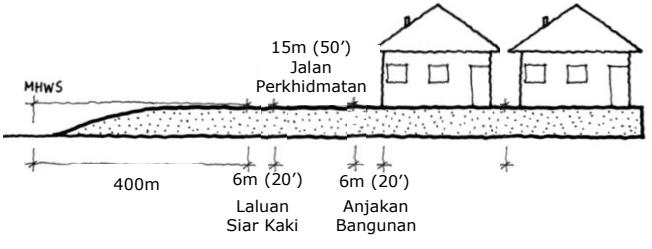
sambungan...

Risiko Bencana	Garis Panduan
b. Tanah Runtuh	1. Zon penampungan ditentukan berdasarkan- - ciri-ciri cerun; dan - struktur tanah yang bertakluk kepada penilaian geoteknikal serta kriteria-kriteria berikut: - jarak zon penampungan dikira dari garisan bangunan dengan kawasan bercerun bagi pembangunan di atas plato; dan - jarak zon penampungan dikira dari ketinggian cerun/tanah tinggi bagi pembangunan bersempadan dengan cerun/tanah tinggi.  <i>Foto 8.6: Ilustrasi jarak zon penampungan dari kawasan bangunan dengan kawasan bercerun bagi pembangunan di atas plato.</i> 2. Pembangunan di atas puncak bukit hanya sesuai bagi aktiviti eko-pelancongan dan rekreasi yang tidak melibatkan kerja-kerja tanah.  Jarak Zon Penampungan = $2H$ (72m) Tinggi cerun (H) 36m Kerja-kerja Pemeliharaan Cerun Tidak Dijalankan (Cerun Semulajadi)

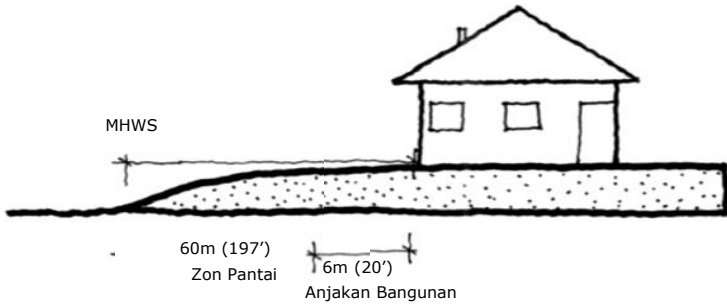
sambungan...

Risiko Bencana	Garis Panduan
b. Tanah Runtuh	 Sumber: Garis Panduan Perancangan Pembangunan Di Kawasan Bukit dan Tanah Tinggi; Manual GPP Negeri Selangor Foto 8.7: Zon penampakan dari ketinggian cerun/tanah tinggi penampakan dikira dari ketinggian cerun/tanah tinggi.  Sumber: Garis Panduan Perancangan Pembangunan Di Kawasan Bukit dan Tanah Tinggi, 2009 Foto 8.8: Contoh aktiviti pembangunan di atas bukit 3. Mewujudkan jarak zon penampakan dari kawasan aset utiliti seperti P.E, tangki air simpanan, loji rawatan kumbahan, M San Telekom dan rumah sampah dan lain-lain dengan kawasan bercerun. 

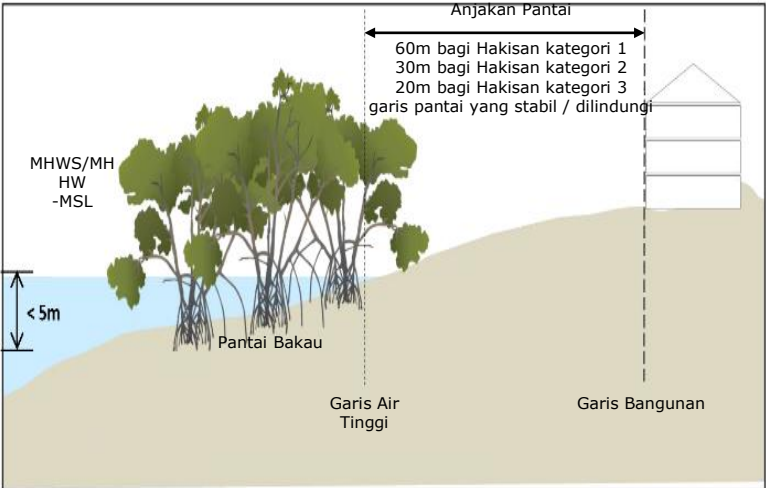
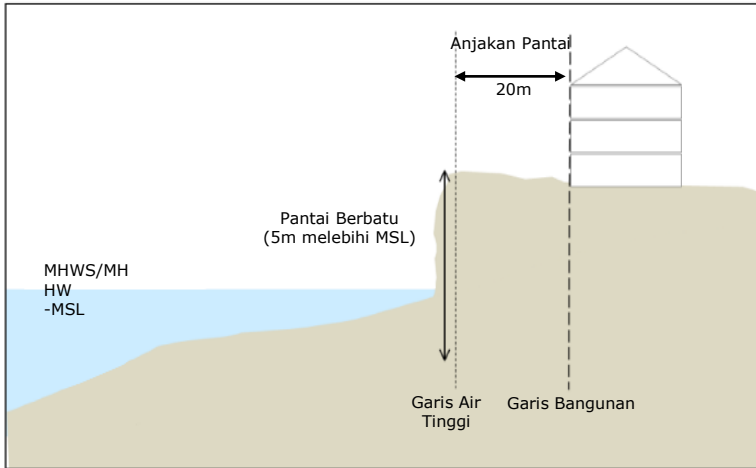
sambungan...

Risiko Bencana	Garis Panduan
b. Tanah Runtuh	4. Mewujudkan <i>slope protection</i> bagi kawasan bercerun yang berada dalam <i>vicinity (H Radius)</i> kawasan kedudukan aset utiliti seperti P.E, tangki air simpanan, loji rawatan kumbahan, M San Telekom, rumah sampah dan lain-lain.  Nota: H : Tinggi Cerun M San Telekom : Pusat pengagihan talian internet dari <i>National Fiber Optic Network</i> ke kawasan tertentu
c. Hakisan Pantai/ Kenaikan Aras Laut	1. Pembangunan yang berdensiti sederhana dan rendah sahaja dibenarkan untuk memelihara ekologi dan daya tampungan pantai. 2. Berikut merupakan anjakan pembangunan yang dibenarkan dibangunkan di kawasan pantai awam dan bukan pantai awam- i. Anjakan bangunan di pantai berpasir, pantai berbatu dan pantai berlumpur yang dikenal pasti sebagai pantai awam ialah 87m (290') dari paras purata air pasang perbani (<i>Mean High Water Spring-MHWS</i>) merangkumi- • 60 m (197') zon pantai; • 6.1 m (20') laluan siar kaki; • 15.2 m (50') jalan perkhidmatan; dan • 6.1 m (20') anjakan bangunan.  Foto 8.9: Anjakan bangunan di pantai berpasir dan berbatu (pantai awam)

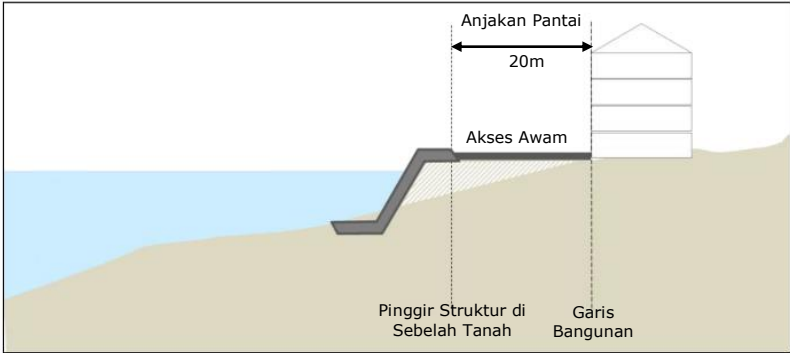
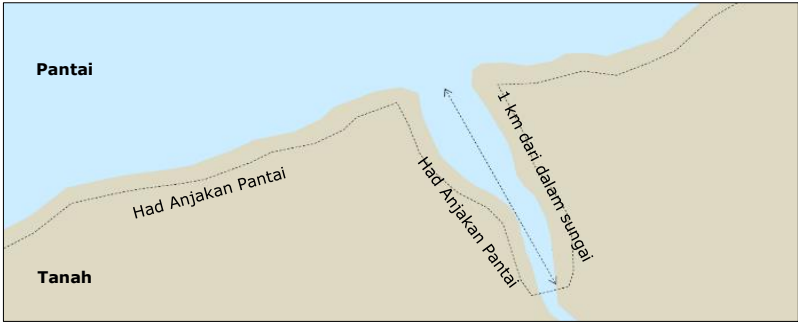
sambungan...

Risiko Bencana	Garis Panduan
c. Hakisan Pantai/ Kenaikan Aras Laut	ii. Anjakan bangunan di pantai berpasir, pantai berbatu dan pantai berlumpur yang bukan pantai awam ialah 66m (220') dari paras purata air pasang perbani (<i>mean high water spring-MHWS</i>) merangkumi- • 60 m (197') zon pantai; dan • 6.1 m (20') anjakan bangunan. Nota: Purata air pasang perbani (MHWS) ialah purata ketinggian bagi dua (2) kali air pasang berturutan dalam tempoh 24 jam yang mana julatnya adalah maksimum dan berlaku ketika bulan berada di fasa penuh atau fasa baru.  Sumber: <i>Garis Panduan Dan Piawaian Pembangunan Di Pesisiran Pantai; Manual GPP Negeri Selangor, 2014</i> Foto 8.10: Anjakan bangunan di pantai berpasir dan berbatu (bukan pantai awam) 3. Pembinaan struktur kawalan hakisan (rock bed, gabion, reno mattress, gabions mattress, rock revetment, flex slab) untuk menstabilkan tebing dan melindungi jalan yang berada di sepanjang pesisiran pantai. Had Anjakan Pembangunan 4. Garis pantai semula jadi (berpasir, berbatu, berlumpur, mudflat, pantai bakau) dengan ketinggian pantai pada high water mark kurang daripada 5m dari <i>mean sea level</i> (MSL) hingga ke garis bangunan, had anjakan pembangunan yang dicadangkan-

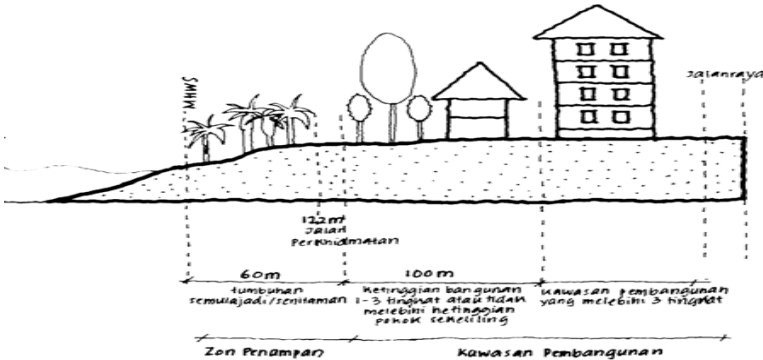
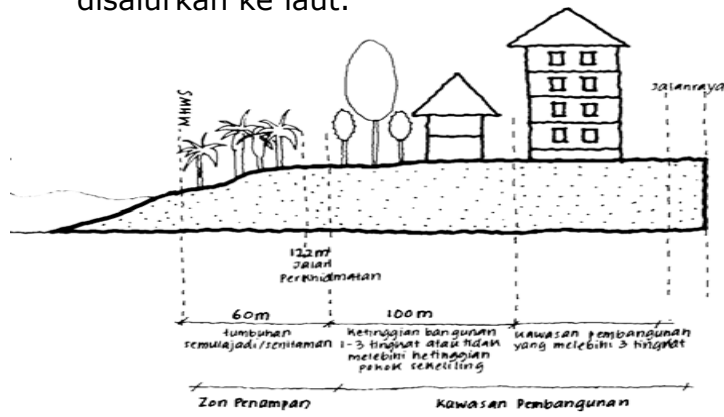
sambungan...

Risiko Bencana	Garis Panduan
c. Hakisan Pantai/ Kenaikan Aras Laut	i. Hakisan Kategori 1: 60 meter; ii. Hakisan Kategori 2: 30 meter; iii. Hakisan Kategori 3: 20 meter (termasuk kawasan stabil/mempunyai struktur hakisan).  5. Pantai berbatu semulajadi dengan ketinggian batu melebihi 5m dari MSL, anjakan pembangunan yang dicadangkan adalah 20m dari puncak batu di sisi ke arah garis bangunan. 

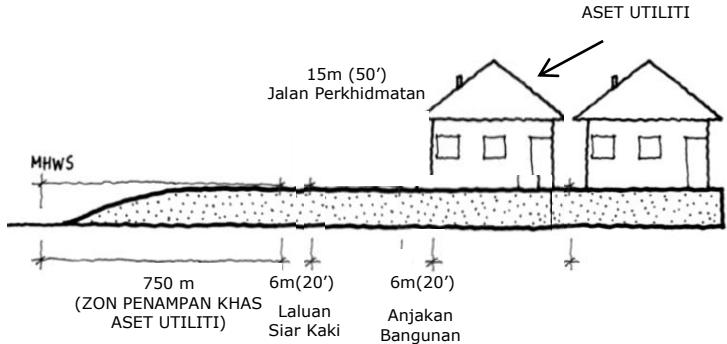
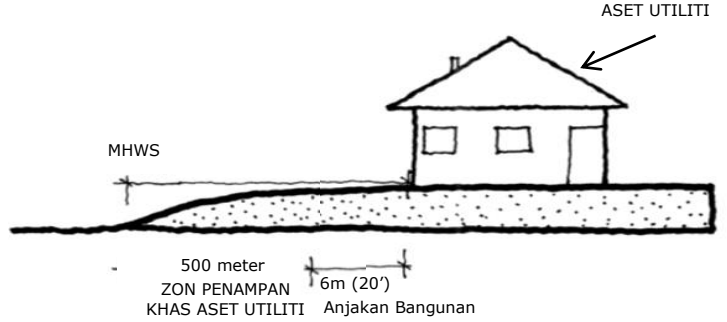
sambungan...

Risiko Bencana	Garis Panduan
c. Hakisan Pantai/ Kenaikan Aras Laut	6. Pembangunan semula di kawasan tepi pantai, struktur perlindungan pantai perlu disediakan. Anjakan yang dicadangkan adalah 20m dari struktur perlindungan teratas di tepi ke arah garis bangunan.  7. Kawasan muara sungai, anjakan yang dicadangkan adalah sehingga 1km dari muara sungai.  <i>Sumber: National Coastal Erosion Study For Malaysia (2015), JPS, 2018</i>
d. Tsunami/Gempa Bumi	1. Langkah-langkah yang boleh mengurangkan impak tsunami adalah: - Reka bentuk bangunan perlu mengintegrasikan struktur-struktur fizikal yang berupaya untuk berfungsi sebagai pemecah ombak; dan - Sistem saliran/terusan yang boleh mengalirkan air ke sistem berdekatan;

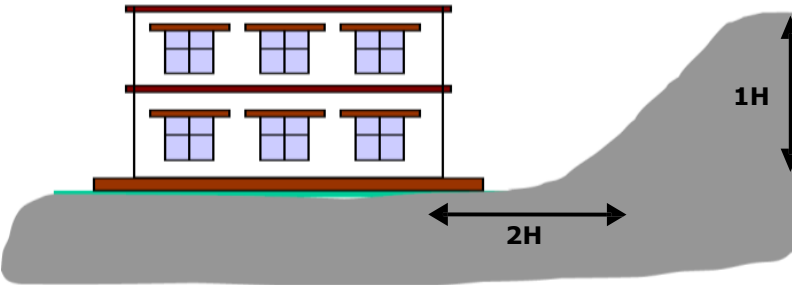
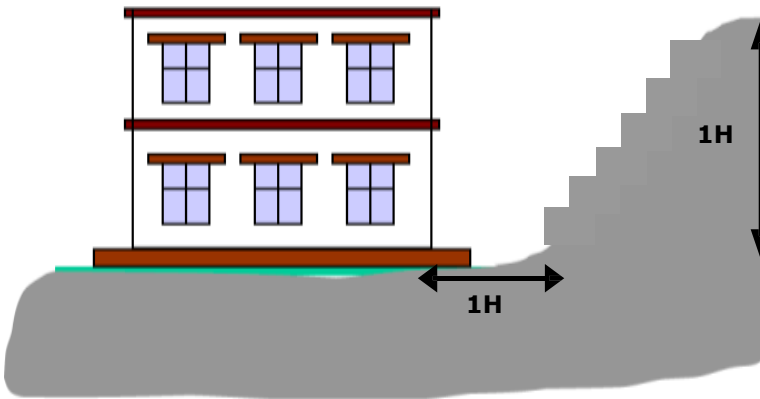
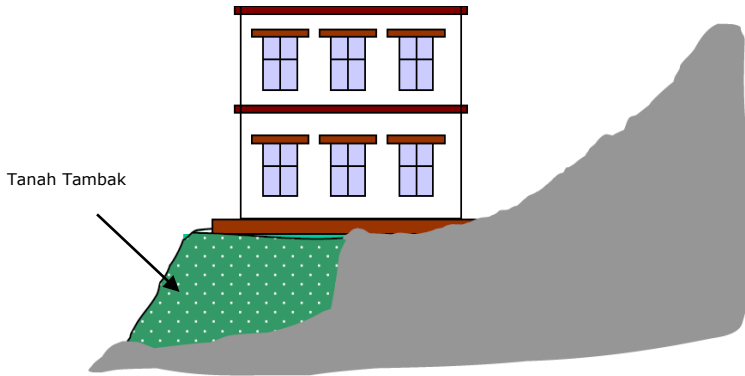
sambungan...

Risiko Bencana	Garis Panduan
Tsunami	Conceptual image of tsunami-prevention facilities (cross-section view)  Defense against largest tsunami Defense against tsunami that occurs only once every few decades or centuries Conceptual image of disaster-prevention facilities against a tsunami Sumber: Sendai City Earthquake Disaster Reconstruction Plan, 2011 iii. Perumahan berdensiti rendah dan sederhana yang tidak melebihi tiga (3) tingkat dibenarkan dibina 60m dari garis pantai dengan syarat-syarat yang ketat sebagai langkah mengurangkan risiko kemusnahan harta benda dan kehilangan nyawa jika berlaku tsunami;  Foto 8.11: Pembangunan yang mempunyai jalan perkhidmatan di rizab pantai berpasir iv. Sistem pembetulan dan perparitan menghala ke sistem dalaman dan tidak disalurkan ke laut.  Sumber: Kawalan Pembangunan di Zon Risiko Tsunami, RTD Kuala Muda 2020 Foto 8.12: Pembangunan yang mempunyai jalan di luar rizab pantai berpasir

sambungan...

Risiko Bencana	Garis Panduan
Tsunami	iv. Langkah-langkah menahan hakisan diambil sebagai langkah pencegahan dan pengurangan risiko hakisan pantai/sungai. 2. Mewujudkan jarak zon penamparan dan anjakan bangunan dari kawasan aset utiliti seperti P.E, tangki air simpanan, loji rawatan kumbahan, telekom dan rumah sampah serta lain-lain dengan kawasan pantai.  <i>Foto 8.13: Anjakan bangunan aset utiliti di pantai berpasir dan berbatu (pantai awam)</i>  <i>Foto 8.14: Anjakan bangunan aset di pantai berpasir dan berbatu (bukan pantai awam)</i>
Gempa Bumi	1. Zon penamparan perlu ada antara bangunan; tebing curam dan sungai. Tebing yang curam berisiko terhadap kemungkinan terjadinya gelinciran tanah. Justeru, bangunan perlu dijauhkan dari tebing yang curam. 2. Begitu juga dengan sungai yang mempunyai risiko amblesan akibat <i>liquefaction</i> tanah. Pembinaan harus dielakkan pada kawasan cerun yang berpotensi mengalami gelinciran tanah.

sambungan...

Risiko Bencana	Garis Panduan
Gempa Bumi	 <i>Foto 8.15: Zon penampakan 2H bagi cerun semulajadi (tiada langkah mitigasi)</i>  <i>Foto 8.16: Zon penampakan 1H bagi cerun yang mempunyai langkah mitigasi</i>  <i>Foto 8.17: Kawasan tambakan perlu dielakkan untuk sebarang binaan</i> <i>Sumber: Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia, 2016</i>

sambungan...

Risiko Bencana	Garis Panduan
Gempa Bumi	- Penyediaan anjak undur bangunan (ketinggian bangunan bersudut 45° bersamaan separuh kelebaran jalan). - Rangkaian agihan perkhidmatan utiliti yang mempunyai daya tahan bencana gempa bumi- - reka bentuk khas <i>bedding, fittings</i> dan <i>socket</i> kabel penghantar elektrik supaya rangkaian kabel berkenaan adalah lebih <i>durable and tough</i>; - reka bentuk khas dari segi <i>materials, bedding, fittings</i> dan <i>socket</i> untuk meningkatkan <i>durability and toughness</i> bagi sistem paip agihan bekalan air bagi kawasan berisiko bencana; dan - memastikan pelaksanaan reka bentuk khas <i>trench and casing</i> untuk kabel telekomunikasi (kuprum atau fibre-optic) bagi melindungi rangkaian kabel berkenaan rosak dan <i>mal-function</i> ketika berlaku bencana.

sambungan...

Risiko Bencana	Garis Panduan																											
Gempa Bumi	5. Pembangunan yang akan dibangunkan perlu merujuk kepada <i>National Design PGA</i> (Nilai g) yang telah dikenalpasti di dalam Peta Bahaya Gempa Bumi dan kategori bangunan yang akan dibina di kawasan tersebut. <i>Rajah 8.1: "National Design PGA on Rock Sites in Peninsular Malaysia, Sarawak and Sabah"</i> <table><tr><th rowspan="2">Importance Class</th><th rowspan="2">Importance Factor</th><th rowspan="2">Recommended building categories</th><th colspan="2">National Design PGA (g's)</th></tr><tr><th>Peninsular Malaysia/Sarawak</th><th>Sabah</th></tr><tr><td>I</td><td>0.8</td><td>Minor constructions</td><td>0.06 (0.8 x 0.07)</td><td>0.1 (0.8 x 0.12)</td></tr><tr><td>II</td><td>1.0</td><td>Ordinary buildings (Individual dwellings or shops in low rise buildings)</td><td>0.07 (475 years return period)</td><td>0.12 (475 years return period)</td></tr><tr><td>III</td><td>1.2</td><td>Buildings of large occupancies (condominiums, shopping centre, school and public buildings)</td><td>0.08 (1.2 x 0.07)</td><td>0.14 (1.2 x 0.12)</td></tr><tr><td>IV</td><td>1.5</td><td>Lifeline built facilities (hospitals, emergency services, power plants and communication facilities)</td><td>0.10 (2,475 years return period)</td><td>0.18 (2,475 years return period)</td></tr></table> Sumber: Malaysia International National Annex To Eurocode 8: Design of Structures For Earthquake Resistance – Part 1: General Rules, Seismic Actions and Rules for Buildings, Jabatan Standards Malaysia; GPP Pembangunan dan Pengurusan di Kawasan Berisiko Bencana Gempa Bumi, 2017	Importance Class	Importance Factor	Recommended building categories	National Design PGA (g's)		Peninsular Malaysia/Sarawak	Sabah	I	0.8	Minor constructions	0.06 (0.8 x 0.07)	0.1 (0.8 x 0.12)	II	1.0	Ordinary buildings (Individual dwellings or shops in low rise buildings)	0.07 (475 years return period)	0.12 (475 years return period)	III	1.2	Buildings of large occupancies (condominiums, shopping centre, school and public buildings)	0.08 (1.2 x 0.07)	0.14 (1.2 x 0.12)	IV	1.5	Lifeline built facilities (hospitals, emergency services, power plants and communication facilities)	0.10 (2,475 years return period)	0.18 (2,475 years return period)
Importance Class	Importance Factor				Recommended building categories	National Design PGA (g's)																						
		Peninsular Malaysia/Sarawak	Sabah																									
I	0.8	Minor constructions	0.06 (0.8 x 0.07)	0.1 (0.8 x 0.12)																								
II	1.0	Ordinary buildings (Individual dwellings or shops in low rise buildings)	0.07 (475 years return period)	0.12 (475 years return period)																								
III	1.2	Buildings of large occupancies (condominiums, shopping centre, school and public buildings)	0.08 (1.2 x 0.07)	0.14 (1.2 x 0.12)																								
IV	1.5	Lifeline built facilities (hospitals, emergency services, power plants and communication facilities)	0.10 (2,475 years return period)	0.18 (2,475 years return period)																								

8.2.2 Piawaian Reka Bentuk Jalan Yang Mengambilkira Perubahan Iklim dan Daya Tahan Bencana

Piawaian jalan seperti Arahan Teknik (Jalan) oleh JKR dan garis panduan berkaitan *Road Engineering Association of Malaysia (REAM)* perlu dikaji semula berdasarkan kesesuaian perubahan iklim dan daya tahan bencana seperti di Jadual 8.4.

Jadual 8.4: Impak Perubahan Iklim dan Bencana serta Cadangan Reka Bentuk

Bencana	Impak Utama	Impak Sampingan	Cadangan Reka Bentuk
Hujan Lebat/ Banjir	Turapan Jalan • Kemerosotan permukaan kerikil disebabkan kelembapan yang tinggi; dan • Kemerosotan yang cepat bagi turapan bitumen memerlukan penyelenggaraan atau lapisan turapan yang berkala.	• Kemungkinan peningkatan kemalangan jalan raya; dan • Meningkatkan kos penyelenggaraan.	• Mengadaptasi sistem perparitan berdaya tahan; • Meningkatkan teknik pengukuhan tanah dan penstabilan batu; • Turapan konkrit dan <i>asphalt</i> berdaya tahan; dan • Penyelenggaraan dan tinjauan berkala.
	Benteng Jalan dan Struktur Perparitan • Kerosakan struktur jalan dan parit disebabkan air larian yang tinggi; • Jalan mendap; • Tanah runtuh dan menyebabkan laluan terhalang; dan • Hakisan.	• Gangguan trafik; dan • Penutupan jalan dalam tempoh tertentu.	• Anggaran <i>discharge</i> yang tepat untuk merekabentuk saiz dan bentuk saliran; • Perlindungan cerun di jalan berbukit; • <i>Subsurface drains</i> dan <i>catch drains</i> yang bersesuaian; dan • Meningkatkan <i>camber</i> permukaan jalan bagi mempercepatkan laluan air larian permukaan.
	Jambatan • Merosakkan struktur asas jambatan; dan • Jambatan runtuh.	• Gangguan trafik	• Perlindungan sungai dan tebing sungai; dan • Mengkaji semula pemilihan lokasi pembinaan jambatan berdasarkan kesan perubahan iklim di sesuatu lokasi.

sambungan...

Bencana	Impak Utama	Impak Sampingan	Cadangan Reka Bentuk
Gempa Bumi	Benteng Jalan dan Struktur Perparitan • Kerosakan struktur jalan dan parit; dan • Kerosakan struktur jambatan dan tiang.	• Gangguan trafik; dan • Kerosakan utiliti dan jalan.	• Membina tambakan sokongan di tebing jalan untuk mengelakkan kegagalan fungsi; • Mengklasifikasi jalan dan membangunkan kod khas untuk jalan dan utiliti yang berkaitan (jalan bandar); dan • Kawalan kualiti dibangunkan dan dilaksanakan di jambatan dan jalan tempatan.
Tanah Runtuh	Benteng Jalan dan Struktur Perparitan • Kerosakan struktur jalan dan parit.	• Gangguan trafik; dan • Kerosakan utiliti dan jalan.	• Memantau dan memeriksa dengan kerap kerentanan cerun jalan.

Sumber: "Paper for Climate and Disaster Resilient Transport System and Infrastructure Development for Nepal, 2015"

9.0 URUS TADBIR DAN PENGURUSAN

9.1 Peringkat Negara

Jawatankuasa Pengurusan Bencana Pusat (JPBP)

Di peringkat pusat, Jawatankuasa (National Disaster Management dan Pengurusan Bencana dan Bantuan Negara Relief Committee) diwujudkan untuk menangani bencana Tahap III yang dipengerusikan oleh menteri yang dilantik oleh Perdana Menteri. Jawatankuasa ini dianggotai oleh ahli-ahli seperti di Lampiran 2.

9.2 Peringkat Negeri

Jawatankuasa Pengurusan Bencana Negeri (JPBN)

Jawatankuasa Pengurusan Bencana Negeri dipengerusikan oleh Pihak yang dilantik oleh Kerajaan Negeri / YB Setiausaha Kerajaan Negeri (State Disaster Management and Relief Committee) / Ketua Setiausaha Kementerian Wilayah Persekutuan. Jawatankuasa ini dianggotai oleh wakil dari agensi-agensi yang tersenarai seperti di Lampiran 3.

9.3 Peringkat Daerah

Jawatankuasa Pengurusan Bencana Daerah (JPBD)

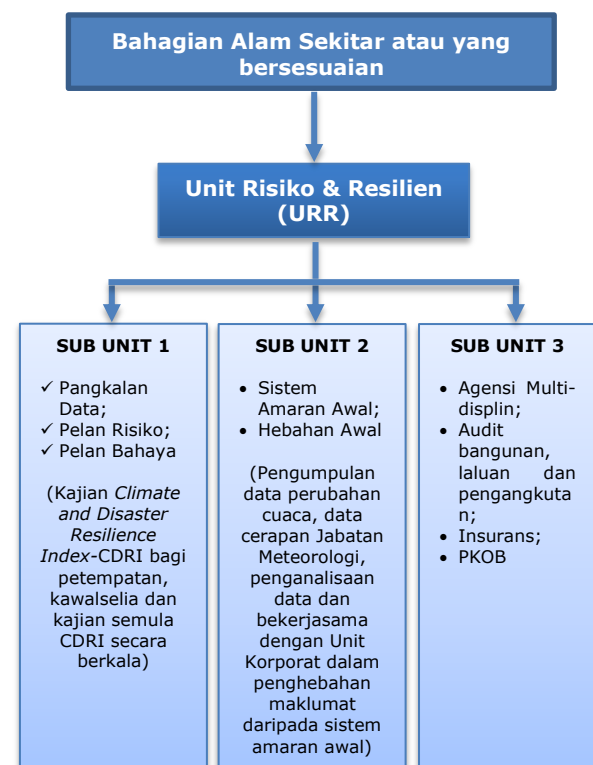
Jawatankuasa Pengurusan Bencana Daerah (JPBD) dipengerusikan oleh Residen / Pegawai Daerah masing-masing dan dianggotai oleh agensi-agensi tersenarai seperti di Lampiran 4.

9.4 Peranan Pihak Berkuasa Tempatan (PBT)

Agensi Pengurusan Bencana Negara (NADMA) berperanan dalam memastikan wujudnya hubungan simbiotik tiga (3) sektor iaitu awam, swasta dan penduduk setempat di bawah Unit Risiko dan Resilien (URR) dalam organisasi PBT.

Fungsi dan tanggungjawab URR boleh diwujudkan dalam bahagian atau unit sedia ada di PBT seperti Bahagian Kawalan Pembangunan, Bahagian Kejuruteraan, Bahagian Alam Sekitar, Unit Cerun, atau Unit Bank Data seperti di Rajah 9.1.

Rajah 9.1: Cadangan Struktur Organisasi URR Di Bawah Bahagian Kawalan Pembangunan, Bahagian Alam Sekitar, Bahagian Kejuruteraan, Unit Cerun atau Unit Bank Data



Peranan Agensi Pengurusan Bencana Negara (NADMA) di Peringkat Daerah dan Perbandaran

Fungsi NADMA melibatkan hubungan simbiotik tiga (3) sektor iaitu:

- i. **Sektor Awam**
Melibatkan penggubalan akta (jika berkaitan), pembangunan dasar / polisi, persediaan agensi teknikal (mahir dan terlatih), pembiayaan ganti rugi bencana dan sokongan untuk menghadapi bencana.
- ii. **Sektor Swasta**
Menggembeling tenaga menyediakan perkhidmatan logistik semasa pemindahan mangsa bencana, penyediaan jaringan dan rangkaian produk keperluan mangsa di pusat pemindahan serta penyediaan perkhidmatan sukarelawan, tanggungjawab sosial korporat serta sukarelawan personal.
- iii. **Penduduk Setempat**
Orang awam yang tinggal di kawasan yang terdedah dengan risiko dan bahaya boleh menyumbang dari segi pengetahuan tempatan berkaitan demografi sosial, adat budaya, selok belok kawasan setempat, hebahan komuniti, kerjasama pelbagai peringkat dan penyediaan tenaga sukarelawan separa mahir dan separa terlatih.

9.4.1 Fungsi Unit Risiko dan Resilien (URR)

Fungsi	Peranan Tambahan
i. Membangun peta bencana (hazard map);	i. Melaksanakan pemantauan, pemeriksaan dan perancangan kerja pemuliharaan bencana dan risiko bencana;
ii. Mengumpul maklumat mengenai bencana di peringkat tempatan dan mengendalikan penilaian risiko bencana;	ii. Menjalankan penilaian awal terhadap kawasan yang telah dikenalpasti berisiko bencana. Cadangan tindakan awalan dikemukakan kepada pengurusan PBT untuk tindakan susulan;
iii. Memperkukuhkan kesiapsiagaan pengurusan bencana bagi tindakan yang berkesan di peringkat tempatan;	iii. Menjalankan penyelenggaraan kritikal sepertimana dalam senarai inventori secara berkala;
iv. Mengadakan kolaborasi dengan agensi-agensi teknikal, NADMA, universiti-universiti tempatan dan pemaju pembangunan untuk memahami secara mendalam risiko bencana sebagai informasi atau input di dalam kawalan	iv. Memastikan langkah-langkah dan peralatan menghadapi bencana sedia ada diselenggara oleh pihak bertanggungjawab;

sambungan...

Fungsi	Peranan Tambahan
v. pembangunan dan penyediaan pelan pembangunan; vi. Mengadakan kerjasama dengan agensi teknikal bagi mencegah dan mengelak risiko bencana pada masa hadapan; vii. Mewujudkan rangkaian komunikasi untuk menyebarkan maklumat risiko bencana kepada semua pemegang taruh (stakeholders) bagi menggalakkan pelaburan yang sensitif terhadap risiko (risk sensitive investment); dan viii. Bertanggungjawab ke atas pelaksanaan dan semakan CDRI secara berkala.	v. Melaporkan kepada pengurusan PBT berkenaan cadangan tindakan jangka panjang penyelenggaraan langkah dan peralatan menghadapi bencana; vi. Melaksanakan dan mengurus projek penstabilan dan pembaikan langkah dan peralatan menghadapi bencana; vii. Menyemak dan menilai cadangan pelan reka bentuk langkah dan peralatan menghadapi bencana yang dikemukakan oleh pemaaju yang telah disahkan oleh pegawai profesional bertauliah; viii. Menyemak dan memberikan ulasan permohonan pelan kebenaran merancang yang dikemukakan; ix. Memeriksa dan memantau pembangunan kawasan sensitif termasuk pantai, lembangan sungai, bukit dan tanah tinggi secara berkala. x. Menilai laporan / rekod penyelenggaraan langkah dan peralatan menghadapi bencana yang dikemukakan oleh pemaaju yang telah disahkan oleh pegawai profesional bertauliah; xi. Melakukan tindakan penguatkuasaan dengan mengeluarkan notis arahan tindakan pembaikan, notis berhenti kerja dan tawaran mengkompaun; xii. Menjalankan pengumpulan maklumat pangkalan data bencana dan risiko bencana sedia ada, kebenaran merancang dan kerja tanah. Ini termasuk melaksanakan kaji selidik dan penambahbaikan CDRI secara berkala;

sambungan...

Fungsi	Peranan Tambahan
	xiii. Menjalankan program kesedaran penyelenggaraan dan pemantauan cerun kepada penduduk setempat yang mendiami kawasan berisiko bencana; xiv. Bekerjasama dengan persatuan penduduk untuk meningkatkan keselamatan dari bahaya dan risiko bencana sekitar kediaman penduduk; dan xv. Pembentukan struktur organisasi URR ini boleh diterima pakai mengikut kesesuaian, kemampuan, kapasiti dan keperluan semasa PBT.

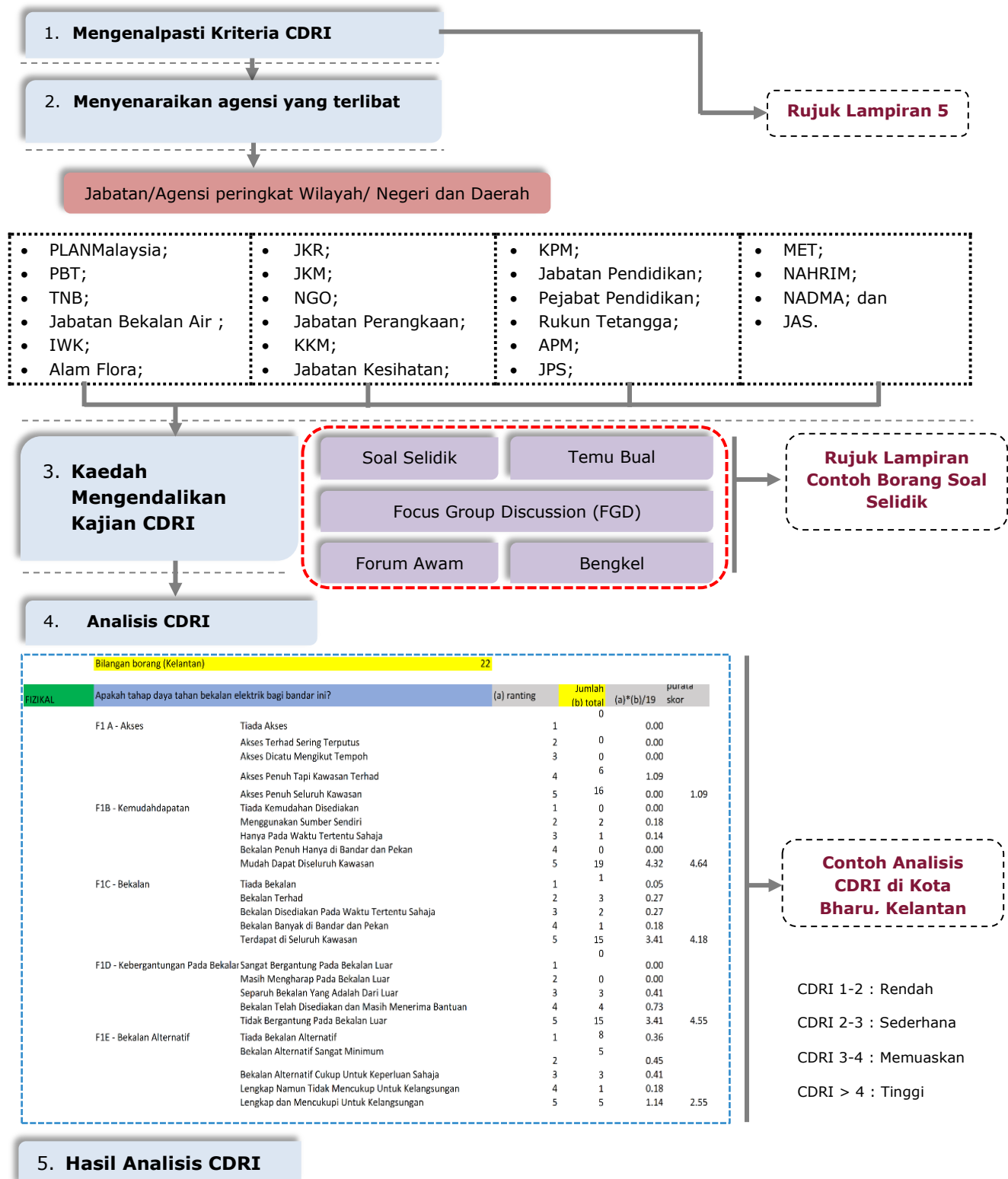
9.5 Pelaksanaan Garis Panduan Perancangan

Pelaksanaan garis panduan perancangan akan melibatkan Penilaian Tahap Daya Tahan (CDRI), *Disaster Geography Information System* (DGIS) serta proses penyediaan Pelan Risiko.

9.5.1 Proses Mengendalikan Kajian Penilaian Tahap Daya Tahan (CDRI)

Proses dan cara mengendalikan kajian CDRI mengikut peringkat ditunjukkan dalam Rajah 9.2.

Rajah 9.2: Proses dan Cara Mengendalikan Kajian CDRI Mengikut Peringkat



Hasil Analisis CDRI

Hasil daripada pengiraan skor CDRI tersebut, kekuatan dan kelemahan setiap bandar dapat diketahui. Contohnya, parameter dengan nilai purata lebih daripada 4.50 menggambarkan bandar mempunyai daya tahan yang tinggi, manakala nilai purata kurang daripada 2.15 menunjukkan daya tahan yang agak rendah untuk bandar tersebut. Seterusnya, kandungan polisi dan perkara berkaitan boleh dicadangkan bagi perancangan bandar kepada setiap jabatan, badan-badan, institusi dan yang berkaitan.

Contoh Hasil Analisis CDRI di Kota Bharu, Kelantan

Analisis CDRI Kawasan Kota Bharu, Kelantan

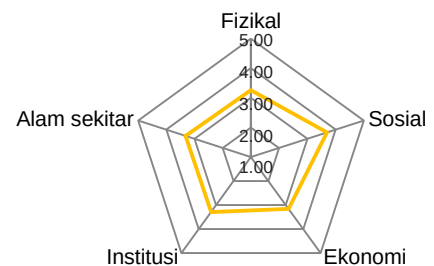
Fizikal

Sosial

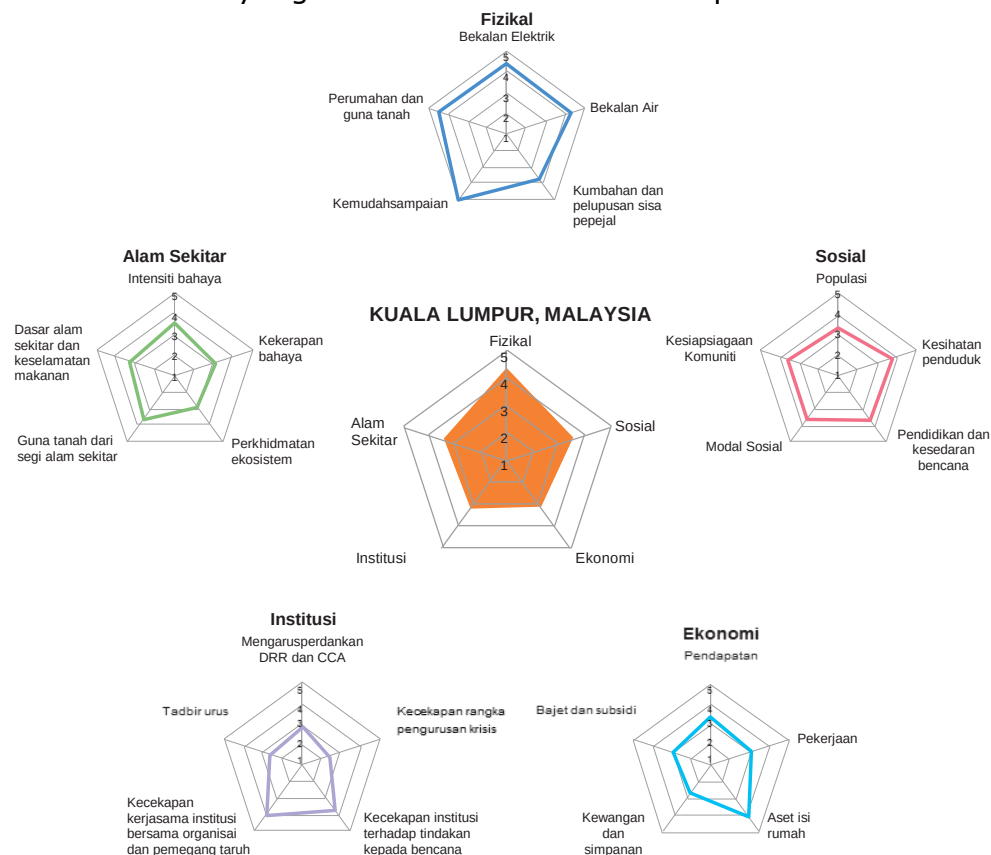
Ekonomi

Institusi

Alam sekitar



Contoh Hasil Analisis CDRI yang dilaksanakan di Kuala Lumpur



Sumber: "Climate and Disaster Resilience Initiative: Capacity-Building Program", 2013

9.5.2 Sistem Maklumat Geografi Bencana (DGIS)

Sektor ini akan menyediakan panduan dan spesifikasi untuk penyediaan Pemetaan GIS Bencana melalui reka bentuk pangkalan data dan keperluan lapisan data bagi membantu agensi-agensi berkaitan.

i. Reka Bentuk Pangkalan Data GIS

Keseragaman pangkalan data adalah penting semasa penyediaan lapisan data GIS. Perkara yang perlu dipertimbangkan adalah-

- a. Keseragaman Unjuran Peta;
- b. Keseragaman Metodologi;
- c. Keseragaman Kodifikasi; dan
- d. Keseragaman *File Format*.

a. Keseragaman Unjuran Peta

Unjuran peta yang hendak dibangunkan perlu diseragamkan agar lapisan peta yang dibuka dapat diletakkan pada kedudukan geografi yang sama. Terdapat tiga (3) unjuran peta yang biasa digunakan di Malaysia iaitu-

- Cassini;
- RSO; dan
- WGS84.

Walaupun unjuran peta yang berbeza boleh dialih format kepada satu unjuran yang sama, namun penggunaan satu sistem unjuran peta sebagai peta asas adalah lebih baik.

Bagi memudahkan lapisan data ditindih bersama imej satelit *Google Earth*, sistem unjuran peta yang dicadangkan adalah WGS84.

b. Keseragaman Metodologi

Keseragaman metodologi sangat penting kerana lapisan data GIS disediakan oleh agensi yang berbeza. Contohnya ketika menyediakan pelan kecerunan, unit dan kelas kecerunan hendaklah diseragamkan.

Agensi perlu menggunakan unit Darjah Kecerunan (bukan peratusan) dan pecahan kelas kecerunan mengikut standard yang digunakan oleh PLANMalaysia (<15 darjah; >15 darjah hingga <25 darjah; >25 darjah hingga <35 darjah; dan >35 darjah).

c. Keseragaman Kodifikasi

Kodifikasi data atribut perlu diseragamkan untuk memudahkan integrasi data bencana yang dibangunkan oleh agensi berlainan. Kod data atribut perlu direka bentuk dan diselaraskan penggunaannya oleh semua agensi yang membangunkan lapisan data GIS bencana.

Bahagian Maklumat Gunatanah Negara, PLANMalaysia telah menyediakan kod metadata untuk Pangkalan Data GIS Rancangan Tempatan. Kod metadata ini boleh digunakan sebagai panduan kodifikasi dalam membangunkan lapisan data GIS bencana oleh agensi-agensi berkaitan.

d. Keseragaman File Format

Kebanyakan pembangunan GIS di Malaysia adalah di atas platform *ArcView* dan *MapInfo*. Platform akhir lapisan data GIS disarankan dalam file format *MapInfo TAB file* atau *ArcView Shapefile*. Ini bagi memudahkan pengguna kerana kebanyakan agensi kerajaan di Malaysia menggunakan perisian *MapInfo* dan *Arcview*.

ii. Keperluan Lapisan Data

Keperluan lapisan data untuk tujuan pemetaan dan penganalisaan bencana dibahagi kepada tiga (3) peringkat iaitu:

- peringkat kesediaan sebelum bencana;
- peringkat semasa bencana; dan
- peringkat pemulihan selepas bencana.

Jadual 9.1: Keperluan Lapisan Data

Jenis Bencana	Kesediaan	Semasa	Pemulihan
Risiko Banjir	- Maklumat Pengangkutan; - Maklumat Hidrologi; - Maklumat hidraulik; - Sempadan pentadbiran; - Sempadan politik; - Sempadan petempatan; - Zon banjir; - Risiko banjir; - Topografi; - Gunatanah; - Taburan Kemudahan Awam; dan - Jalan raya.	- Bencana Banjir; - Keratan rentas; - Zon banjir; - Pusat Pemindahan Mangsa Banjir; - Jalan raya terlibat banjir; - Petempatan terlibat banjir; dan <i>Orthophoto</i>/satelit.	- Kesan banjir/ kerosakan infrastruktur; - Kesan banjir/ kerosakan kemudahan awam; dan <i>Orthophoto</i>.
Risiko Tanah Runtuh	- Peta Geologi Kejuruteraan; <i>Terrain</i>; - Geomorfologi; - Tanah runtuh (sedia ada); - Risiko tanah runtuh;	- Tanah Runtuh Semasa; - Zon tanah runtuh; dan <i>Orthophoto</i>.	<i>Orthophoto</i>

sambungan...

Jenis Bencana	Kesediaan	Semasa	Pemulihan
	• Topografi; • DEM; • <i>Slope</i>; • <i>Slope Direction</i>; • <i>Slope Length</i>; Struktur Geologi; • <i>Catchment Area</i>; • Saliran; • Taburan hujan; • Infrastruktur; • Guna tanah; dan • Badan Air.		
Risiko Hakisan Pantai	• Imej Satelit; • Topografi; • Zon hakisan pantai (sedia ada); • Sempadan petempatan; • Kemudahan awam; • Pengangkutan; dan • Jalan raya.	• <i>Orthophoto</i>/satelit; dan • Zon hakisan pantai (semasa).	Kesan bencana
Risiko Tsunami / Gempa Bumi	• <i>Landform</i>; • DEM; • Guna tanah; • Sempadan petempatan; • Kemudahan awam; • Pengangkutan; dan • Jalan raya	• <i>Orthophoto</i>/satelit; • Zon tsunami (semasa); dan • Zon tahap bencana Tsunami (semasa).	Kesan bencana
Risiko Kenaikan Aras Laut	• Topografi; • DEM; • Sempadan petempatan; • Kemudahan awam; • Pengangkutan; dan • Jalan raya.	<i>Orthophoto</i> /satelit.	Kesan bencana

iii. Sistem Maklumat Bencana Di Malaysia

Beberapa agensi di Malaysia telah membangunkan Sistem Maklumat Bencana secara topikal mengikut keperluan jabatan masing-masing.

Antara sistem maklumat bencana tersebut ialah Portal Bencana (<http://portalbencana.nadma.gov.my/Portal/>) yang dibangunkan oleh Agensi Pengurusan Bencana Negara (NADMA), Jabatan Perdana Menteri. Portal ini memberikan maklumat terkini bencana berkaitan-

- banjir;
- ribut;
- jerebu; dan
- tanah runtuh.



Foto 9.1: Portal Bencana yang disediakan oleh NADMA

Kementerian Tenaga, Sains, Teknologi, Alam Sekitar dan Perubahan Iklim (MESTECC) juga telah menyediakan sistem amaran awal tsunami dan gempa bumi yang

disebut Sistem Amaran Awal Tsunami Nasional Malaysia (SAATNM). SAATNM berperanan untuk mengesan gempa bumi yang berlaku dan seterusnya mengeluarkan maklumat gempa bumi tersebut serta amaran jika berpotensi tsunami.



Foto 9.2: Sistem Amaran Awal Tsunami Nasional Malaysia (SAATNM) yang disediakan oleh MOSTI

Selain itu, terdapat juga sistem maklumat bencana yang dibangunkan oleh jabatan-jabatan kerajaan yang tidak dikongsi secara *online*. JMG contohnya telah membangunkan Sistem Maklumat Mineral dan Geosains (MINGEOSIS). Sistem ini adalah langkah proaktif ke arah mencegah atau mengurangkan berlakunya kejadian tanah runtuh. Maklumat daripada sistem ini telah digunakan secara meluas dalam perancangan guna tanah oleh pihak berkuasa tempatan dan agensi kerajaan di Malaysia.

Pada masa hadapan, penyelarasan sistem-sistem maklumat ini adalah disarankan ke arah pembentukan Sistem Maklumat Bencana yang bersepadu.

iv. Aplikasi Berkaitan Bencana

Terdapat beberapa Aplikasi Mobile berkaitan bencana yang telah dibangunkan di seluruh dunia seperti ditunjukkan dalam foto-foto di bawah.



Foto 9.3: Aplikasi **Jakarta Flood Information Platform (JAFIP)** yang mengenalpasti jenis **bencana banjir**



Foto 9.4: Aplikasi **Disaster Alert** yang mengenalpasti **semua jenis bencana**

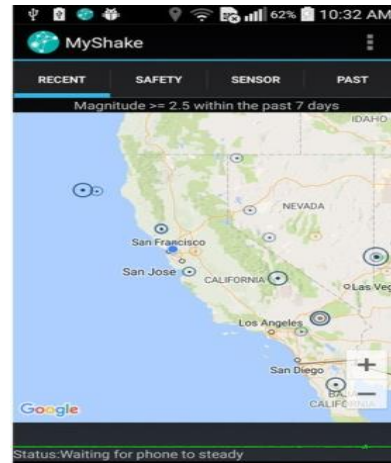


Foto 9.5: Aplikasi **MyShake** yang mengenalpasti jenis **bencana gempa bumi / tsunami**



Foto 9.6: Aplikasi **Weather Hazard** yang mengenalpasti jenis **bencana banjir / landslide**

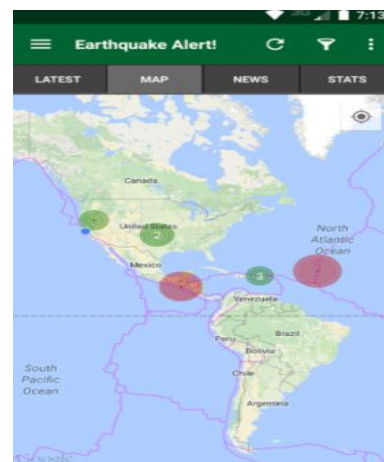


Foto 9.7: Aplikasi **Earthquake Alert** yang mengenalpasti jenis **bencana gempa bumi**

Berikut adalah beberapa laman web-mapping berkaitan bencana yang boleh dijadikan rujukan:

- a. <https://www.meteoalarm.eu/>;
- b. <http://www.horizons.govt.nz/flood-emergency-management/web-cams-map>;
- c. <https://volcanoes.usgs.gov/index.html>;
- d. <http://hisz.rsoe.hu/alertmap/index2.php>;
- e. <http://gdacs.org/>;
- f. <https://www.disasterassist.gov.au/Pages/home.aspx>;
- g. <http://www.jma.go.jp/en/quake/>;
- h. <http://www.pdc.org/>; dan
- i. <https://earthquaketrack.com/p/japan/recent>.

v. Orthophoto

Orthophoto adalah kumpulan imej gambar udara yang telah dilakukan *orthorectified* sehingga menghasilkan gambar dengan objek yang tegak. Objek yang condong kerana sudut pengambilan gambar akan diperbetulkan sehingga imej menjadi tegak. Pembedetulan ini akan menjadikan imej bangunan tinggi yang kelihatan condong kerana sudut pengambilan gambar akan kelihatan tegak (pelan bumbung sahaja). Ini bermakna orthophoto boleh dianggap setara dengan peta.



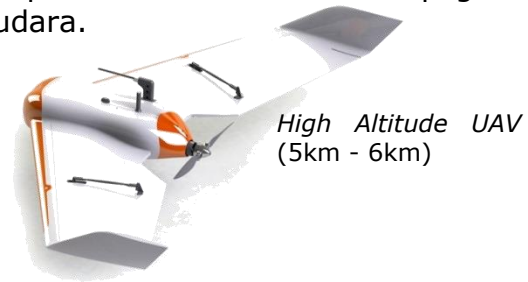
Foto 9.8: Orthophoto (10cm / pixel resolution image)

a. Penggunaan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) untuk Mencerap Gambar Udara

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) juga dikenali sebagai *Dynamic Remotely Operated Navigation Equipment* (DRONE) adalah pesawat terbang tanpa pemandu. Biasanya dikawal oleh komputer atau pemandu yang menggunakan alat kawalan jauh di tanah.

Terdapat beberapa model UAV yang popular digunakan untuk mencerap gambar udara bergantung kepada spesifikasi dan keperluan gambar yang dikehendaki.

rendah, pengguna telah beralih kepada UAV untuk mencerap gambar udara.



High Altitude UAV
(5km - 6km)



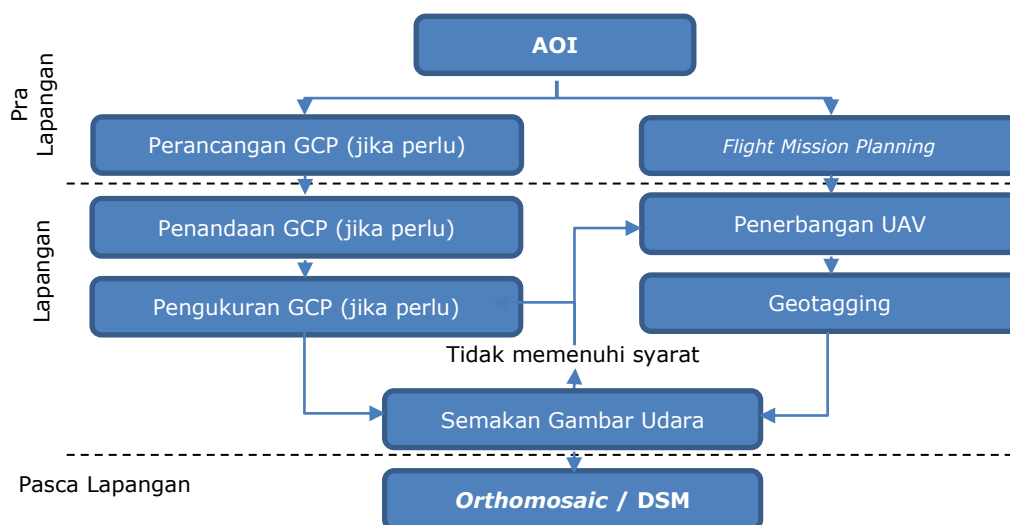
Low Altitude UAV
(300m - 500m)

b. Spesifikasi Gambar Udara UAV

Gambar udara juga boleh diperolehi melalui satelit atau kapal terbang. Satelit dan kapal terbang telah digunakan untuk mencerap gambar udara lebih awal. Namun dengan adanya UAV yang lebih mudah untuk dikendalikan serta kos yang lebih

Kelebihan UAV adalah kosnya yang lebih murah, pengendalian yang lebih mudah serta *image resolution pixel* per cm yang lebih kecil (kurang 15cm) dapat menghasilkan gambar udara yang lebih jelas. Jadual 9.2 menunjukkan perbandingan gambar udara daripada satelit, kapal terbang dan UAV.

Rajah 9.3: Proses Mencerap Gambar Udara Menggunakan UAV



Jadual 9.2: Perbandingan Spesifikasi Gambar Udara Satelit / Air Craft / UAV

	Satellite Imaging	Manned Aircraft	UAV
Typical Coverage Per Day	A typical size of coverage per layer or scene is 60 x 60 km or 3,600 km ² . Higher res sat. like Geoeyes is 2000 km ² per scene	400 km ²	8 - 10 km ²
New acquisition to delivery		2 weeks to 2 months	Less than 2 weeks (for 30 km ²) 4 days image acq. 5-7 days image processing
Altitude	300 km - 500 km (space)	2000 - 10,000 ft	500 ft to 2,000 ft (1,000 ft)
Subject to strict flying regulation	No	Yes	No
Image resolution pixel per cm	60 cm - 200 cm	20 cm - 60 cm	8 cm - 10 cm (10 cm)
Issues	Cloud cover	Cloud and weather	Weather and wind
Original Format	Ready - GeoTiff, Ortho, Multispec	GeoTiff, RAW, multiple inc. Hyper/Multispec, LIDAR etc.	JPEG and RAW. RGB image

c. Pembangunan Lapisan Data GIS Menggunakan Orthophoto

Bagi kajian sektoral tertentu dalam kajian rancangan pemajuan, peta asas perlu diperincikan lagi sehingga kepada garisan bangunan. Pada masa ini peta asas hanya sehingga ke peringkat lot tanah sahaja.

Orthophoto boleh menjadi sumber data untuk pembangunan lapisan data GIS seperti Garisan Bangunan. Lapisan data lain yang boleh diterjemahkan dari orthophoto untuk kajian rancangan pembangunan ialah seperti pokok, tempat letak kereta dan perabut jalan.

Rajah 9.4: Pendigitan Garisan Bangunan Menggunakan Orthophoto



9.5.3 Proses Penyediaan Peta Risiko

Proses penyediaan peta risiko melibatkan-

- i. data input;
- ii. penilaian kerentanan;
- iii. penilaian bahaya;
- iv. analisis keterdedahan;
- v. penilaian kerapuhan;
- vi. penilaian risiko;
- vii. risiko kuantitatif;
- viii. risiko kualitatif; dan
- ix. langkah pengurangan risiko.

Pemetaan, penganalisan dan penilaian risiko bencana memerlukan kaedah metodologi khusus dan prosidur tertentu dalam memastikan peta-peta risiko yang dijana boleh diterima pakai oleh pembuat keputusan, pihak berkuasa tempatan, perancang serta pihak-pihak yang berkepentingan.

Risiko merupakan kebarangkalian berbahaya atau jangkaan kerugian (kematian, kecederaan, harta benda, penghidupan, masalah kepada aktiviti ekonomi serta alam sekitar) akibat daripada interaksi antara bahaya (semula jadi, manusia yang disebabkan atau buatan manusia) dan terdedah kepada sebarang kerapuhan.

Menurut UNISDR penilaian risiko didefinisikan sebagai satu metodologi untuk menentukan sifat dan tahap risiko dengan menganalisis kemungkinan bahaya dan penilaian kerapuhan sedia ada yang boleh menimbulkan potensi ancaman atau bahaya kepada orang, mata pencarian serta persekitaran. Justeru, penilaian

risiko bergantung rapat dengan bentuk data spatial dan bukan spatial serta inventori/rekod bencana yang lepas.

Melalui komponen-komponen ini, pemetaan dan penganalisan risiko dapat dijalankan dengan memahami punca berlakunya risiko atau tahap keterancaman dengan menggabungkan maklumat kebarangkalian dan akibatnya. Untuk menjana peta bahaya dan risiko pelbagai skala, memerlukan gabungan peta bahaya, pendedahan dan fungsi kerapuhan yang dapat diperolehi melalui proses seperti ditunjukkan dalam Rajah 9.5.

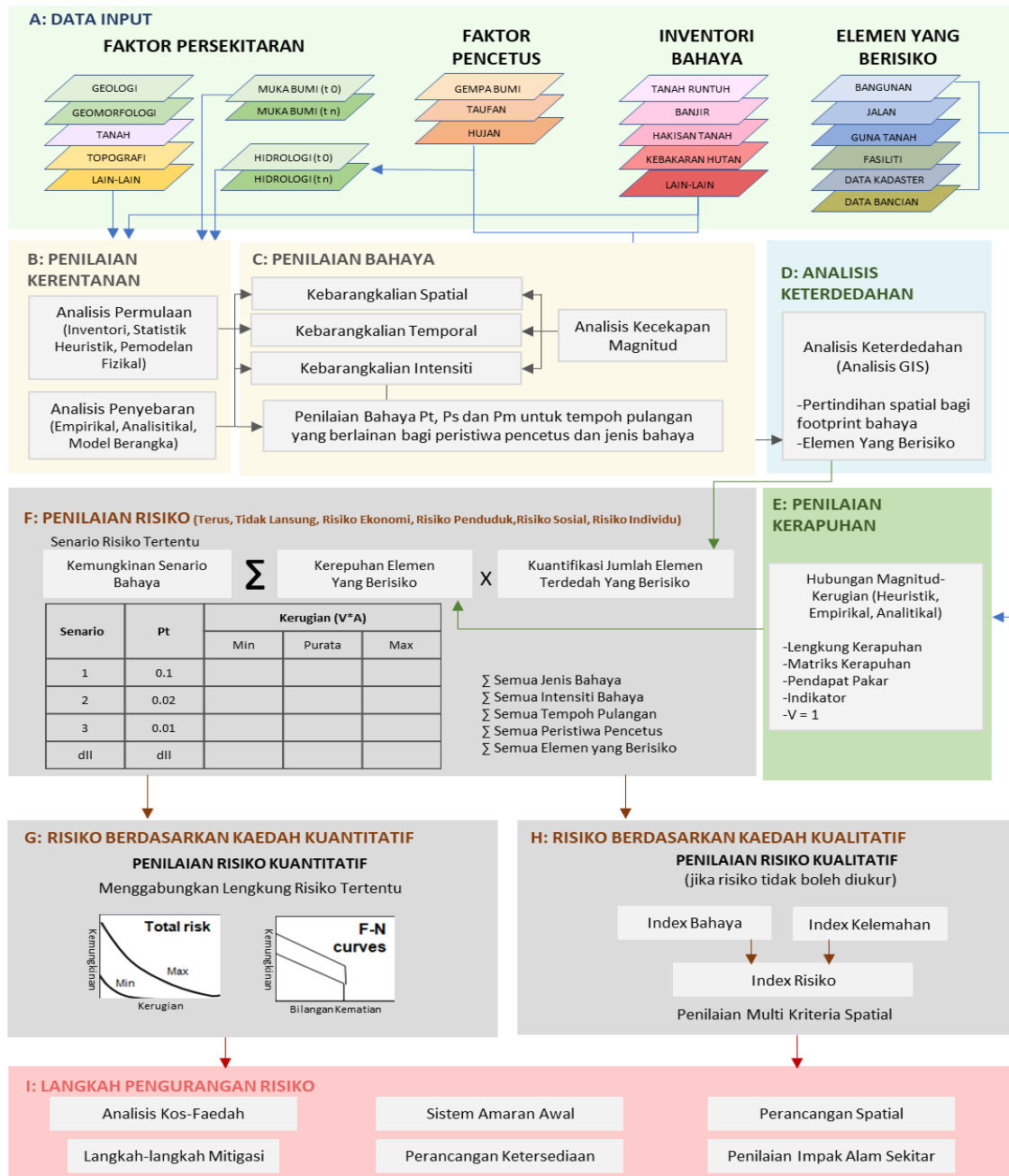
Pelbagai bentuk data-data spatial dan bukan spatial boleh diperolehi dari pelbagai agensi kerajaan tetapi perlu diselaraskan mengikut format data, struktur dan kegunaannya. Malahan data-data tambahan baru juga perlu diteliti kualitinya. Contohnya, data-data LiDAR boleh digunakan untuk membekalkan maklumat topografi kawasan bahaya yang berketepatan tinggi dan peta-peta faktor pencetus/pendorong (geologi, geomorphologi, hidro-topografi dan anthropogenik).

Selain itu, beberapa bentuk permodelan berasaskan kaedah *heuristic*, *statistics*, *deterministic* dan *physical*, kebanyakan pemprosesan adalah menggunakan GIS. Proses pemetaan dan penilaian bahaya dan risiko bencana turut mengambil kira elemen berisiko semasa yang ada di bandar serta kadar pembangunan semasa dan perancangan pembangunan masa depan.

Perancangan pembangunan dan kawalan pembangunan harus mengarusperdanakan maklumat pengurangan risiko bencana, termasuk penggunaan peta bahaya, kerapuhan dan risiko sesuatu bandar.

Ini diperlukan untuk mengurangkan risiko semasa dan mengelakkan risiko akan datang terutamanya dalam perubahan guna tanah dan perubahan iklim yang ekstrem.

Rajah 9.5: Proses Penyediaan Peta Risiko



9.6 Pelaksanaan Komponen Guna Tanah Bandar dan Urus Tadbir Melalui Matriks Karakter Bandar Daya Tahan Bencana

Hubungkait ciri-ciri bandar berdaya tahan dengan komponen guna tanah bandar dan urus tadbir dirumuskan dalam Jadual 9.3 yang merupakan cadangan Matriks Karakter Bandar Daya Tahan Bencana Dengan Guna Tanah Bandar dan Urus Tadbir yang boleh dilaksanakan di peringkat-peringkat berikut:-

- a. Rancangan Fizikal Negara (RFN);
- b. Rancangan struktur negeri (RSN);
- c. Rancangan tempatan daerah (RTD);
- d. Rancangan kawasan khas (RKK);
- e. Kelulusan kebenaran merancang (KM);

- f. Pelan tindakan jabatan; dan
- g. *Standard of procedure* (SOP) jabatan;

Hubungkait ini dikategorikan mengikut tahap daya laksana ciri-ciri bandar berdaya tahan seperti berikut-

-  Tahap daya laksana yang tinggi
-  Tahap daya laksana yang sederhana
-  Tahap daya laksana yang rendah

Secara keseluruhan, 78% daripada ciri-ciri daya tahan dikategorikan sebagai mudah dilaksanakan (daya laksana yang tinggi) dan hanya dua (2) peratus yang sukar dilaksanakan. Ciri-ciri bandar berdaya tahan yang sukar dilaksanakan ialah insurans, koperasi dan bantuan kewangan; serta ciri-ciri perkongsian maklumat dan bencana.

Jadual 9.3: Matriks Karakter Bandar Daya Tahan Bencana Dengan Komponen Guna Tanah Bandar dan Urus Tadbir

Matrik Karakter BANDAR DAYA TAHAN BENCANA DENGAN KOMPONEN GUNATANAH BANDAR DAN URUS TADBIR																
Kaedah Pembangunan Berdaya Tahan	Komponen	Jenis Bencana	Gunatanah							Infrastruktur dan Utiliti						
			Perumahan	Perniagaan	Industri	Institusi	Hospital	Sekolah	Lain-lain Kemudahan Awam	Alam Sekitar	Jalanraya/ Pengangkutan	Saliran dan Perparitan	Bekalan Air	Bekalan Elektrik	Telekomunikasi	Pengurusan Sisa Pepejal
A. Robustness (Lasak/Teguh)																
Komponen bandar (struktural) yang berupaya berfungsi seperti sediakala walaupun ditimpa bencana																
1. Meningkatkan tapak bangunan daripada aras banjir	Banjir	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5\6\7	3\4\5\6\7		3\4\5		3\4\5\6	3\4\5\6	3\4\5\6		
2. Rekabentuk bangunan bertiang dikawasan yang mudah banjir	Banjir	3\4\5	3\4\5									3\4\5\6	3\4\5\6	3\4\5\6		
3. Penggunaan bahan bahan binaan yang kalis banjir dan tahan karat	Banjir	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5				3\4\5	3\4\5	3\4\5		
4. Cadangan Helipad	Banjir				3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5								
5. Rekabentuk umum bangunan hendaklah berfungsi sebagai pemecah ombak	Tsunami	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5				3\4\5	3\4\5	3\4\5		
6. Mengekalkan/ mewartakan kawasan hutan paya bakau sebagai benteng semulajadi	Tsunami								1/2/3/4							
7. Mengadakan zon penampungan satu kilometer daripada garis pantai bagi kawasan pembangunan yang tiada hutan bakau	Tsunami	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5		1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	

Petunjuk

- Tahap daya laksana yang tinggi
- Tahap daya laksana yang sederhana
- Tahap daya laksana yang rendah

Peringkat Pelaksanaan di dalam Rancangan Pembangunan dan Kawalan Perancangan:

RFN	1	RKK	4
RSN	2	Kelulusan KM	5
RTD	3		

Matrik Karakter Bandar Daya Tahan Bencana Dengan Komponen Gunatanah Bandar Dan Urus Tadbir																
Kaedah Pembangunan Berdaya Tahan	Komponen	Jenis Bencana	Gunatanah							Infrastruktur dan Utiliti						
			Perumahan	Perniagaan	Industri	Institusi	Hospital	Sekolah	Lain-lain Kemudahan Awam	Alam Sekitar	Jalanraya/ Pengangkutan	Saliran dan Perparitan	Bekalan Air	Bekalan Elektrik	Telekomunikasi	Pengurusan Sisa Pepejal
8. Mengadakan anjakan pembangunan pantai dari garis pantai semulajadi (berpagar, berbatu, berlumpur, pantai bakau) yang mengalami hakisan i) 60m bagi hakisan kategori 1, ii) 30m bagi hakisan kategori 2 dan iii) 20m bagi hakisan kategori 3		Hakisan Pantai/ Kenaikan Paras Air Laut	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5		1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5
9. Mengadakan zon penampungan mengikut nisbah 1H:2H bagi cerun tiada langkah mitigasi atau nisbah 1H:1H bagi cerun dengan langkah mitigasi		Tanah Runtuh	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5							
10. Penyediaan anjak undur bangunan (ketinggian bangunan bersudut 45' bersamaan dengan separuh kelebaran jalan)		Gempa Bumi	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5							
11. Kawasan tambakan perlu dielakkan untuk sebarang binaan		Gempa Bumi	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5		3\4\5\6	3\4\5\6	3\4\5\6	3\4\5\6		3\4\5\6
12. Mengelakkan pembinaan ditebing curam, lubang benam, dan pembedapan tanah		Gempa Bumi	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5	3\4\5		3\4\5\6	3\4\5\6	3\4\5\6	3\4\5\6	3\4\5\6	3\4\5\6
13. Membina jalan raya mengikut spesifikasi yang ditetapkan		Semua Jenis Bencana									3\4\5\6					
14. Kawasan tinggi sebagai tempat berlindung bersama akses		Banjir/ Tsunami							2\3\4							

Petunjuk

- Tahap daya laksana yang tinggi
- Tahap daya laksana yang sederhana
- Tahap daya laksana yang rendah

Peringkat Pelaksanaan di dalam Rancangan Pembangunan dan Kawalan Perancangan:

RFN	1	RKK	4
RSN	2	Kelulusan KM	5
RTD	3		

MATRIK KARAKTER BANDAR DAYA TAHAN BENCANA DENGAN KOMPONEN GUNATANAH BANDAR DAN URUS TADBIR																	
Kaedah Pembangunan Berdaya Tahan	Komponen	Jenis Bencana	Gunatanah							Infrastruktur dan Utiliti							Urus Tadbir
			Perumahan	Perniagaan	Industri	Institusi	Hospital	Sekolah	Lain-lain Kemudahan Awam	Alam Sekitar	Jalanraya/ Pengangkutan	Saliran dan Perparitan	Bekalan Air	Bekalan Elektrik	Telekomunikasi	Pengurusan Sisa Pepejal	
B. Diversity (Kepelbagaian fungsi)																	
Aktiviti gunatanah yang pelbagai fungsi dan menyokong antara satu sama lain apabila berlaku bencana																	
1. Pembangunan setingkat yang berisiko diganti dengan perumahan yang bertingkat	Banjir		3\ 4\ 5	3\ 4\ 5	3\ 4\ 5	3\ 4\ 5	3\ 4\ 5	3\ 4\ 5									
2. Perniagaan formal yang lumpuh dibantu oleh perniagaan sokongan seperti bazar/arked bagi memberi perkhidmatan alternatif kepada masyarakat	Semua Jenis Bencana			2\ 3\ 4												6	
3. Penggunaan dewan komuniti dipelbagaikan kepada pusat pemindahan sementara	Semua Jenis Bencana							2\ 3\ 4\ 6									
4. Penyediaan pengangkutan alternatif bagi pergerakan bantuan kecemasan jika perhubungan utama rosak	Semua Jenis Bencana									1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7							
5. Penggunaan kawasan lapang sebagai pusat pemindahan, tempat berkumpul dan logistik	Semua Jenis Bencana							2\ 3\ 4\ 6									
6. Penggunaan jalanraya sebagai tempat berkumpul dan logistik	Semua Jenis Bencana									2\ 3\ 4\ 6							
7. Penyediaan laluan alternatif	Semua Jenis Bencana									2\ 3\ 4\ 6							

Petunjuk

- Tahap daya laksana yang tinggi
- Tahap daya laksana yang sederhana
- Tahap daya laksana yang rendah

Peringkat Pelaksanaan di dalam Rancangan Pembangunan dan Kawalan Perancangan:

RFN	1	RKK	4
RSN	2	Kelulusan KM	5
RTD	3		

Matrik Karakter Bandar Daya Tahan Bencana Dengan Komponen Gunatanah Bandar dan Urus Tadbir																	
Kaedah Pembangunan Berdaya Tahan	Komponen	Jenis Bencana	Gunatanah							Infrastruktur dan Utiliti							Urus Tadbir
			Perumahan	Perniagaan	Industri	Institusi	Hospital	Sekolah	Lain-lain Kemudahan Awam	Alam Sekitar	Jalanraya/ Pengangkutan	Saliran dan Perparitan	Bekalan Air	Bekalan Elektrik	Telekomunikasi	Pengurusan Sisa Pepejal	
C. Redundancy (Berulangan)																	
Komponen sokongan sekiranya berlaku kegagalan kepada komponen utama																	
1. Jalan utama yang rosak diambil alih jalan sekunder bagi pergerakan bantuan kecemasan	Semua Jenis Bencana									2\6\7						6\7	
2. Bantuan kecemasan mangsa bencana diagihkan kepada hospital dan klinik,	Semua Jenis Bencana					6\7	6\7	6\7								6\7	
3. Menyediakan bekalan elektrik alternatif seperti janakuasa mudah alih, tenaga solar, ombak, angin, dan dan lain-lain	Semua Jenis Bencana											1\2\3\4				6\7	
4. Menyediakan bekalan air alternatif selain daripada air sungai seperti tasik, air bawah tanah, kolam, lombong dan lain-lain	Semua Jenis Bencana											1\2				6\7	
5. Sistem pelupusan sisa pepejal alternatif seperti incinerator dan sebagainya	Semua Jenis Bencana														1\2	6\7	
6. Satelite Phone	Semua Jenis Bencana															6\7	

Petunjuk

- Tahap daya laksana yang tinggi
- Tahap daya laksana yang sederhana
- Tahap daya laksana yang rendah

Peringkat Pelaksanaan di dalam Rancangan Pembangunan dan Kawalan Perancangan:

RFN	1	RKK	4
RSN	2	Kelulusan KM	5
RTD	3		

Matrik Karakter Bandar Daya Tahan Bencana Dengan Komponen Gunatanah Bandar Dan Urus Tadbir																
Kaedah Pembangunan Berdaya Tahan	Komponen Jenis Bencana	Gunatanah								Infrastruktur dan Utiliti						Urus Tadbir
		Perumahan	Perniagaan	Industri	Institusi	Hospital	Sekolah	Lain-lain Kemudahan Awam	Alam Sekitar	Jalanraya/ Pengangkutan	Saliran dan Perparitan	Bekalan Air	Bekalan Elektrik	Telekomunikasi	Pengurusan Sisa Pepejal	
D. Adaptability (Keupayaan Mengadaptasi)																
Tindakan pembetulan semasa dan selepas bencana																
1. Bantuan kecemasan	Semua Jenis Bencana															6\7
2. Rehabilitasi	Semua Jenis Bencana															6\7
3. Baiki dan bina semula	Semua Jenis Bencana	2\3\4	2\3\4	2\3\4	2\3\4	2\3\4	2\3\4	2\3\4		2\3\4	2\3\4	2\3\4	2\3\4	2\3\4	2\3\4	6\7
4. Penyegaran semula (Revitalisation)	Semua Jenis Bencana	2\3\4	2\3\4	2\3\4	2\3\4	2\3\4	2\3\4	2\3\4		2\3\4	2\3\4	2\3\4	2\3\4	2\3\4		6\7
5. Perkhidmatan Kaunseling	Semua Jenis Bencana															6\7
E. Resourcefulness (Keberkesanan Memberikan Perkhidmatan)																
Kapasiti organisasi dan penduduk dalam menghadapi impak bencana																
1. Sistem amaran awal	Semua Jenis Bencana															2\4\6\7
2. Operasi mencari dan menyelamatkan	Semua Jenis Bencana															6\7
3. Latihan/bengkel/seminar menghadapi bencana	Semua Jenis Bencana															6\7
4. Sistem Hebahan maklumat bencana	Semua Jenis Bencana															6\7
5. Peralatan dan jentera menyelamatkan	Semua Jenis Bencana															6\7

Petunjuk

- Tahap daya laksana yang tinggi
- Tahap daya laksana yang sederhana
- Tahap daya laksana yang rendah

Peringkat Pelaksanaan di dalam Rancangan Pembangunan dan Kawalan Perancangan:

RFN	1	RKK	4
RSN	2	Kelulusan KM	5
RTD	3		

Matrik Karakter Bandar Daya Tahan Bencana Dengan Komponen Gunatanah Bandar Dan Urus Tadbir																	
Kaedah Pembangunan Berdaya Tahan	Komponen	Jenis Bencana	Gunatanah							Infrastruktur dan Utiliti							Urus Tadbir
			Perumahan	Perniagaan	Industri	Institusi	Hospital	Sekolah	Lain-lain Kemudahan Awam	Alam Sekitar	Jalanraya/ Pengangkutan	Saliran dan Perparitan	Bekalan Air	Bekalan Elektrik	Telekomunikasi	Pengurusan Sisa Pepejal	
6.	Memperkukuhkan anggota, kepakaran, teknologi, dana sebagai langkah kesiapsiagaan menghadapi bencana	Semua Jenis Bencana														6\7	
F. Reflectiveness (Tindakbalas) Belajar dari pengalaman bencana yang lepas dalam membentuk sistem pengurusan bencana yang lebih baik																	
1.	Pembentukan dasar, strategi dan program	Semua Jenis Bencana														1\2\3\6\7	
2.	Peraturan dan perundangan	Semua Jenis Bencana														1\2\3\6\7	
3.	Langkah-langkah mitigasi secara struktur dan bukan struktur	Semua Jenis Bencana														3\4\5\6\7	
G. Flexibility (Kebolehlenturan) Keupayaan melaksanakan sistem dan teknologi terkini menambahbaik sistem yang lama																	
1.	Penyediaan sistem amaran awal secara teknologi dan manual	Semua Jenis Bencana														2\3\4\6\7	
2.	Penduduk/ NGO dilatih memberi bantuan kecemasan	Semua Jenis Bencana														6\7	
3.	Penggunaan sumber tenaga alternatif	Semua Jenis Bencana					1\2	1\2	1\2			1\2	1\2	1\2	1\2	6\7	
4.	Pemyimpanan tangki air bawah tanah dan sistem penyimpanan air hujan (SPA), tasik dan kolam	Semua Jenis Bencana										1\2\3\4\5\6				6\7	

Petunjuk

- Tahap daya laksana yang tinggi
- Tahap daya laksana yang sederhana
- Tahap daya laksana yang rendah

Peringkat Pelaksanaan di dalam Rancangan Pembangunan dan Kawalan Perancangan:

RFN	1	RKK	4
RSN	2	Kelulusan KM	5
RTD	3		

MATRIK KARAKTER BANDAR DAYA TAHAN BENCANA DENGAN KOMPONEN GUNATANAH BANDAR DAN URUS TADBIR															
Kaedah Pembangunan Berdaya Tahan	Komponen	Jenis Bencana	Gunatanah						Infrastruktur dan Utiliti						Urus Tadbir
			Perumahan	Perniagaan	Industri	Institusi	Hospital	Sekolah	Lain-lain Kemudahan Awam	Jalanraya/ Pengangkutan	Saliran dan Perparitan	Bekalan Air	Bekalan Elektrik	Telekomunikasi	
5. Pendekatan pembangunan berkonsep Low Impact Development (LID)		2\3\4\5	2\3\4\5	2\3\4\5	2\3\4\5	2\3\4\5	2\3\4\5		2\3\4\5						6\7
H. Inclusiveness (Keterangkuman)															
Peglibatan semua pihak dalam mempertingkatkan tahap kesiapsiagaan penduduk terhadap risiko bencana.															
1. Penglibatan penduduk dan agensi yang bertanggungjawab dengan pengurusan bencana dalam program kesiapsiagaan menghadapi bencana	Semua Jenis Bencana														6\7
2. Membangun Kapasiti (Capacity Bulding)	Semua Jenis Bencana														6\7
3. Tanggungjawab badan korporat dalam mengurangkan beban mangsa bencana, Corporate Social Responsibility (CSR)	Semua Jenis Bencana														6\7
4) Program komunikasi, pendidikan, dan kesedaran awam dilaksanakan oleh pihak bertanggungjawab, Communication, Education and Public Awareness (CEPA),	Semua Jenis Bencana														2\3\6\7
5. Insurans dan kemudahan kredit bagi bencana	Semua Jenis Bencana														6\7
6. Koperasi dan bantuan kewangan	Semua Jenis Bencana														6\7

Petunjuk

- Tahap daya laksana yang tinggi
- Tahap daya laksana yang sederhana
- Tahap daya laksana yang rendah

Peringkat Pelaksanaan di dalam Rancangan Pembangunan dan Kawalan Perancangan:

RFN	1	RKK	4
RSN	2	Kelulusan KM	5
RTD	3		

Matrik Karakter Bandar Daya Tahan Bencana Dengan Komponen Gunatanah Bandar Dan Urus Tadbir																
Kaedah Pembangunan Berdaya Tahan	Komponen	Jenis Bencana	Gunatanah						Alam Sekitar	Infrastruktur dan Utiliti						Urus Tadbir
			Perumahan	Perniagaan	Industri	Institusi	Hospital	Sekolah		Lain-lain Kemudahan Awam	Jalanraya/ Pengangkutan	Saliran dan Perparitan	Bekalan Air	Bekalan Elektrik	Telekomunikasi	
I. Integrated (Berintegrasi) Kerjasama antara pelbagai pihak																
1. Perkongsian maklumat dan data bencana	Semua Jenis Bencana	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5		1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4
2. Sistem maklumat risiko bencana	Semua Jenis Bencana	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5		1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4\5	1\ 2\3\ 4
3. Kepakaran dan teknologi	Semua Jenis Bencana															6\ 7
4. Peraturan dan kawalan, dan pemantauan	Semua Jenis Bencana	3\4\5\ 6	3\4\5\ 6	3\4\5\ 6	3\4\5\ 6	3\4\5\ 6	3\4\5\ 6	3\4\5\ 6		3\4\5\ 6	3\4\5\ 6	3\4\5\ 6	3\4\5\ 6	3\4\5\ 6	3\4\5\ 6	6\7
5. Pelan pembangunan dan pelan induk bersepadu	Semua Jenis Bencana	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\ 5	1\2\3\4\ 5	1\2\3\4\ 5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5		1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\ 5	1\2\3\4\ 5	1\2\3\4\5	1\2\3\4\5	6\7
6. Pelan Tindakan	Semua Jenis Bencana															6\7

Petunjuk

- Tahap daya laksana yang tinggi
- Tahap daya laksana yang sederhana
- Tahap daya laksana yang rendah

Peringkat Pelaksanaan di dalam Rancangan Pembangunan dan Kawalan Perancangan:

RFN	1	RKK	4
RSN	2	Kelulusan KM	5
RTD	3		

10.0 PENUTUP

Penyediaan garis panduan ini adalah langkah proaktif dalam mengurus perdanakan-

- i. DRR;
- ii. CCA;
- iii. memperhalusi cabaran, strategi, dan langkah;
- iv. pendekatan perancangan bandar yang sensitif kepada risiko bencana; dan
- v. menjadikan bandar-bandar di Malaysia berdaya tahan bencana di masa hadapan.

Kajian yang komprehensif, bersepadu dan memenuhi keperluan serta piawaian antarabangsa menjadikan garis panduan ini sesuai untuk digunapakai dalam peringkat perancangan pembangunan dan kawalan pembangunan. Keperluan untuk mematuhi garis panduan ini juga perlu diberi keutamaan agar setiap bandar tidak terlepas pandang aspek-aspek penting pengurusan bencana. Walaupun terdapat bandar yang tidak mengalami bencana namun, persediaan awal penting bagi menghadapi sebarang kemungkinan risiko bencana seiring dengan perubahan cuaca yang ekstrem dan keperluan pembangunan negara.

Penilaian yang menyeluruh dalam semua komponen bandar berdaya tahan seperti aspek fizikal, sosial, ekonomi, institusi dan alam sekitar menggambarkan keseluruhan kelemahan dan kelebihan bandar-bandar yang dikaji. Tambahan pula, pengenalpastian jenis bencana secara menyeluruh yang berlaku memberi gambaran bahawa Malaysia perlu bersedia untuk menghadapi bencana berganda pada masa hadapan. Selaras dengan perubahan cuaca global yang ekstrem, semua pihak perlu bersedia untuk menerima sebarang bentuk, langkah atau strategi ke arah bandar yang berdaya tahan bencana.

Garis panduan yang diterbitkan ini telah mencadangkan keperluan penilaian tahap bahaya dan risiko (termasuk inventori, rentan dan rapuh) sesuatu bencana dengan penghasilan Peta Bahaya dan Risiko untuk kegunaan pentadbir bandar dan perancang pembangunan. GPP ini juga turut mempertimbangkan perancangan guna tanah dalam pembangunan bandar ke atas pengurangan risiko. Ini dapat direalisasikan dengan pelaburan bijak ke atas kawasan risiko tinggi yang bakal dibangunkan melalui program mitigasi (struktur atau tidak berstruktur) dan kesiapsiagaan khusus ke arah mempertingkatkan tahap kemampuan untuk 'bertahan' dan 'bangkit semula' dari sebarang kejutan, bencana berulang, bencana besar atau bencana berganda.

Dengan adanya garis panduan ini pentadbir bandar, perancang bandar dan PBT perlu lebih peka terhadap penilaian awal terutamanya kelemahan kawasan bandar dan keperluan pemegang taruh serta komuniti masing-masing. Perancangan strategi, langkah dan tindakan turut dibentangkan dengan mengambilkira tempoh masa pelaksanaan dan pemantauan (pendek, sederhana dan panjang). Ini selaras dengan kedudukan kewangan, urus tadbir dan pelaburan khususnya dalam menjadikan bandar-bandar di Malaysia berupaya untuk berdaya tahan (melawan, menyerap, menyesuaikan dan pulih) dari bencana semasa dan masa hadapan.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Cadangan Penambahbaikan Pembidangan (*Scoping*) Soalan Kajian Impak Sosial yang diperlukan bagi Permohonan Kebenaran Merancang Projek Pembangunan Dalam Kawasan Berisiko Bencana

Komponen	Impak Pemboleh Ubah	Pembidangan (<i>scoping</i>) Soalan Kajian Impak Sosial (perancangan, pembinaan, operasi)	Jawapan yang diberikan	
			YA	TIDAK
Sosial 	Perubahan demografi/ populasi penduduk (saiz dan karakter)	1. Adakah terdapat perubahan jumlah penduduk? 2. Adakah terdapat perubahan dari segi kadar pertumbuhan tahunan? 3. Adakah terdapat populasi bawah 14 tahun dan atas 65 tahun? 4. Adakah terdapat perubahan nisbah jantina di kawasan tersebut? 5. Adakah terdapat penduduk bukan asal tempatan? 6. Bagaimanakah perubahan tenaga kerja apabila pembinaan bermula? 7. Adakah terdapat perubahan saiz di dalam ciri penduduk yang bakal menduduki di dalam kawasan tersebut? (kumpulan umur, etnik, jenis pekerjaan, dan kumpulan pendapatan) 8. Adakah terdapat perubahan dari segi kepadatan populasi?		
	Keperluan kumpulan sosial (dewasa, wanita, kanak-kanak, orang kurang upaya)	9. Adakah pembangunan yang dilakukan memenuhi keperluan kanak - kanak dan remaja? 10. Adakah pembangunan yang dilakukan memenuhi keperluan orang tua dan orang kurang berupaya? 11. Adakah terdapat kepentingan orang asli dalam cadangan pembangunan ini?		
	Kesihatan penduduk dan kesiapsiagaan terhadap bencana	12. Adakah terdapat masalah penderitaan penduduk daripada bawaan air/ penyakit bawaan? 13. Adakah terdapat akses kepada kemudahan kesihatan? 14. Adakah fungsi dan kapasiti fasiliti kesihatan mencukupi? 15. Adakah aspek kesiapsiagaan penduduk terhadap bencana diambilkira? 16. Adakah terdapat penjagaan kesihatan selepas bencana?		

sambungan...

Komponen	Impak Pemooleh Ubah	Pembidangan (<i>scoping</i>) Soalan Kajian Impak Sosial (perancangan, pembinaan, operasi)	Jawapan yang diberikan	
			YA	TIDAK
Sosial 	Pendidikan dan kesedaran penduduk	17. Adakah terdapat kadar celik huruf yang tinggi? 18. Adakah aspek kesedaran bencana diambilkira? 19. Adakah terdapat aspek ketersediaan program kesedaran awam? 20. Adakah akses kepada internet yang disediakan mencukupi? 21. Adakah fungsi sekolah selepas bencana terjejas? 22. Adakah aspek kurikulum pendidikan sekolah diambilkira?		
	Modal sosial dan konflik di antara penduduk tempatan dan penduduk baru	23. Adakah terdapat penyertaan komuniti dalam aktiviti dan kelab? 24. Adakah tahap keupayaan dan kesepakatan komuniti diambilkira dalam proses membuat keputusan bandar? 25. Adakah terdapat pencampuran dan rangkaian kelas sosial bagi penduduk? 26. Adakah terdapat perwakilan agensi atau wakil komuniti? 27. Adakah terdapat pengenalan kelas sosial baru atau yang berbeza? 28. Adakah terdapat perubahan di dalam sektor perdagangan/perindustrian masyarakat? 29. Adakah pembangunan akan memberi impak kepada nilai hartanah kawasan sekitar?		
	Struktur komuniti (<i>Severence, Cohesion and Identity</i>)	<i>Social Cohesion</i> - perhubungan masyarakat di antara satu sama lain, dinyatakan melalui penyertaan masyarakat di dalam aktiviti kemasyarakatan dan kerjasama bagi mencapai matlamat sosial. 30. Adakah peningkatan pembangunan akan mengurangkan keupayaan masyarakat untuk bertindak secara kerjasama 31. Adakah peningkatan pembangunan akan mengurangkan interaksi sosial di dalam masyarakat?		

sambungan...

Komponen	Impak Pemboleh Ubah	Pembidangan (<i>scoping</i>) Soalan Kajian Impak Sosial (perancangan, pembinaan, operasi)	Jawapan yang diberikan	
			YA	TIDAK
Sosial 		Identiti masyarakat - Bagaimana masyarakat di sesuatu kawasan melihat sejarah di kawasan tersebut dan visi untuk masa hadapan. Jika masyarakat tersebut terdiri daripada pelbagai etnik, terdapat kemungkinan beberapa identiti masyarakat. 32. Adakah pembangunan ini akan mengubah identiti kawasan tersebut? 33. Adakah pembangunan ini selari dengan identiti komuniti? 34. Adakah pembangunan ini akan meningkatkan imej kawasan tersebut? 35. Adakah pembangunan ini memerlukan merobohkan kawasan kepentingan masyarakat?		
Ekonomi 	Pendapatan, Peluang pekerjaan dan aset isi rumah	36. Adakah terdapat populasi di bawah paras kemiskinan? 37. Adakah terdapat isi rumah yang masih bergantung hanya pada satu sumber pendapatan? 38. Adakah terdapat jurang perbezaan pendapatan yang ketara? 39. Adakah terdapat pendapatan daripada aktiviti tidak formal? 40. Adakah masih terdapat pengangguran dalam sektor formal? 41. Adakah terdapat pengangguran belia? 42. Adakah pembangunan baru melibatkan peluang pekerjaan baru? 43. Adakah pembangunan baru akan memberi peluang pekerjaan yang bersesuaian dengan penduduk sekitar? 44. Adakah kemahiran spesifik atau pengalaman diperlukan bagi pekerjaan baru? 45. Adakah pembangunan tersebut akan mempelbagaikan peluang pekerjaan di kawasan tersebut?		

sambungan...

Komponen	Impak Pemboleh Ubah	Pembidangan (<i>scoping</i>) Soalan Kajian Impak Sosial (perancangan, pembinaan, operasi)	Jawapan yang diberikan	
			YA	TIDAK
Ekonomi 		46. Adakah ia akan memberi kesan ekuiti pekerjaan kepada golongan minoriti?		
	Kewangan, simpanan, bajet dan subsidi	47. Adakah terdapat ketersediaan kemudahan kredit bagi mengelak bencana? 48. Adakah terdapat kebolehsampaian kemudahan kredit kepada miskin bandar? 49. Adakah terdapat simpanan isi rumah yang mencukupi? 50. Adakah terdapat insurans hartanah isi rumah? 51. Adakah terdapat kewujudan kaedah pembiayaan risiko? 52. Adakah terdapat bajet tahunan disediakan bagi DRR dan CCA? 53. Adakah terdapat ketersediaan subsidi bagi membina semula rumah? 54. Adakah terdapat alternatif mata pencarian?		
Institusi 	Pelan guna tanah bandar, DRR dan CCA dan rangka pengurusan krisis	55. Adakah aspek pelan guna tanah bandar, DRR dan CCA diambilkira?		
		56. Adakah polisi dan dasar seperti dasar perumahan, dasar pengangkutan dan polisi/ dasar alam sekitar diambilkira?		
		57. Adakah pembangunan baru akan memberi impak kepada kestabilan politik di kawasan tersebut?		
		58. Adakah terdapat kemungkinan perubahan di dalam saiz dan struktur kerajaan tempatan?		
		59. Adakah pembangunan baru memerlukan pemindahan individu dan keluarga?		
		60. Adakah pembangunan baru memerlukan pengambilan tanah?		
		61. Adakah pembangunan baru akan memberi impak kepada keselamatan penduduk?		
		62. Adakah aspek pengurusan pengurusan bencana diambilkira?		

sambungan...

Komponen	Impak Pemboleh Ubah	Pembidangan (<i>scoping</i>) Soalan Kajian Impak Sosial (perancangan, pembinaan, operasi)	Jawapan yang diberikan	
			YA	TIDAK
Institusi 	Kecekapan institusi terhadap tindakan kepada bencana dan kerjasama institusi bersama organisasi dan pihak berkepentingan/ stakeholders	63. Adakah terdapat institusi formal dan tidak formal? 64. Adakah terdapat program-program latihan bencana? 65. Adakah masih terdapat kebergantungan terhadap institusi luaran? 66. Adakah terdapat kerjasama dengan bandar berjiran, kerajaan persekutuan dan negeri, NGO dan organisasi swasta?		
	Sistem tadbir urus	67. Adakah terdapat sistem pelaksanaan kod bangunan? 68. Adakah terdapat sistem amaran awal?		
Alam Sekitar 	Intensiti dan kekerapan bahaya serta perkhidmatan ekosistem	69. Adakah tahap intensiti dan kekerapan bahaya diambilkira? 70. Adakah aspek perkhidmatan ekosistem seperti kualiti biodiversiti bandar, tanah, udara, air dan kelembapan/ kemiskinan bandar diambilkira?		
Fizikal 	Kemudahan Masyarakat dan Infrastruktur (bekalan air, bekalan elektrik, sisa kumbahan dan sistem pepejal)	71. Adakah terdapat peningkatan tekanan atau penurunan dalam permintaan perkhidmatan bagi perkhidmatan sosial kerana jumlah penduduk berubah atau nisbah jantina/ umur? 72. Adakah pembangunan baru ini akan menjejaskan tempat pertemuan tempatan (pusat membeli belah, taman tempatan, taman permainan)? 73. Adakah terdapat sistem infrastruktur dan kemudahan masyarakat yang mencukupi?		
	Kemudah-sampaian jalan raya	74. Adakah aspek pengangkutan jalan raya seperti jaringan, keadaan dan jenis jalan diambilkira? 75. Adakah terdapat sistem kemudahsampaian semasa bencana? 76. Adakah susun atur dan reka bentuk mengambil kira aspek daya tahan bencana?		

Sumber: Manual Penyediaan Laporan Penilaian Impak Sosial (SIA) bagi Projek Pembangunan Edisi Ke-2, 2018

Keanggotaan Jawatankuasa Pengurusan Bencana Pusat (JPBP)**Pengerusi:**

YB Menteri (dilantik oleh YAB Perdana Menteri)

Ahli-ahli:

1. Panglima Angkatan Tentera;
2. Ketua Polis Negara;
3. Ketua Setiausaha Perbendaharaan;
4. Ketua Setiausaha Kementerian Dalam Negeri;
5. Ketua Setiausaha Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan;
6. Ketua Setiausaha Kementerian Pembangunan Wanita, Keluarga dan Masyarakat;
7. Ketua Setiausaha Kementerian Komunikasi dan Multimedia;
8. Ketua Setiausaha Kementerian Air, Tanah dan Sumber Asli;
9. Ketua Setiausaha Kementerian Tenaga, Sains, Teknologi, Alam Sekitar dan Perubahan Iklim;
10. Ketua Setiausaha Kementerian Wilayah Persekutuan;
11. Ketua Setiausaha Kementerian Pembangunan Luar Bandar;
12. Ketua Setiausaha Kementerian Pelancongan, Seni dan Budaya;
13. Ketua Setiausaha Kementerian Hal Ehwal Ekonomi;
14. Ketua Setiausaha Kementerian Perdagangan Dalam Negeri dan Hal Ehwal Pengguna;
15. Ketua Setiausaha Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani;
16. Ketua Pengarah Agensi Pengurusan Bencana Negara;
17. Ketua Pengarah Kesihatan;
18. Ketua Pengarah Pelajaran;
17. Ketua Pengarah Keselamatan Negara, Majlis Keselamatan Negara;
18. Ketua Pengarah Unit Penyelaras Pelaksanaan;
19. Ketua Pengarah Jabatan Bomba dan Penyelamat Malaysia;
20. Ketua Pesuruhjaya Angkatan Pertahanan Awam Malaysia;
21. Ketua Pengarah Agensi Penguatkuasaan Maritim Malaysia;
22. Ketua Pengarah Jabatan Perancangan Bandar dan Desa;
23. Ketua Pengarah Penyiaran;
24. Ketua Pengarah Penerangan;
25. Ketua Pengarah Jabatan Kerja Raya;
26. Ketua Pengarah Jabatan Alam Sekitar;
27. Ketua Pengarah Jabatan Kebajikan Masyarakat;
28. Ketua Pengarah Jabatan Meteorologi Malaysia;
29. Ketua Pegawai Eksekutif Pihak Berkuasa Penerbangan Awam Malaysia;
30. Ketua Pengarah Jabatan Pengairan dan Saliran;
31. Ketua Pengarah Lembaga Perlesenan Tenaga Atom;
32. Ketua Pengarah Jabatan Mineral dan Geosains;
33. Ketua Pengarah Jabatan Sukarelawan Malaysia;
34. Ketua Pengarah Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan;
35. Ketua Pengarah Agensi Remote Sensing Malaysia;
36. Ketua Pengarah Jabatan Bekalan Air;
37. Ketua Pengarah Jabatan Perkhidmatan Veterinar;
38. Wakil Peguam Negara;
39. Pengerusi-Pengerusi Jawatankuasa Pengurusan Bencana Negeri (JPBN);

Turut Hadir:

40. Lain-Lain Ketua Jabatan/Agensi yang berkaitan;

Setiausaha:

41. Pengarah, Bahagian Dasar dan Perancangan, Agensi Pengurusan Bencana Negara; dan

Sekretariat:

42. Agensi Pengurusan Bencana Negara.

LAMPIRAN 3

Keanggotaan Jawatankuasa Pengurusan Bencana Negeri (JPBN)**Pengerusi:**

Pihak yang dilantik oleh Kerajaan Negeri /
YB Setiausaha Kerajaan Negeri /
Ketua Setiausaha Kementerian Wilayah Persekutuan

Ahli-ahli:

1. Ketua Polis Negeri;
2. Panglima Divisyen / Panglima Briged / Pemerintah Pasukan Tempatan, ATM;
3. Pegawai Kewangan Negeri;
4. Pengarah Bomba dan Penyelamat Negeri;
5. Pengarah Angkatan Pertahanan Awam Negeri;
6. Pengarah Kesihatan Negeri;
7. Pengarah Maritim Negeri;
8. Pengarah Jabatan Kerja Raya Negeri;
9. Pengarah Jabatan Kebajikan Masyarakat Negeri;
10. Pengarah Penerangan Negeri;
11. Pengarah Penyiaran Negeri;
12. Pengarah Pelajaran Negeri;
13. Pengarah Jabatan Alam Sekitar Negeri;
14. Pengarah Meteorologi Negeri;
15. Pengarah Pengairan dan Saliran Negeri;
16. Pengarah Jabatan Mineral dan Geosains Negeri;
17. Pengarah Keselamatan Negeri, MKN Negeri;
18. Pengarah RELA Negeri;
19. Pengarah KPDNHEP Negeri;
20. Pengarah Jabatan Pertanian Negeri;
21. Pengarah Perikanan Negeri;
22. Pengarah Perkhidmatan Veterinar Negeri;
23. Pengarah Pejabat Zon LPTA;
24. Pengarah Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan;
25. Pegawai-Pegawai Daerah;
26. Pengarah / Pengurus Jabatan / Syarikat Bekalan Air Negeri;
27. Pengurus Telekom Malaysia Berhad Negeri;
28. Pengurus Tenaga Nasional Berhad Negeri/ Syarikat Bekalan Elektrik Negeri;
29. Pengurus Penerbangan Awam Negeri atau wakil; dan
30. Pengarah Pelancongan Negeri / Pejabat *Tourism* Malaysia Negeri;

Turut Hadir:

31. Lain-lain pegawai daripada Jabatan / Agensi yang berkaitan;

Setiausaha:

32. Setiausaha yang dilantik oleh Pengerusi JPBN; dan

Sekretariat:

33. Angkatan Pertahanan Awam Malaysia (APM) Negeri.

Nota:

- i. Bagi Wilayah Persekutuan, Ketua Setiausaha Kementerian Wilayah Persekutuan sebagai Pengerusi Jawatankuasa Pengurusan Bencana.
- ii. Datuk Bandar Kuala Lumpur, Ketua Pegawai Eksekutif Perbadanan Labuan, Presiden Perbadanan Putrajaya, semua Ketua Polis Daerah di Wilayah Persekutuan menjadi ahli.

Peranan Jawatankuasa KSAS di Peringkat Negeri

Fungsi Jawatankuasa:

- Jawatankuasa ini ditubuhkan dan selalunya berpusat di PLANMalaysia (Jabatan Perancangan Bandar dan Desa), di peringkat negeri dengan tujuan memudah cara bagi mempertimbangkan permohonan-permohonan yang melibatkan pembangunan di kawasan sensitif alam sekitar;
- Membuat keputusan / nasihat mengenai had pembangunan yang boleh dilaksanakan. Jawatankuasa ini menilai pelan susun atur, LCP dan Pelan Kerja Tanah; dan
- Mengadakan lawatan tapak bagi menilai permohonan dan mengemukakan syor-syor berkaitan pembangunan tanah tinggi kepada Jawatankuasa Perancang Negeri atau Pihak Berkuasa Negeri selain mengemukakan keputusan syor-syor kepada Pihak Berkuasa Tempatan berkenaan.

Keanggotaan Jawatankuasa Pengurusan Bencana Daerah (JPBD)**Pengerusi:**

1. Residen / Pegawai Daerah;
1. *Datuk Bandar Kuala Lumpur sebagai Pengerusi Jawatankuasa Pengurusan Bencana Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur;
2. Ketua Pegawai Eksekutif Perbadanan Labuan sebagai Pengerusi Jawatankuasa Pengurusan Bencana Wilayah Persekutuan Labuan;
3. Presiden Perbadanan Putrajaya sebagai Pengerusi Jawatankuasa Pengurusan Bencana Wilayah Persekutuan Putrajaya; atau
4. Mana-mana pegawai yang dipertanggungjawabkan atas jawatan tersebut

Ahli-ahli:

1. Ketua Polis Daerah;
2. Pegawai Bomba dan Penyelamat Daerah;
3. Pegawai Kesihatan Bahagian / Daerah;
4. Pegawai Kebajikan Masyarakat Daerah;
5. Wakil Jabatan Alam Sekitar;
6. Wakil Angkatan Tentera Malaysia;
7. Pengarah Maritim Negeri;
8. Yang Dipertua Majlis Perbandaran / Daerah;
9. Penolong Pengarah Keselamatan Negeri, MKN Daerah;
10. Pegawai Pertahanan Awam Daerah;
11. Wakil Jabatan Meteorologi Malaysia;
12. Pegawai Penerangan Daerah;
13. Pegawai Pelajaran Daerah;
14. Jurutera Daerah, Jabatan Kerja Raya;
15. Jurutera Daerah, Jabatan Pengairan dan Saliran;
16. Pegawai RELA Daerah;
17. Pegawai KPDNHEP Cawangan;
18. Pegawai Pertanian Daerah;
19. Pegawai Perikanan Daerah;
20. Pegawai Perkhidmatan Veterinar Daerah;
21. Wakil Jabatan Mineral dan Geosains Negeri;
22. Pengarah Pejabat Zon LPTA;
23. Pengurus Telekom Malaysia Daerah;
24. Pengurus Tenaga Nasional Berhad Daerah / Wakil;
25. Wakil Pengarah / Pengurus Jabatan / Syarikat Bekalan Air Negeri;
26. Wakil Pengarah Wilayah / Pengurus Pihak Berkuasa Penerbangan Awam;
27. Pengarah Kementerian Pelancongan Negeri / Pejabat Tourism Malaysia Negeri;
28. Penghulu / Penggawa Mukim;

Turut Hadir:

29. Pengerusi Organisasi Komuniti dan Masyarakat;

Setiausaha:

30. Setiausaha yang dilantik oleh Pengerusi JPBD; dan

Sekretariat:

31. Angkatan Pertahanan Awam Malaysia (APM) Daerah.

Nota:

Bagi Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, Datuk Bandar Kuala Lumpur boleh melantik pegawai kanan Dewan Bandaraya Kuala Lumpur yang lain untuk bertindak sebagai Pengerusi Jawatankuasa Pengurusan Bencana Daerah mengikut daerah pentadbiran PDRM.

KAEDAH PENILAIAN TAHAP DAYA TAHAN

Melalui soalan kaji selidik CDRI, terdapat lima pilihan jawapan yang terdiri daripada skala 1 (merujuk kepada sangat rendah) hingga 5 (merujuk kepada tinggi). Semua parameter akan dinilai berdasarkan skala ini dan hasilnya akan memberikan skor bagi semua parameter dalam setiap sub-komponen yang telah ditetapkan. Purata skor daripada semua parameter dalam sub-komponen ini kemudiannya akan menunjukkan purata skor bagi setiap komponen utama CDRI.

Penjelasan dan perbincangan hasil CDRI setiap sektor yang membabitkan skor komponen dan sub-komponen akan menggunakan rating berikut:-

CDRI 1-2 : Rendah

CDRI 2-3 : Sederhana

CDRI 3-4 : Memuaskan

CDRI > 4 : Tinggi

KOMPONEN DAN INDIKATOR YANG DIGUNAPAKAI SEBAGAI SOALAN KAJI SELIDIK BERDASARKAN CDRI

Komponen: Fizikal

SOALAN BERKENAAN INDIKATOR	RANKING TAHAP DAYA TAHAN				
	1 Sangat Rendah	2 Rendah	3 Sederhana	4 Memuaskan	5 Tinggi
F1-Apakah tahap daya tahan bekalan elektrik bagi bandar ini?					
F1A -Akses	Tiada akses	Akses terhad sering terputus	Akses dicatu mengikut tempoh	Akses penuh tapi kawasan terhad	Akses penuh seluruh kawasan
F1B -Kemudahan	Tiada kemudahan disediakan	Menggunakan sumber sendiri	Hanya pada waktu tertentu sahaja	Bekalan penuh hanya di bandar dan pekan	Mudahdapat diseluruh kawasan
F1C -Bekalan	Tiada bekalan	Bekalan terhad	Bekalan disediakan pada waktu tertentu sahaja	Bekalan banyak di bandar dan pekan	Terdapat diseluruh kawasan
F1D -Kebergantungan pada bekalan luar	Sangat bergantung pada bekalan luar	Masih mengharap pada bekalan luar	Separuh bekalan yang adalah adalah dari luar	Bekalan telah disediakan dan masih menerima bantuan	Tidak bergantung pada bekalan luar
F1E -Bekalan alternatif	Tiada bekalan alternatif	Bekalan alternatif sangat minimum	Bekalan alternatif cukup untuk keperluan sahaja	Lengkap namun tidak mencukupi untuk kelangsungan	Lengkap dan mencukupi untuk kelangsungan
F2-Apakah tahap daya tahan bekalan air bagi bandar ini?					
F2A -Akses	Tiada akses bekalan	Akses bekalan bukan dari talian grid elektrik	Bekalan sering terputus	Bekalan hanya dikawasan tumpuan seperti bandar dan pekan	Akses bekalan terdapat diseluruh kawasan
F2B -Kemudahan	Tiada kemudahan disediakan	Menggunakan sumber sendiri	Hanya pada waktu tertentu sahaja	Bekalan penuh hanya di bandar dan pekan	Mudahdapat diseluruh kawasan
F2C -Bekalan	Tiada bekalan	Bekalan terhad	Bekalan disediakan pada waktu tertentu sahaja	Bekalan banyak di bandar dan pekan	Terdapat diseluruh kawasan
F2D -Kebergantungan pada bekalan luar	Sangat bergantung pada bekalan luar	Masih mengharap pada bekalan luar	Separuh bekalan yang adalah adalah dari luar	Bekalan telah disediakan dan masih menerima bantuan	Tidak bergantung pada bekalan luar
F2E -Bekalan alternatif	Tiada bekalan alternatif	Bekalan alternatif sangat minimum	Bekalan alternatif cukup untuk keperluan sahaja	Lengkap namun tidak mencukupi untuk kelangsungan	Lengkap dan mencukupi untuk kelangsungan
F3-Apakah tahap daya tahan sisa kumbahan dan pengurusan sisa pepejal bagi bandar ini?					
F3A -Akses kepada sanitasi	Tiada sistem sanitasi dibina	Sistem sanitasi tidak bersepadu	Sistem sanitasi bersepadu terdapat di kawasan bandar	Sistem sanitasi bersepadu terdapat di kawasan bandar dan pekan	Sistem sanitasi bersepadu diseluruh kawasan
F3B -Tandas	Tiada tandas disediakan	Tandas curah tanpa sistem	Tandas curah dilengkapi sistem hanya di kawasan bandar	Tandas curah dilengkapi sistem terdapat di kawasan bandar dan pekan	Tandas moden digunakan diseluruh kawasan
F3C -Pengurusan sisa pepejal	Tiada tempat pengumpulan khas	Kaedah korek dan timbus oleh individu	Sisa dikumpul diluar kawasan atau daerah dalam jadual tertentu	Sisa pengumpulan dibuat berjadual	Terdapat kawasan khas pengumpulan dengan jadual yang efisien
F3D -Rawatan sisa kumbahan	Tiada sistem rawatan sisa	Menggunakan kaedah tradisional diseluruh kawasan	Rawatan sisa hanya dikawasan bandar	Rawatan sisa dikawasan bandar dan pekan serta sekitarnya	Menggunakan teknologi dan kaedah terkini diseluruh kawasan
F3E -Kitar semula	Tiada program diwujudkan	Dilakukan oleh kelompok kecil masyarakat	Hanya dilakukan di kawasan bandar sahaja	Program dilakukan di bandar dan sekitarnya	Program dibuat berjaya dan mendapat sambutan

sambungan...

SOALAN BERKENAAN INDIKATOR	RANKING TAHAP DAYA TAHAN				
	1 Sangat Rendah	2 Rendah	3 Sederhana	4 Memuaskan	5 Tinggi
F4-Apakah tahap daya tahan kemudahsampaian jalanraya bagi bandar ini?					
F4A -Jaringan pengangkutan	Tiada sistem jalanraya yang efisien	Hanya terhubung antara jalan utama sahaja	Hanya terhad dalam kawasan bandar sahaja	Terdapat jaringan antara bandar dengan sekitarnya	Mudahsampaikan dan saling berhubungan ke semua kawasan
F4B -Turapan jalan	Tidak berturap	Hanya tertumpu pada jalan utama sahaja	Hanya terhad dalam kawasan bandar sahaja	Terdapat jaringan antara bandar dengan sekitarnya	Turapan jalan diseluruh kawasan
F4C -Kemudahsampaian semasa normal dan dilanda banjir	Tiada akses dan tidak mudahsampaikan semasa normal dan dilanda bencana	Kemudahsampaian sangat terhad dan sukar	Mudahsampaikan dan akses semasa normal sahaja	Mudahsampaikan dan akses semasa normal dan terhad semasa dilanda bencana	Sangat mudahsampaikan dan mudah diakses semasa normal dan dilanda bencana
F4D -Bahu jalan	Tidak terdapat dan jalan sempit	Bahu jalan disediakan namun sempit	Hanya jalan utama dan terhad di bandar	Disediakan pada jalan-jalan utama sahaja	Disediakan dan sangat berguna semasa kecemasan
F4E -Longkang tertutup	Tidak disediakan penutup	Penutup disediakan sangat terhad dan dikawasan terpilih	Tertutup di jalan-jalan utama sahaja	Tertutup di jalan utama dan dalam bandar	Tertutup di seluruh kawasan dan diselenggara
F5-Apakah tahap daya tahan perumahan dan guna tanah bagi bandar ini?					
F5A -Kod bangunan	Tiada maklumat	Maklumat tidak lengkap untuk bangunan utama sahaja seperti pentadbiran dan komersial	Terhad untuk bangunan utama dan komersial dalam bandar sahaja	Terhad untuk bangunan utama dalam bandar dan perumahan	Maklumat yang lengkap dan berguna dengan efisien
F5B -Struktur tidak tetap,	Sangat banyak diseluruh kawasan	Terdapat banyak dikawasan bandar dan luar bandar	Banyak dikawasan tumpuan seperti komersial dan tepi jalan	Masih banyak terdapat dalam bandar	Hampir tiada dan minimum
F5C -Rumah yang berada dikawasan berisiko mendap	Keseluruhan rumah berada pada kawasan risiko mendap	Sebahagian kawasan berada dikawasan berisiko mendap	Sebahagian kawasan berada dikawasan mendap	Sebilangan kecil yang berada di kawasan berisiko mendap	Bebas daripada kawasan mendap
F5D -Pemilikan rumah	Penghuni rumah keseluruhan adalah penyewa	Penghuni rumah sebahagian besar merupakan penyewa	Penghuni rumah separuh daripadanya merupakan penyewa	Penghuni rumah sebilangan kecil adalah penyewa	Penghuni rumah merupakan pemilik rumah
F5E -Populasi yang tinggal dalam lingkungan industri tercemar	Penghuni sangat terdedah kepada industri tercemar	Sebilangan besar terdedah kepada industri tercemar	Separuh daripada keseluruhan penghuni berada dalam kawasan terdedah	Sebilangan kecil terdedah kepada industri tercemar	Tiada penghuni dalam kawasan industri tercemar

Komponen: Sosial

SOALAN BERKENAAN INDIKATOR	RANKING TAHAP DAYA TAHAN				
	1 Sangat Rendah	2 Rendah	3 Sederhana	4 Memuaskan	5 Tinggi
S1-Apakah tahap daya tahan populasi bagi bandar ini?					
S1A -Kadar pertumbuhan tahunan	Berlaku penurunan setiap tahun	Berlaku penurunan pada tahun-tahun tertentu	Tidak menampakkan peningkatan yang ketara	Mencatatkan peningkatan pada tahun tertentu	Mencatatkan peningkatan setiap tahun
S1B -Populasi bawah 14 tahun dan atas 65 tahun	Lebih 70% populasi bawah 14 tahun dan atas 65 tahun	51% - 69% populasi bawah 14 tahun dan atas 65 tahun	50% populasi bawah 14 tahun dan atas 65 tahun	31% - 49% populasi bawah 14 tahun dan atas 65 tahun	Kurang 30% populasi bawah 14 tahun dan atas 65 tahun
S1C -Penduduk setingan	Lebih 70% adalah bukan penduduk tempatan asal	51% - 69% adalah bukan penduduk tempatan asal	50% penduduk tempatan asal dan bukan asal	31% - 49% adalah bukan penduduk tempatan asal	Kurang 30% adalah bukan penduduk tempatan asal
S1D -Kepadatan populasi	Sangat padat	Padat	Sederhana padat	Kurang padat	Tidak padat

sambungan...

SOALAN BERKENAAN INDIKATOR	RANKING TAHAP DAYA TAHAN				
	1 Sangat Rendah	2 Rendah	3 Sederhana	4 Memuaskan	5 Tinggi
S2-Apakah tahap daya tahan kesihatan penduduk bagi bandar ini?					
S2A -Penderitaan penduduk daripada bawaan air / penyakit bawaan	Lebih 70% menderita masalah bawaan air	Lebih 51% menderita masalah penyakit bawaan air	50% penduduk menderita penyakit bawaan air	Lebih 51% tiada masalah derita penyakit bawaan air	Lebih 70% tiada masalah derita penyakit bawaan air
S2B -Akses kepada kemudahan kesihatan	Aksesibiliti sangat rendah lebih 20km	Aksesibiliti rendah 15km-20km	Aksesibiliti sederhana tinggi 10km-15km	Aksesibiliti tinggi 5km10km	Aksesibiliti sangat tinggi kurang 5km
S2C -Fungsi dan kapasiti fasiliti kesihatan	Kapasiti sangat kurang daripada keperluan dan tidak berfungsi baik	Kapasiti kurang daripada keperluan dan tidak berfungsi baik	Kapasiti dan fungsi berada pada sederhana baik	Kapasiti memenuhi keperluan dan berfungsi baik	Kapasiti melebihi keperluan dan berfungsi sangat baik
S2D -Kesiapsiagaan bencana	Kesiapsiagaan tidak mantap dan tidak berfungsi dengan efisien	Kesiapsiagaan tidak mantap namun berfungsi	Program kesiapsiagaan berada pada sederhana mantap	Kesiapsiagaan mantap dan efisien	Kesiapsiagaan sangat mantap dan berfungsi sangat efisien
S3-Apakah tahap daya tahan pendidikan dan kesedaran bagi bandar ini?					
S3A -Kadar celik huruf	91%-100% tidak celik huruf	51%-90% tidak celik huruf	0% tidak celik huruf	51%-90% adalah celik huruf	91%-100% adalah celik huruf
S3B -Kesedaran bencana	91%-100% tiada kesedaran bencana	51%-90% tiada kesedaran bencana	50% mempunyai kesedaran bencana	51%-90% mempunyai kesedaran bencana	91%-100% mempunyai kesedaran bencana
S3C -Ketersediaan program kesedaran awam	Tiada langsung program kesedaran awam	Program kesedaran awam jarang diadakan	Program kesedaran dibuat mengikut keperluan	Banyak disediakan program kesedaran awam	Sangat banyak disediakan program kesedaran awam
S3D -Akses kepada internet	Tiada akses langsung	Terdapat akses namun sangat terhad	Akses hanya terdapat di kawasan bandar	Akses terdapat di kawasan bandar dan pinggir bandar	Akses meluas 100% seluruh kawasan
S3E -Fungsi sekolah selepas bencana	Tidak dapat berfungsi langsung selepas banjir	Pulih 100% selepas bencana mengambil masa bertahun-tahun	Pulih 100% selepas setahun berlaku bencana	Pulih 100% selepas bencana dalam jangka masa 3 hingga 6 bulan	Pulih 100% selepas banjir dalam jangka masa singkat kurang 3 bulan
S4-Apakah tahap daya tahan modal sosial bagi bandar ini?					
S4A -Penyertaan komuniti dalam aktiviti dan kelab	Tidak mendapat sambutan menggalakkan serta penyertaan	Penyertaan adalah kurang daripada 50% daripada komuniti	Hanya 50% penyertaan daripada komuniti	Penyertaan antara 51%-90% daripada komuniti	Penyertaan adalah 91%-100% daripada komuniti
S4B -Keupayaan komuniti untuk membina kesepakatan dan terlibat dalam proses membuat keputusan bandar	Tidak berkeupayaan kerana sangat bergantung kepada agensi atau luar	Kurang berkeupayaan kerana masih bergantung kepada agensi atau luar	Keupayaan sederhana dan mengharapkan bantuan agensi	Berkeupayaan namun masih bergantung kepada bantuan luar	Sangat berkeupayaan tanpa bantuan agensi atau luar
S4C -Percampuran dan rangkaian kelas sosial	Percampuran tidak berlaku dan mengamalkan pangasingan	Percampuran tidak berlaku sepenuhnya dan jelas ciri-ciri pengasingan	Percampuran berlaku pada sesuatu kumpulan komuniti sahaja	Percampuran adalah semulajadi dan kurang harmoni	Percampuran adalah semulajadi dan sangat harmoni
S5-Apakah tahap kesiapsiagaan komuniti semasa bencana bagi bandar ini?					
S5A -Kesiapsiagaan dari segi logistik	Tahap kesiapsiagaan logistik kurang 10%	Tahap kesiapsiagaan logistik pada tahap 49%-11%	Tahap kesiapsiagaan logistik pada tahap 50%	Tahap kesiapsiagaan logistik hanya pada paras 51%-90%	Tahap kesiapsiagaan logistik pada tahap 91%-100%
S5B -Bahan dan pengurusan	Bahan dan pengurusan pada tahap sangat minimum dan tidak lengkap	Bahan dan pengurusan pada tahap yang minimum	Bahan dan pengurusan hanya 50% daripada yang sepatutnya	Bahan dan pengurusan pada tahap maksimum dan masih terdapat kekurangan	Bahan dan pengurusan pada tahap maksimum dan lengkap sepenuhnya

sambungan...

SOALAN BERKENAAN INDIKATOR	RANKING TAHAP DAYA TAHAN				
	1 Sangat Rendah	2 Rendah	3 Sederhana	4 Memuaskan	5 Tinggi
S5C -Penglibatan dalam kerja-kerja sukarela	Tidak mendapat penglibatan langsung daripada komuniti dalam kerja sukarela	Penglibatan langsung komuniti sangat terhad	Penglibatan komuniti dalam kerja sukarela adalah sederhana	Penglibatan komuniti tidak sepenuhnya	Mendapat penglibatan penuh daripada komuniti dalam kerja sukarela
S5D -Penyediaan tempat berlindung bagi komuniti terjejas	Tempat perlindungan tidak disediakan langsung	Tidak disediakan tempat perlindungan yang bersesuaian	Tempat perlindungan disediakan namun lewat	Tempat perlindungan disediakan namun tidak sepenuhnya	Tempat perlindungan disediakan bagi keseluruhan komuniti
S5E -Sokongan daripada NGO	Tiada sokongan	Sokongan tidak berterusan	Sokongan sekiranya berlaku bencana	Sokongan positif namun tidak berterusan	Sokongan sangat positif dan berterusan
S5F -Sukarelawan memindahkan komuniti	Tiada sukarelawan daripada komuniti	Sebilangan kecil komuniti menjadi sukarelawan	Sukarelawan daripada komuniti hanya sebahagian	Ramai dikalangan komuniti menjadisukarelawan	Majoriti daripada komuniti menjadi Sukarelawan memindahkan komuniti

Komponen: Ekonomi

SOALAN BERKENAAN INDIKATOR	RANKING TAHAP DAYA TAHAN				
	1 Sangat Rendah	2 Rendah	3 Sederhana	4 Memuaskan	5 Tinggi
E1-Apakah tahap daya tahan pendapatan bagi bandar ini?					
E1A -Populasi dibawah paras kemiskinan	Lebih 70% populasi dibawah paras kemiskinan	51%-69% populasi dibawah paras kemiskinan	50% populasi dibawah paras kemiskinan	31%-49% populasi dibawah paras kemiskinan	Kurang daripada 30% populasi dibawah paras kemiskinan
E1B -Jumlah sumber pendapatan	Kurang 30% berpendapatan diatas garis kemiskinan	31%-49% berpendapatan diatas garis kemiskinan	50% berpendapatan sederhana diatas garis kemiskinan	51%-69% berpendapatan diatas garis kemiskinan	Lebih 70% berpendapatan diatas garis kemiskinan
E1C -Isi rumah yang bergantung hanya pada satu sumber pendapatan	Kurang 30% mempunyai lebih satu sumber pendapatan	31%-49% mempunyai lebih satu sumber pendapatan	50% mempunyai lebih satu sumber pendapatan	51%-69% mempunyai lebih satu sumber pendapatan	Lebih 70% mempunyai lebih satu sumber pendapatan
E1D -Jurang perbezaan pendapatan	Jurang pendapatan sangat besar	Jurang pendapatan besar	Jurang pendapatan sederhana	Jurang pendapatan kecil	Jurang pendapatan sangat kecil
E1E -Pendapatan daripada aktiviti tidak formal	Menyumbang kurang 30% keseluruhan pendapatan	Menyumbang 31%-49% keseluruhan pendapatan	Menyumbang 50% keseluruhan pendapatan	Menyumbang 51%-69% keseluruhan pendapatan	Menyumbang 70% keseluruhan pendapatan
E2-Apakah tahap daya tahan pekerjaan bagi bandar ini?					
E2A -Pengangguran dalam sektor formal	Lebih 70% jumlah pengangguran dalam sektor formal	51%-69% jumlah pengangguran dalam sektor formal	50% jumlah pengangguran dalam sektor formal	51%-31% jumlah pengangguran dalam sektor formal	Kurang 30% jumlah pengangguran dalam sektor formal
E2B -Pengangguran belia	Lebih 70% jumlah belia menganggur	51%-69% jumlah belia menganggur	50% jumlah belia menganggur	31%-49% jumlah belia menganggur	Kurang 30% jumlah belia menganggur
E2C -Pekerjaan wanita	Kurang 30% sektor pekerjaan semasa menerima pekerja wanita	31%-49% sektor pekerjaan semasa menerima pekerja wanita	50% sektor pekerjaan semasa menerima pekerja wanita	51%-69% sektor pekerjaan semasa menerima pekerja wanita	Lebih 70% sektor pekerjaan semasa menerima pekerja wanita
E2D -Pekerja yang datang dari luar kota	02Kurang 30% pekerja dibandar adalah datang dari luar kota	31%-49% pekerja dibandar adalah datang dari luar kota	50% pekerja dibandar adalah datang dari luar kota	51%-69% pekerja dibandar adalah datang dari luar kota	Lebih 70% pekerja dibandar adalah datang dari luar kota
E2E -Pekerjaan dalam sektor tidak formal	Lebih 70% pekerjaan dalam sektor tidak formal	51%-69% pekerjaan dalam sektor tidak formal	50% pekerjaan dalam sektor tidak formal	31%-49% pekerjaan dalam sektor tidak formal	Kurang 30% pekerjaan dalam sektor tidak formal

sambungan...

SOALAN BERKENAAN INDIKATOR	RANKING TAHAP DAYA TAHAN				
	1 Sangat Rendah	2 Rendah	3 Sederhana	4 Memuaskan	5 Tinggi
E3-Apakah tahap daya tahan asset isi rumah bagi bandar ini?					
E3A -Isi rumah dengan television dan radio	Kurang 30% mempunyai television dan radio	31%-49% mempunyai television dan radio	50% mempunyai television dan radio	51%-69% mempunyai television dan radio	Lebih 70% mempunyai television dan radio
E3B -Telefon	Kurang 30% mempunyai telefon	31%-49% mempunyai telefon	50% mempunyai telefon	51%-69% mempunyai telefon	Lebih 70% mempunyai telefon
E3C -Kenderaan bermotor	Lebih 70% mempunyai kenderaan bermotor	51%-69% mempunyai kenderaan bermotor	50% mempunyai kenderaan bermotor	31%-49% mempunyai kenderaan bermotor	Kurang 30% mempunyai kenderaan bermotor
E3D -Kenderaan bukan bermotor	Kurang 30% mempunyai kenderaan bukan bermotor	31%-49% mempunyai kenderaan bukan bermotor	50% mempunyai kenderaan bukan bermotor	51%-69% mempunyai kenderaan bukan bermotor	Lebih 70% mempunyai kenderaan bukan bermotor
E3E -Perabot asas	Kurang 30% mempunyai perabot asas	31%-49% mempunyai perabot asas	50% mempunyai perabot asas	51%-69% mempunyai perabot asas	Lebih 70% mempunyai perabot asas
E4-Apakah tahap daya tahan kewangan dan simpanan bagi bandar ini?					
E4A - Ketersediaan kemudahan kredit bagi mengelak bencana	Kurang 30% kemudahan kredit bagi mengelak bencana tersedia	31%-49% kemudahan kredit bagi mengelak bencana tersedia	Terdapat 50% kemudahan kredit bagi mengelak bencana tersedia	51%-69% kemudahan kredit bagi mengelak bencana tersedia	Lebih 70% kemudahan kredit bagi mengelak bencana tersedia
E4B -Kebolehsampaian kemudahan kredit kepada miskin bandar	Kebolehsampaian sangat rendah	Kebolehsampaian rendah	Kebolehsampaian sederhana tinggi	Kebolehsampaian tinggi	Kebolehsampaian sangat tinggi
E4C -Simpanan isi rumah	Simpanan isi rumah kurang 10% daripada pendapatan	Simpanan isi rumah antara 11%-14% daripada pendapatan	Simpanan isi rumah 15% daripada pendapatan	Simpanan isi rumah antara 16%-29% daripada pendapatan	Simpanan isi rumah lebih 30% daripada pendapatan
E4D -Insurans hartanah isi rumah	Kurang 30% penduduk mempunyai insurans hartanah isi rumah	31%-49% penduduk mempunyai insurans hartanah isi rumah	50% penduduk mempunyai insurans hartanah isi rumah	51%-69% penduduk mempunyai insurans hartanah isi rumah	Lebih 70% penduduk mempunyai insurans hartanah isi rumah
E4E -Kewujudan kaedah pembiayaan risiko	Sangat sedikit kaedah pembiayaan risiko	Sedikit kaedah pembiayaan risiko	Sederhana banyak kaedah pembiayaan risiko	Banyak kaedah pembiayaan risiko	Sangat banyak kaedah pembiayaan risiko
E5-Apakah tahap daya tahan bajet dan subsidi bagi bandar ini?					
E5A -Bajet tahunan bandar bagi Disaster Risk Reduction (DRR) dan Climate Change Adaptation (CCA)	Kurang 10% bajet tahunan diperuntukan bagi DRR dan CCA	11%-14% bajet tahunan diperuntukan bagi DRR dan CCA	15% bajet tahunan diperuntukan bagi DRR dan CCA	16%-29% bajet tahunan diperuntukan bagi DRR dan CCA	Lebih 30% bajet tahunan diperuntukan bagi DRR dan CCA
E5B - Ketersediaan subsidi bagi membina semula rumah	Sangat sedikit subsidi bagi membina semula rumah	Sedikit subsidi bagi membina semula rumah	Sederhana banyak subsidi bagi membina semula rumah	Banyak subsidi bagi membina semula rumah	Sangat banyak subsidi bagi membina semula rumah
E5C -Alternatif mata pencarian	Sangat sedikit alternatif mata pencarian	Sedikit alternatif mata pencarian	Sederhana banyak alternatif mata pencarian	Banyak alternatif mata pencarian	Sangat banyak alternatif mata pencarian
E5D -Penjagaan kesihatan selepas bencana	Sangat sedikit penjagaan kesihatan selepas bencana	Sedikit penjagaan kesihatan selepas bencana	Sederhana banyak penjagaan kesihatan selepas bencana	Banyak penjagaan kesihatan selepas bencana	Sangat banyak penjagaan kesihatan selepas bencana

Komponen: Institusi

SOALAN BERKENAAN INDIKATOR	RANKING TAHAP DAYA TAHAN				
	1 Sangat Rendah	2 Rendah	3 Sederhana	4 Memuaskan	5 Tinggi
I1-Apakah tahap daya tahan mengurusperdana DRR dan CCA bagi bandar ini?					
I1A - Mengurusperdana kan pelan guna tanah bandar	Pelan guna tanah bandar tidak berinformasi dan tidak lengkap	Pelan guna tanah bandar sedikit berinformasi dan lengkap	Pelan guna tanah bandar sederhana berinformasi dan lengkap	Pelan guna tanah bandar berinformasi dan lengkap	Pelan guna tanah bandar sangat berinformasi dan lengkap
I1B -Dasar perumahan	Tiada dasar perumahan	Dasar perumahan tidak mengambilkira DRR dan CCA	Dasar perumahan tidak sepenuhnya mengambilkira DRR dan CCA	Dasar perumahan mengambilkira sedikit DRR dan CCA	Dasar perumahan menyeluruh dan inklusif
I1C -Kurikulum pendidikan sekolah	Kurikulum pendidikan sekolah tidak memasukkan keseluruhan DRR dan CCA	Kurikulum pendidikan sekolah kurang menyentuh DRR dan CCA	Kurikulum pendidikan sekolah memasukkan sebahagian DRR dan CCA	Kurikulum pendidikan sekolah bahagian-bahagian penting DRR dan CCA sahaja	Kurikulum pendidikan sekolah memasukkan keseluruhan DRR dan CCA
I1D -Dasar pengangkutan	Dasar pengangkutan mengabaikan untuk mengambil kira keseluruhan DRR dan CCA	Dasar pengangkutan kurang menyentuh DRR dan CCA	Dasar pengangkutan mengambilkira sebahagian DRR dan CCA	Dasar pengangkutan menyentuh bahagian-bahagian penting DRR dan CCA sahaja	Dasar pengangkutan mengambilkira keseluruhan DRR dan CCA
I1E - Dasar alam sekitar	Dasar alam sekitar tidak mengambilkira keseluruhan DRR dan CCA	Dasar alam sekitar kurang menyentuh DRR dan CCA	Dasar alam sekitar mengambilkira sebahagian DRR dan CCA	Dasar alam sekitar mengambilkira bahagian penting dalam DRR dan CCA	Dasar alam sekitar mengambilkira keseluruhan DRR dan CCA
I2-Apakah tahap daya tahan kecekapan rangka pengurusan krisis bagi bandar ini?					
I2A -Pelan pengurusan bencana sedia ada	Pelan pengurusan bencana tidak berfungsi seperti yang dirancang	Pelan pengurusan berfungsi dan tidak berfungsi seperti dirancang	Pelan pengurusan bencana berfungsi hanya sebahagian	Pelan pengurusan berfungsi namun tidak efisien	Pelan pengurusan bencana berfungsi sepenuhnya dan efisien
I2B -Ketidaktentuan perubahan iklim	Ketidaktentuan iklim melumpuhkan kecekapan pengurusan krisis	Ketidaktentuan iklim menyebabkan pengurusan krisis terganggu	Ketidaktentuan iklim melemahkan sebahagian pengurusan krisis	Ketidaktentuan mengurangkan sedikit kecekapan pengurusan krisis	Ketidaktentuan iklim tidak mengurangkan kecekapan pengurusan krisis
I2C -Kecekapan pasukan kecemasan semasa dan selepas bencana	Kecekapan pasukan pada tidak efisien dan sangat minimum	Kecekapan pasukan tidak efisien	Kecekapan pasukan tidak bertindak dengan efisien sepenuhnya	Kecekapan pasukan berada pada tahap bersedia sentiasa	Kecekapan pasukan pada tahap maksimum dan efisien
I2D -Kesediaan individu pembuat keputusan (pengerusi jawatankuasa bencana daerah)	Kesediaan pada tahap sangat minimum dan tiada informasi	Kesediaan dan informasi pada tahap minimum	Kesediaan pada tahap separa dan kurang informasi	Kesediaan pada tahap tinggi dan berinformasi	Kesediaan pada tahap maksimum dan penuh informasi
I3-Apakah tahap daya tahan kecekapan institusi bagi bandar ini terhadap tindakan kepada bencana?					
I3A -Institusi formal dan tidak formal	Tahap kecekapan institusi formal dan tidak formal tidak maksimum dan tidak bersedia	Tahap kecekapan institusi formal dan tidak formal adalah minimum	Tahap kecekapan institusi formal dan tidak formal pada tahap separa sedia	Tahap kecekapan institusi formal dan tidak formal pada tahap bersedia	Tahap kecekapan institusi formal dan tidak formal pada tahap maksimum dan sentiasa bersedia
I3B -Petugas kecemasan yang terlatih	Petugas tidak terlatih dan tidak bersedia	Petugas kurang terlatih dan kurang bersedia	Petugas terlatih dan bersedia	Petugas sangat terlatih dan bersedia	Petugas sangat terlatih dan sentiasa bersedia
I3C -Program latihan bencana	Tiada program latihan bencana	Program latihan kurang dilakukan dalam satu tempoh lama	Program latihan apabila diperlukan	Program latihan cukup dan memadai	Program latihan bencana sangat kerap
I3D -Pengajaran daripada bencana lalu	Pengajaran lepas tidak diambil pengajaran	Pengajaran lepas hanya menyedarkan sebilangan sahaja	Pengajaran lepas menyedarkan diri dan mula meningkatkan tahap kesedaran	Pengajaran lepas menjadikan lebih bersedia	Pengajaran lepas menjadikan lebih bersedia dan berdaya tahan

sambungan...

SOALAN BERKENAAN INDIKATOR	RANKING TAHAP DAYA TAHAN				
	1 Sangat Rendah	2 Rendah	3 Sederhana	4 Memuaskan	5 Tinggi
I4-Apakah tahap daya tahan kerjasama institusi bersama organisasi dan pihak berkepentingan/stakeholders bagi bandar ini?					
I4A -Kebergantungan terhadap institusi luaran	Sangat bergantung pada institusi luaran	Bergantung bagi mengurangkan beban namun masih terdapat sisi berdikari	Sebahagian perkara terpaksa bergantung pada institusi luaran	Tidak bergantung namun masih memerlukan untuk menampung kekurangan	Tidak bergantung pada institusi luaran
I4B -Kerjasama dengan bandar berjiran	Tiada jalinan kerjasama dibuat	Jalinan dibuat selepas berlaku sesuatu dan tiada kesedaran	Kerjasama hanya tertumpu dalam perkara dianggap penting sahaja	Kerjasama terjalin erat dan berfungsi baik	Kerjasama terjalin sangat erat secara keseluruhan
I4C -Kerajaan persekutuan dan negeri	Tiada jalinan kerjasama dibuat	Jalinan dibuat selepas berlaku sesuatu dan tiada kesedaran	Kerjasama hanya tertumpu dalam perkara dianggap penting sahaja	Kerjasama terjalin erat dan berfungsi baik	Kerjasama terjalin sangat erat secara keseluruhan
I4D -NGO,	Tiada jalinan kerjasama dibuat	Jalinan dibuat selepas berlaku sesuatu dan tiada kesedaran	Kerjasama hanya tertumpu dalam perkara dianggap penting sahaja	Kerjasama terjalin erat dan berfungsi baik	Kerjasama terjalin sangat erat secara keseluruhan
I4E -Organisasi swasta	Tiada jalinan kerjasama dibuat	Jalinan dibuat selepas berlaku sesuatu dan tiada kesedaran	Kerjasama hanya tertumpu dalam perkara dianggap penting sahaja	Kerjasama terjalin erat dan berfungsi baik	Kerjasama terjalin sangat erat secara keseluruhan
I5-Apakah tahap daya tahan tadbir urus terbaik bagi bandar ini?					
I5A -Pelaksanaan pelan DRR	Pelaksanaan DRR sangat tidak efisien dan tidak digunakan	Pelaksanaan DRR tidak efisien dan tidak digunakan	Pelaksanaan DRR dijalankan sebahagian sahaja	Pelaksanaan DRR efisien secara keseluruhan	Pelaksanaan DRR efisien pada tahap maksimum
I5B -Akauntabiliti dan ketelusan kerajaan tempatan	Akauntabiliti dan ketelusan tidak telus dan sangat cuai	Akauntabiliti dan ketelusan tidak telus	Akauntabiliti dan ketelusan separa telus terdapat kecuai	Akauntabiliti dan ketelusan telus	Akauntabiliti dan ketelusan sangat telus tiada kecuai
I5C -Pelaksanaan kod bangunan	Kod bangunan tidak digunakan sepenuhnya dan tidak disediakan	Kod bangunan tidak digunakan sepenuhnya	Kod bangunan digunakan pada sebahagian kawasan sahaja	Kod bangunan digunakan sepenuhnya	Kod bangunan digunakan sepenuhnya dan efisien
I5D -Kecekapan sistem amaran awal	Sistem amaran sentiasa tidak berfungsi dan tidak tepat	Sistem amaran sentiasa tidak berfungsi sebaiknya dan lambat	Sistem amaran berfungsi dan kurang tepat	Sistem amaran sentiasa berfungsi apabila disetkan	Sistem amaran sentiasa berfungsi dan tepat
I5E -Kekerapan latihan bencana	Tidak pernah menjalankan latihan	Latihan sangat kurang dan dibuat bila berlaku bencana	Latihan dibuat kurang 5 kali setahun	Latihan dibuat kerap setiap 3 bulan	Latihan dibuat secara kerap dalam setahun setiap bulan

Komponen: Alam Sekitar

SOALAN BERKENAAN INDIKATOR	RANKING TAHAP DAYA TAHAN				
	1 Sangat Rendah	2 Rendah	3 Sederhana	4 Memuaskan	5 Tinggi
AS1-Apakah tahap daya tahan intensiti bahaya alam sekitar bagi bandar ini?					
AS1A -Banjir	Intensiti sangat tinggi	Intensiti Tinggi	Intensiti Sederhana	Intensiti Rendah	Tiada berlaku bencana
AS1B Tsunami	Intensiti sangat tinggi	Intensiti Tinggi	Intensiti Sederhana	Intensiti Rendah	Tiada berlaku bencana
AS1C -Hujan termasuk tanah runtuh	Intensiti sangat tinggi	Intensiti Tinggi	Intensiti Sederhana	Intensiti Rendah	Tiada berlaku bencana
AS1D - Kenaikan paras laut	Intensiti sangat tinggi	Intensiti Tinggi	Intensiti Sederhana	Intensiti Rendah	Tiada berlaku bencana
AS1E - Hakisan pantai	Intensiti sangat tinggi	Intensiti Tinggi	Intensiti Sederhana	Intensiti Rendah	Tiada berlaku bencana
AS1F – Gempa bumi	Intensiti sangat tinggi	Intensiti Tinggi	Intensiti Sederhana	Intensiti Rendah	Tiada berlaku bencana

sambungan...

SOALAN BERKENAAN INDIKATOR	RANKING TAHAP DAYA TAHAN				
	1 Sangat Rendah	2 Rendah	3 Sederhana	4 Memuaskan	5 Tinggi
AS2-Apakah tahap daya tahan kekerapan bahaya alam sekitar bagi bandar ini?					
AS2A -Banjir	Sangat kerap berlaku banjir lebih 2 kali setahun	Kerap berlaku banjir sekurang-kurangnya setahun sekali	Berlaku banjir kadang-kadang atas faktor manusia	Berlaku banjir atas faktor perubahan iklim	Tiada berlaku banjir
AS2B -Tsunami	Sangat kerap berlaku tsunami lebih 2 kali setahun	Kerap berlaku tsunami sekurang-kurangnya setahun sekali	Berlaku tsunami sekali dalam 5 tahun	Berlaku tsunami atas faktor perubahan iklim	Tiada berlaku tsunami
AS2C -Hujan termasuk tanah runtuh	Sangat kerap berlaku tanah runtuh lebih 2 kali setahun	Kerap berlaku tanah runtuh sekurang-kurangnya setahun sekali	Berlaku tanah runtuh kadang-kadang atas faktor manusia	Berlaku tanah runtuh atas faktor perubahan iklim	Tiada berlaku tanah runtuh
AS2D - Kenaikan paras laut	Sangat kerap berlaku kenaikan paras laut lebih 2 kali setahun	Kerap berlaku kenaikan paras laut sekurang-kurangnya setahun sekali	Berlaku kenaikan paras laut kadang-kadang atas faktor manusia	Berlaku kenaikan paras laut atas faktor perubahan iklim	Tiada berlaku kenaikan paras laut
AS2E - Hakisan pantai	Sangat kerap berlaku hakisan pantai lebih 2 kali setahun	Kerap berlaku hakisan pantai sekurang-kurangnya setahun sekali	Berlaku hakisan pantai kadang-kadang atas faktor manusia	Berlaku hakisan pantai atas faktor perubahan iklim	Tiada berlaku hakisan pantai
AS2F - Gempa bumi	Sangat kerap berlaku gempa bumi lebih 2 kali setahun	Kerap berlaku gempa bumi sekurang-kurangnya setahun sekali	Berlaku gempa bumi sekali dalam 5 tahun	Berlaku gempa bumi atas faktor aktiviti seismik	Tiada berlaku gempa bumi
AS3-Apakah tahap daya tahan perkhidmatan ekosistem bagi bandar ini?					
AS3A -Kualiti biodiversiti bandar	Sangat rendah	Rendah	Sederhana	Tinggi	Sangat tinggi
AS3B -Tanah	Sangat rendah	Rendah	Sederhana	Tinggi	Sangat tinggi
AS3C -Udara	Sangat rendah	Rendah	Sederhana	Tinggi	Sangat tinggi
AS3D -Air	Sangat rendah	Rendah	Sederhana	Tinggi	Sangat tinggi
AS3E - Kelembapan/ kemasinan bandar	Sangat rendah	Rendah	Sederhana	Tinggi	Sangat tinggi
AS4-Apakah tahap daya tahan guna tanah dari segi alam sekitar bagi bandar ini?					
AS4A -Kawasan yang terdedah kepada bahaya berkaitan cuaca	Sangat terdedah bahaya	Terdedah kepada bahaya	Sederhana bahaya	Tidak terdedah bahaya	Terhindar dari terdedah bahaya
AS4B -Morfologi bandar	Morfologi bandar berubah pesat	Morfologi bandar berubah secara kerap	Morfologi bandar berubah pada kawasan / jalan- jalan tumpuan	Morfologi bandar terpelihara terutama memiliki nilai warisan	Morfologi bandar masih terpelihara seluruh bandar
AS4C - Petempatan dalam kawasan bahaya	Keseluruhan berada dalam kawasan bahaya	70% petempatan terdedah kepada kawasan bahaya	50% sahaja dalam kawasan bahaya	Sebahagian kecil 30 sahaja dalam kawasan bahaya	Tiada petempatan
AS4D -Kawasan hijau dalam bandar sedia ada	Hasil dieksploitasi	Kawasan hijau semakin sedikit	Hanya sebahagian sahaja yang tinggal	Terdapat banyak disesetengah kawasan sahaja	Kekal dan terpelihara

sambungan...

SOALAN BERKENAAN INDIKATOR	RANKING TAHAP DAYA TAHAN				
	1 Sangat Rendah	2 Rendah	3 Sederhana	4 Memuaskan	5 Tinggi
AS4E - Kehilangan ruang hijau bandar dalam tempoh 50 tahun sebelum	Kehilangan secara pesat dan pantas	Kehilangan berlaku setiap tahun	Masih terkawal dan disediakan kawasan simpan	Berlaku disesetengah kawasan sahaja bukan dalam bandar	Sangat minimum dan terpelihara
AS5-Apakah tahap daya tahan dasar alam sekitar dan keselamatan makanan bagi bandar ini?					
AS5A -Pematuhan terhadap polisi alam sekitar	Tidak mematuhi dan patuh	Tidak mematuhi namun masih mempertimbangkan	Mematuhi polisi yang berkaitan sahaja	Mematuhi sebahagian besar polisi bagi tujuan melindungi	Sangat patuh dengan ketat
AS5B –Kewujudan dasar pemeliharaan alam sekitar	Tidak membantu untuk tujuan pemeliharaan	Tidak membantu namun tidak melanggar dasar	Membantu bagi perkara yang berkaitan dikawasan	Membantu bagi sebahagian besar dasar yang dinyatakan	Sangat membantu untuk berdaya tahan
AS5C -Sistem pengurusan sisa	Tidak efisien dan tidak berfungsi	Tidak efisien namun berfungsi	Efisien namun kadang-kadang tidak	Efisien mengikut jadual	Sangat efisien dan berkala
AS5D - Kemerosotan pencemaran udara	Pencemaran udara berpunca daripada kenderaan, pembinaan dan pembakaran terbuka	Pencemaran udara teruk	Berlaku dalam bandar sahaja	Berlaku pencemaran mengikut kes kemarau atau pembakaran hutan	Tiada kes pencemaran udara
AS5E -Bekalan makanan semasa bencana	Tidak disediakan bekalan dan berlaku terputus bekalan	Bekalan disediakan namun tidak mencukupi	Bekalan hanya mencukupi untuk mangsa dalam tempoh bencana	Bekalan yang mencukupi untuk keperluan mangsa	Sangat mencukupi dan memenuhi keperluan semasa mangsa

LAPORAN INVENTORI

BANDAR BERDAYA TAHAN BENCANA DI MALAYSIA



PLANMalaysia
JABATAN PERANCANGAN BANDAR DAN DESA
www.townplan.gov.my

ISI KANDUNGAN

Muka surat

<i>Isi Kandungan</i>	<i>i</i>
<i>Senarai Rajah</i>	<i>ii</i>
<i>Senarai Jadual</i>	<i>iv</i>
<i>Senarai Foto</i>	<i>vii</i>
<i>Singkatan Kata</i>	<i>x</i>
<i>Glosari</i>	<i>x</i>

1.0 Pendahuluan 1

2.0 Jenis dan Risiko Bencana 2

2.1 Bencana Banjir	3
2.1.1 Definisi	3
2.1.2 Kesan Bencana Banjir	3
2.1.3 Kajian Kes Bagi Bandar Yang Berisiko Banjir	3
2.2 Bencana Tanah Runtuh	28
2.2.1 Kesan Bencana Tanah Runtuh	28
2.2.2 Kajian Kes Bagi Bandar Yang Berisiko Tanah Runtuh	28
2.3 Bencana Hakisan Pantai	44
2.3.1 Kajian Kes Bagi Bandar Yang Berisiko Hakisan Pantai	44
2.4 Bencana Tsunami dan Gempa Bumi	60
2.4.1 Kajian Kes Bagi Bandar Yang Berisiko Tsunami dan Gempa Bumi	60
2.5 Bencana Kenaikan Aras Laut	84
2.5.1 Definisi	84
2.5.2 Kesan Kenaikan Aras Laut	84
2.5.3 Kajian Kes Bagi Bandar Yang Berisiko Menghadapi Kenaikan Aras Laut	84

3.0 Penilaian Tahap Daya Tahan (Climate and Disaster Resilient Index) 100

3.1 <i>Capacity-Building</i> Program (CDRI) di Peringkat Antarabangsa, 2013	102
3.2 Peta Bahaya dan Risiko	104

SENARAI RAJAH

Muka Surat

Rajah 1.1	12 Kawasan Kajian yang Mengalami Risiko Bencana di Semenanjung Malaysia	1
Rajah 2.1	Jenis-Jenis Bencana Semulajadi Di Malaysia	2
Rajah 2.2	Kawasan Berisiko Banjir Dalam Bandar Kota Bharu, Kelantan	6
Rajah 2.3	Kawasan Bencana Banjir di Kota Bharu, Kelantan	8
Rajah 2.4	Graf Sesawang Untuk Bandar Kota Bharu, Kelantan	10
Rajah 2.5	Kawasan Berisiko Banjir Dalam Bandar Kajang, Selangor	14
Rajah 2.6	Kawasan Bencana Banjir di Kajang, Selangor	16
Rajah 2.7	Graf Sesawang untuk Kawasan Bandar Kajang, Selangor	18
Rajah 2.8	Kawasan Berisiko Banjir Dalam Bandar Alor Gajah, Melaka	22
Rajah 2.9	Bencana Banjir di Alor Gajah, Melaka	24
Rajah 2.10	Graf Sesawang Kawasan Bandar Alor Gajah, Melaka	26
Rajah 2.11	Peta Kawasan Berisiko Bencana Tanah Runtuh Tanah Rata-Brinchang	31
Rajah 2.12	Potensi Risiko Tanah Runtuh di Tanah Rata-Brinchang, Cameron Highlands, Pahang	33
Rajah 2.13	Graf Sesawang Kawasan Bandar Tanah Rata-Brinchang, Cameron Highlands, Pahang	35
Rajah 2.14	Peta Kawasan Berisiko Tanah Runtuh Dalam Kawasan Ampang Jaya	39
Rajah 2.15	Potensi Kawasan Berisiko Tanah Runtuh di Ampang Jaya	41
Rajah 2.16	Graf Sesawang Untuk Kawasan Bandar Ampang Jaya, Selangor	43
Rajah 2.17	Peta Kawasan Berisiko Bencana Hakisan Pantai di Kuala Nerus, Terengganu	46
Rajah 2.18	Hakisan Pantai di Kuala Nerus, Terengganu	48
Rajah 2.19	Graf Sesawang Untuk Kawasan Bandar Kuala Nerus, Terengganu	50
Rajah 2.20	Peta Kawasan Berisiko Bencana Hakisan Pantai di Kukup, Johor	54

SENARAI RAJAH

Muka Surat

Rajah 2.21	Hakisan Pantai di Kukup-Tg. Piai	56
Rajah 2.22	Graf Sesawang Untuk Kawasan Bandar Kukup, Johor	58
Rajah 2.23	Peta Berisiko Bencana Tsunami di Kota Kuala Muda, Kedah	63
Rajah 2.24	Kawasan Rentan Tsunami Kota Kuala Muda, Kedah	64
Rajah 2.25	Graf Sesawang Untuk Kawasan Bandar Kota Kuala Muda, Kedah	66
Rajah 2.26	Peta Kawasan Berisiko Bencana Tsunami di Tanjung Bungah, Pulau Pinang	70
Rajah 2.27	Kawasan Rentan Tsunami Tanjung Bungah, Pulau Pinang	72
Rajah 2.28	Graf Sesawang untuk Kawasan Bandar Tanjung Bungah, Pulau Pinang	74
Rajah 2.29	Peta Kawasan Berisiko Bencana Gempa Bumi Bukit Tinggi, Pahang	78
Rajah 2.30	Kawasan Rentan Gempa Bumi di Bukit Tinggi, Pahang	80
Rajah 2.31	Graf Sesawang untuk Kawasan Bandar Bukit Tinggi, Pahang	82
Rajah 2.32	Peta Kawasan Berisiko Bencana Kenaikan Aras Laut di Kuala Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	87
Rajah 2.33	Kawasan Rentan Kenaikan Aras Laut di Kuala Batu Pahat	89
Rajah 2.34	Graf Sesawang Untuk Kawasan Bandar Kuala Batu Pahat, Johor	91
Rajah 2.35	Peta Kawasan Berisiko Bencana Kenaikan Aras Laut di Pantai Remis, Perak	95
Rajah 2.36	Kawasan Rentan Kenaikan Aras Laut di Pantai Remis	97
Rajah 2.37	Graf Sesawang Untuk Kawasan Bandar Pantai Remis	99
Rajah 3.1	Analisis Keseluruhan Skor CDRI Mengikut Bencana	101
Rajah 3.2	Analisis CDRI Bandaraya Kuala Lumpur	103
Rajah 3.3	Peta Bahaya Bencana Banjir di Kota Bharu, Kelantan	104
Rajah 3.4	Peta Bahaya Bencana Banjir di Kajang, Selangor	105

SENARAI JADUAL

Muka Surat

Jadual 2.1	Kejadian Banjir Di Negeri Kelantan Tahun 2014/2015	4
Jadual 2.2	Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Banjir Kota Bharu	5
Jadual 2.3	Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Kota Bharu, Kelantan	9
Jadual 2.4	Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Kota Bharu, Kelantan	9
Jadual 2.5	Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Banjir, Kajang, Selangor	13
Jadual 2.6	Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Kajang, Selangor	17
Jadual 2.7	Nilai Skor Terendah bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Kajang, Selangor	17
Jadual 2.8	Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Banjir Alor Gajah	21
Jadual 2.9	Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Alor Gajah, Melaka	25
Jadual 2.10	Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Alor Gajah, Melaka	25
Jadual 2.11	Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Tanah Runtuh di Tanah Rata-Brinchang, Cameron Highlands, Pahang	30
Jadual 2.12	Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Tanah Rata	34
Jadual 2.13	Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Tanah Rata	34
Jadual 2.14	Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Tanah Runtuh di Ampang Jaya	38
Jadual 2.15	Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Ampang Jaya	42
Jadual 2.16	Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Ampang Jaya	42

SENARAI JADUAL

Muka Surat

Jadual 2.17	Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Hakisan Pantai di Kuala Nerus	45
Jadual 2.18	Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Kuala Nerus, Terengganu	49
Jadual 2.19	Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Kuala Nerus, Terengganu	49
Jadual 2.20	Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Hakisan Pantai di Kukup	53
Jadual 2.21	Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Kukup	57
Jadual 2.22	Nilai Skor Terendah bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Kukup	57
Jadual 2.23	Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Tsunami Kota Kuala Mudah, Kedah	61
Jadual 2.24	Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Kota Kuala Muda, Kedah	65
Jadual 2.25	Nilai Skor Terendah bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Kota Kuala Muda, Kedah	65
Jadual 2.26	Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Tsunami di Tanjung Bungah	69
Jadual 2.27	Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Tanjung Bungah	73
Jadual 2.28	Nilai Skor Terendah bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Tanjung Bungah	73
Jadual 2.29	Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Gempa Bumi di Bukit Tinggi	77
Jadual 2.30	Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Bukit Tinggi	81
Jadual 2.31	Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Bukit Tinggi	81
Jadual 2.32	Guna Tanah bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Kenaikan Aras Laut di kuala Batu Pahat	86

SENARAI JADUAL

Muka Surat

Jadual 2.33	Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Kuala Batu Pahat	90
Jadual 2.34	Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Kuala Batu Pahat	90
Jadual 2.35	Guna Tanah Bandar dan Guna tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Kenaikan Aras Laut di Pantai Remis, Perak	94
Jadual 2.36	Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Pantai Remis	98
Jadual 2.37	Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Pantai Remis	98
Jadual 3.1	Analisis Keseluruhan CDRI Bagi Setiap Bandar	100
Jadual 3.2	Analisis Keseluruhan Skor Daya Tahan CDRI Untuk Setiap Bandar	100

SENARAI FOTO

Muka Surat

Foto 2.1	Banjir yang melanda Bandar Kota Bharu, Kelantan	5
Foto 2.2	Banjir mengakibatkan struktur rumah menjadi rosak	11
Foto 2.3	Rumah yang roboh akibat dilanda banjir	11
Foto 2.4	Bandar Kajang yang terjejas teruk dilanda banjir pada tahun 2011	12
Foto 2.5	Hujan lebat menyebabkan air Sungai Jelok, Kajang melimpah dan menjejaskan deretan kedai berhampiran Pasar Kajang	13
Foto 2.6	Sampah-sarap yang tersangkut di perparitan Sungai Jelok menyebabkan laluan arus sempit hingga berlakunya banjir kilat di bandar Kajang	19
Foto 2.7	Pusat perniagaan iaitu Pasar Besar Kajang merupakan salah satu kawasan yang dilanda banjir kilat	19
Foto 2.8	Bencana banjir yang melanda Alor Gajah, Melaka pada tahun 2017	20
Foto 2.9	Keadaan kawasan rendah yang dinaiki air akibat hujan lebat di Alor Gajah	21
Foto 2.10	Sistem perparitan di Kg. Rumbia Jaya yang sempit dan tidak diselenggara dengan baik	27
Foto 2.11	Perumahan di Taman Sri Bayu 2	27
Foto 2.12	Keadaan sungai di Taman Sri Bayu 2 yang tidak diselenggara	27
Foto 2.13	Tragedi tanah runtuh di Bukit Antarabangsa, Hulu Klang pada tahun 2008	28
Foto 2.14	Bencana tanah runtuh yang berlaku di Tanah Rata-Brinchang telah mengakibatkan kerosakan terhadap harta benda orang awam	29
Foto 2.15	Bencana tanah runtuh juga telah menyebabkan banjir lumpur berlaku di kawasan perumahan Tanah Rata-Brinchang	29
Foto 2.16	Kejadian tanah runtuh di Tanah Rata-Brinchang disebabkan oleh hujan lebat	30
Foto 2.17	Kejadian jalan runtuh menuju ke Brinchang	36
Foto 2.18	Projek penempatan semula untuk orang asli di Kampung Sungai Ruil	67
Foto 2.19	Tanah runtuh di Bukit Antarabangsa, Ampang Jaya, 1993	37

Foto 2.20	Tanah runtuh yang berlaku di Bukit Antarabangsa pada tahun 2008	38
Foto 2.21	Kawasan pantai dan perumahan yang terkesan akibat hakisan pantai di Kuala Nerus, Terengganu	44
Foto 2.22	Hakisan pantai yang berlaku di Kuala Nerus, Terengganu	45
Foto 2.23	Hakisan pantai yang berlaku di Kuala Nerus, Terengganu	51
Foto 2.24	Rumah yang pernah dinaiki air akibat kejadian air pasang	51
Foto 2.25	Kawasan-kawasan yang terkesan akibat hakisan pantai di Kukup, Johor	52
Foto 2.26	Hakisan pantai yang berlaku di Kukup, Johor	53
Foto 2.27	Fenomena kenaikan aras air laut di kawasan paya bakau dan persisir pantai di Kukup	59
Foto 2.28	Keadaan kawasan perumahan atas air di Kukup	59
Foto 2.29	Kawasan perkampungan yang terjejas akibat tsunami di Kota Kuala Muda	60
Foto 2.30	Tugu Peringatan Tsunami di Kota Kuala Muda, Kedah	60
Foto 2.31	Kawasan perumahan yang terjejas akibat tsunami	61
Foto 2.32	Kawasan tinggalan perumahan yang terjejas akibat tsunami	67
Foto 2.33	Penempatan semula mangsa tsunami di Taman Permatang Katong	67
Foto 2.34	Kawasan persisiran pantai yang terkesan akibat tsunami di Tanjung Bungah, Pulau Pinang	68
Foto 2.35	Masjid Terapung Tanjung Bungah yang bertindak sebagai penahan ombak	68
Foto 2.36	Kawasan pesisiran pantai Tanjung Bungah, Pulau Pinang	69
Foto 2.37	Keadaan semasa Masjid Terapung Tanjung Bungah	75
Foto 2.38	Kawasan pinggir pantai Tanjung Bungah, Pulau Pinang	75
Foto 2.39	Kawasan bencana gempa bumi di Bukit Tinggi, Pahang	76
Foto 2.40	Kampung Janda Baik yang pernah dilanda gempa bumi	77

Foto 2.41	Keadaan semasa pembangunan di sekitar Kg. Bukit Tinggi yang tidak terjejas akibat gegaran gempa bumi yang lemah	83
Foto 2.42	Ilustrasi kesan kenaikan aras laut	84
Foto 2.43	Kawasan persisiran pantai yang terkesan akibat kenaikan aras laut di Kuala Batu Pahat, Johor	85
Foto 2.44	Kawasan kenaikan aras laut di Kuala Batu Pahat	86
Foto 2.45	Perkampungan nelayan di sekitar Kuala Batu Pahat	92
Foto 2.46	Persekitaran pantai di Kuala Batu Pahat	92
Foto 2.47	Kawasan perumahan di Pantai Remis yang terkesan akibat kenaikan aras laut	93
Foto 2.48	Kawasan perkampungan di Pantai Remis yang pernah terlibat dalam kenaikan aras laut	94

SINGKATAN KATA

CCA	<i>Climate Change Adaptation (Adaptasi Perubahan Iklim)</i>
CDRI	<i>Climate and Disaster Resilience Index</i>
DRR	<i>Disaster Risk Reduction (Pengurangan Risiko Bencana)</i>
ICDR	<i>International Strategy For Disaster Reduction</i>
JPS	Jabatan Pengairan dan Saliran
KSAS	Kawasan Sensitif Alam Sekitar
MPKj	Majlis Perbandaran Kajang
MRT	Mass Rapid Transit
PBT	Pihak Berkuasa Tempatan
RFN3	Rancangan Fizikal Negara Ke-3
RKK	Rancangan Kawasan Khas
RT	Rancangan Tempatan
TNB	Tenaga Nasional Berhad
UMT	Universiti Malaysia Terengganu

GLOSARI

Golongan B40	Golongan isi rumah berpendapatan 40% terendah iaitu kurang daripada RM 3,860.00 sebulan
--------------	---

1.0 PENDAHULUAN

Laporan Inventori ini mengandungi senarai dan maklumat mengenai 12 buah bandar terpilih berdasarkan kepada lima (5) jenis bencana semulajadi di Semenanjung Malaysia yang akan dikaji secara terperinci bagi menyediakan Garis Panduan Perancangan Bandar Daya Tahan Bencana di Malaysia (Disaster Resilient City).

Terdapat 12 buah bandar di Semenanjung Malaysia yang telah terpilih sebagai kawasan kajian kerana pernah mengalami risiko bencana semulajadi seperti bencana banjir, tanah runtuh, hakisan pantai, tsunami/gempa bumi dan kenaikan aras laut seperti ditunjukkan dalam Rajah 1.1.

Rajah 1.1: 12 Kawasan Kajian Yang Mengalami Risiko Bencana di Semenanjung Malaysia



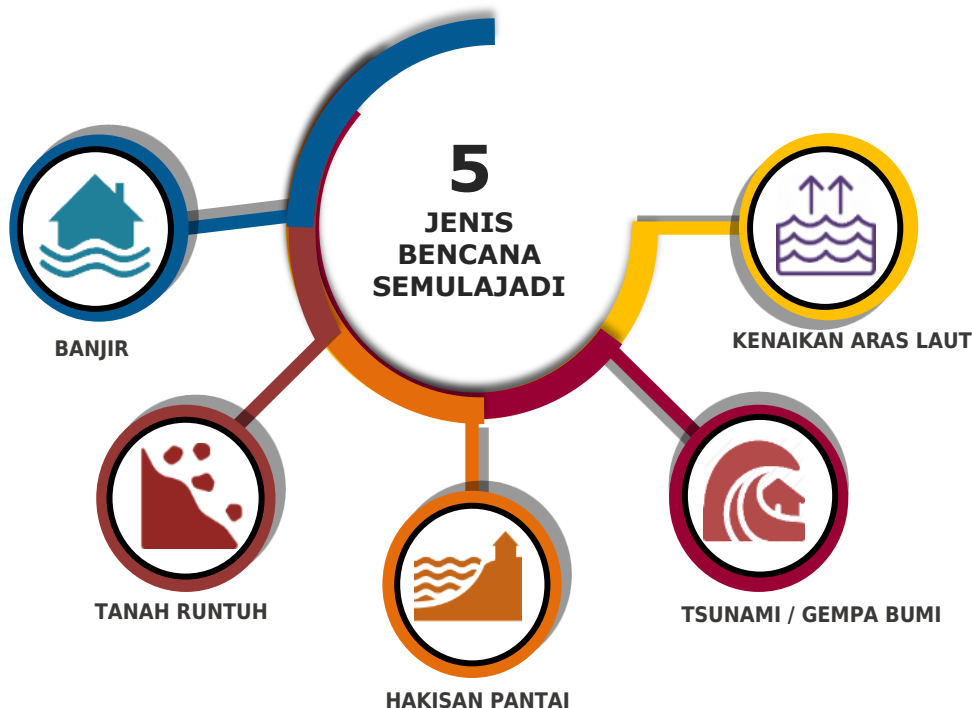
2.0 JENIS DAN RISIKO BENCANA

Laporan Inventori ini menerangkan mengenai penilaian tahap daya tahan bandar terhadap perubahan iklim dan lima (5) jenis bencana semulajadi bagi 12 bandar di Semenanjung Malaysia.

Kaedah *metodologi* yang digunakan dalam penilaian ini ialah *Climate and Disaster Resilient Index* (CDRI). Kaedah CDRI ini merangkumi lima (5) komponen utama iaitu-

- i. Fizikal;
- ii. Sosial;
- iii. Ekonomi;
- iv. Institusi; dan
- v. Alam Sekitar.

Rajah 2.1: Jenis-jenis Bencana Semulajadi di Malaysia



Sumber: Rancangan Fizikal Negara Ke-3, PLANMalaysia (Jabatan Perancangan Bandar dan Desa)

2.1 Bencana Banjir

2.1.1 Definisi

Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS), 2012 mendefinisikan **banjir** sebagai badan air yang melimpah keluar daripada tebing sungai, tasik atau sistem perparitan disebabkan oleh hujan lebat, pencairan air, air pasang dan halangan pada saluran. Di Malaysia, terdapat tiga (3) kategori utama banjir iaitu **banjir bermusim**, **banjir kilat** serta **banjir pasang surut** (Pradhan, 2009).

Banjir juga dapat dibahagikan kepada dua (2) jenis iaitu banjir monsun dan banjir kilat. **Banjir monsun** merupakan kejadian alam semula jadi yang berlaku akibat daripada peredaran bumi di paksinya yang menghasilkan pergerakan angin yang berbeza dikenali sebagai angin monsun timur laut yang mengandungi wap air yang banyak, bergerak dari kawasan tekanan tinggi ke kawasan tekanan rendah (Ooi et al., 2013; Braesicke et al., 2012).

Banjir kilat pula adalah banjir yang berlaku dalam tempoh masa yang singkat iaitu enam (6) jam disebabkan oleh hujan lebat yang berterusan tanpa henti dalam tempoh tiga (3) jam atau sebab-sebab lain (Web Portal National Wheater Service, 2017). Banjir kilat akan berlaku apabila hujan lebat di sesuatu kawasan mengumpul kuantiti air yang banyak dan cepat serta sukar untuk mengalir keluar daripada kawasan tersebut akibat sistem perparitan yang tidak mencukupi atau disekat oleh sampah sarap atau bahan terasing (Web Portal Environment Law Organization).

2.1.2 Kesan Bencana Banjir

Bencana banjir ini akan memberi kesan positif dan negatif kepada masyarakat serta alam sekitar.

i. Kesan Positif

Mengekalkan, memperkaya dan mengembalikan biodiversiti tertentu di dataran banjir (Kvočka, 2015). Akibatnya, nutrisi tanah dapat dikembalikan dan menjadikan tanah tersebut sesuai untuk pertanian dan mengisi semula air bumi.

ii. Kesan Negatif

Bencana ini akan menyebabkan keterancaman nyawa kepada orang awam seperti lemas, tercedera, putus bekalan makanan dan air bersih serta penularan penyakit berjangkit selepas berlakunya banjir. Selain itu, kerosakan harta benda turut berlaku sehingga menyebabkan peningkatan perbelanjaan bagi memulihkan semula keadaan ekonomi seperti sedia kala akibat bencana alam ini.

2.1.3 Kajian Kes Bagi Bandar Yang Berisiko Banjir

Bandar berisiko banjir yang telah dipilih bagi kajian kes adalah-

- i. Kota Bharu, Kelantan;
- ii. Kajang, Selangor; dan
- iii. Alor Gajah, Melaka.

a. Senario Bencana Banjir di Kota Bharu, Kelantan

Peristiwa banjir yang berlaku pada 14 hingga 25 Disember 2014 merupakan salah satu daripada banjir yang paling teruk dalam sejarah Negeri Kelantan. Berdasarkan kepada Laporan Banjir yang telah disediakan oleh Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS), 2014 mendapati bahawa lebih daripada 50,000 hektar tanah telah ditenggelami air dan seramai 330,000 orang telah menjadi mangsa. Kerugian yang direkodkan pula adalah melebihi RM50 juta dan melibatkan 13 kematian.

Terdapat dua (2) faktor utama yang menyumbang kepada berlakunya banjir di Kota Bharu, Kelantan iaitu kesan angin monsun semulajadi dan faktor manusia iaitu urbanisasi dan penebangan hutan.

Jadual 2.1 menunjukkan kronologi kejadian banjir besar yang berlaku pada tahun 2014 sepertimana yang dilaporkan oleh JPS.

Jadual 2.1: Kejadian Banjir Di Negeri Kelantan Tahun 2014/2015

Mula	Tamat	Jajahan	Tempoh
17 November 2014	23 November 2014	• Pasir Mas (Rantau Panjang); • Tumpat	7 hari
14 Disember 2014	3 Januari 2015	• Gua Musang; • Kuala Krai; • Tanah Merah; • Machang; • Pasir Mas; • Kota Bharu; • Tumpat; • Jeli; • Pasir Puteh; dan • Bachok	21 hari
10 Januari 2015	11 Januari 2015	Tiada Jajahan terlibat	2 hari

Sumber: Laporan Banjir Tahunan Bagi Tahun 2014/2015, Jabatan Pengairan dan Saliran, 2016

a. Maklumat Geografi dan Guna Tanah

KELUASAN
2,555.00 hektar

MUKIM
Kota Bharu; Panji; Kubang Kerian



Sumber: Pusat Maklumat Kesihatan, 2016

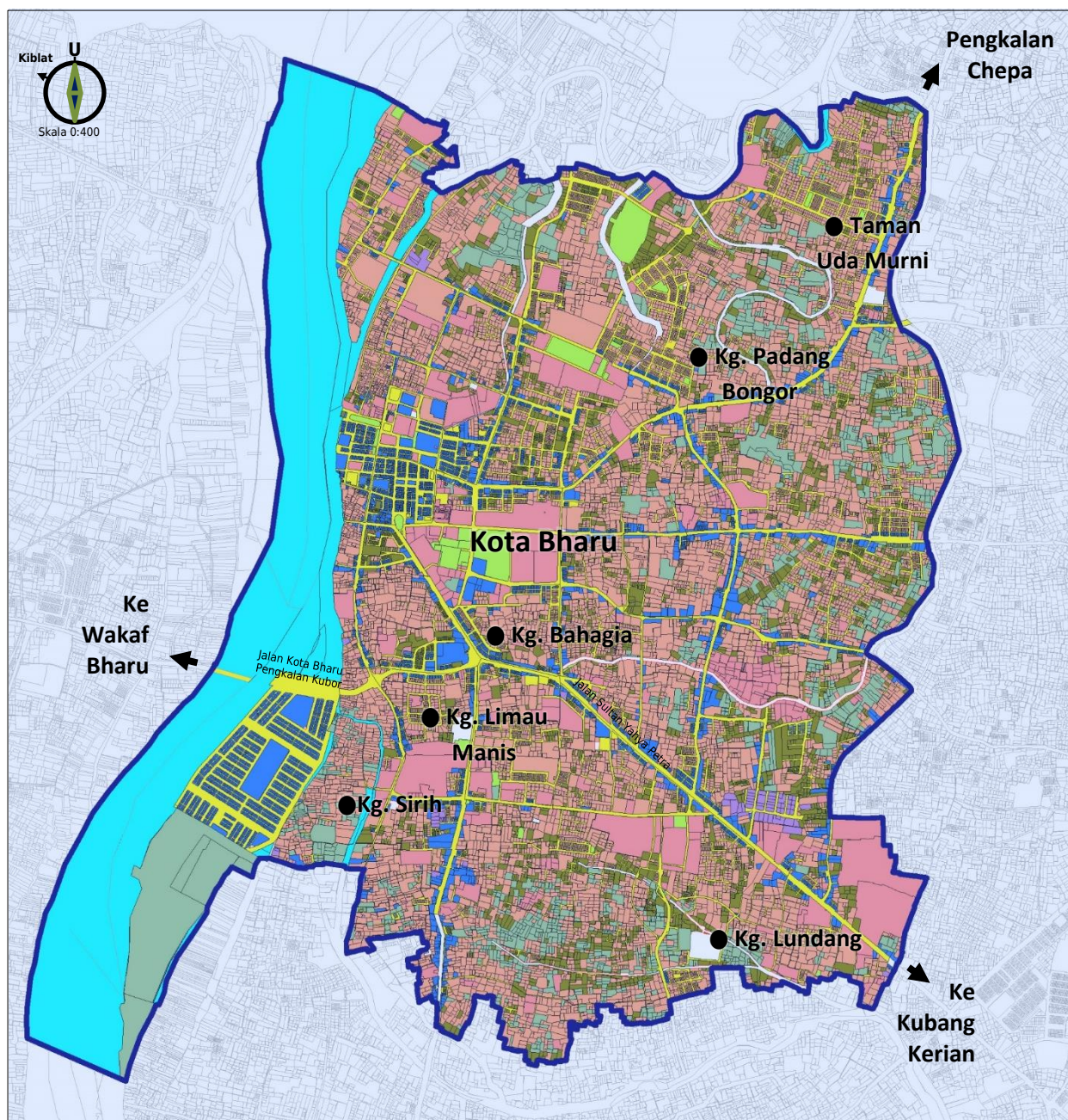
Foto 2.1: Banjir yang melanda bandar Kota Bharu, Kelantan

Jadual 2.2: Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Banjir Kota Bharu

A	Guna Tanah Bandar	Luas (Hektar)	Peratus (%)
	Perumahan	933.51	36.54
	Perniagaan	174.75	6.84
	Perindustrian	11.44	0.45
	Institusi dan Kemudahan Masyarakat	221.10	8.65
	Infrastruktur dan Utiliti	34.90	1.37
	Pengangkutan	449.78	17.60
	Tanah Lapang dan Rekreasi	29.69	1.16
	Pembangunan Bercampur	0.11	0.00
	Jumlah	1,855.27	72.61

B	Guna Tanah Bukan Bandar	Luas (Hektar)	Peratus (%)
	Badan Air	219.54	8.59
	Pertanian	294.61	11.53
	Tanah Kosong	185.58	7.26
	Jumlah	699.73	27.39

Sumber: IPlan, PLANMalaysia, 2017



Rajah 2.2: Kawasan Berisiko Banjir Dalam Bandar Kota Bharu, Kelantan

Peta Kunci



Petunjuk

	Kawasan Risiko Banjir		Infrastruktur dan Utiliti
	Perumahan		Pengangkutan
	Perniagaan		Tanah Kosong
	Perindustrian		Badan Air
	Institusi dan Kemudahan Masyarakat		Pembangunan Campur
	Tanah Lapang dan Rekreasi		Sempadan Bandar
	Pertanian		

Sumber: IPan, PLANMalaysia, 2017

b. Sosio-Ekonomi**1. Penduduk Kawasan Kota Bharu, Kelantan**

Pada tahun 2017, bilangan penduduk bagi Kota Bharu, Kelantan adalah seramai 107,915 orang.

2. Kepadatan Penduduk (orang/hektar) Kawasan Kota Bharu, Kelantan

KELUASAN = 2,555.00 hektar

42 orang per hektar

Kepadatan penduduk di kawasan Kota Bharu adalah tinggi kerana melebihi 26 orang per hektar.

Nota:

- Kepadatan Rendah (<10 orang/hektar)
- Kepadatan Sederhana (11-26 orang/hektar)
- Kepadatan Tinggi (>26 orang/hektar)

3. Peratusan Struktur Umur Penduduk Kawasan Kota Bharu 2010

Penduduk kumpulan umur muda (<14 tahun) dan tua (>65 tahun), merangkumi 34 peratus daripada jumlah penduduk pada tahun 2010.

2010	< 14 tahun	-	29%
	15-64 tahun	-	66%
	> 65 tahun	-	5%

Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

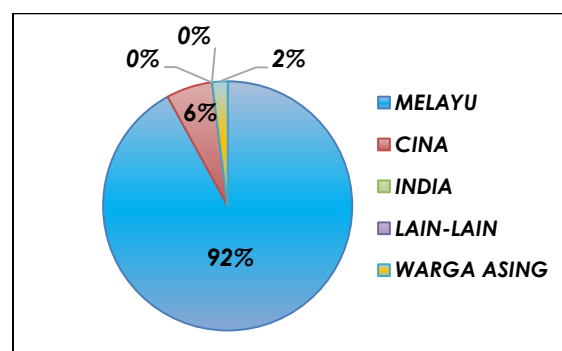
4. Jantina

Laporan Tahunan Penduduk mengikut kawasan pihak berkuasa tempatan (PBT) dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010 menunjukkan perbezaan jantina bagi

penduduk di kawasan Kota Bharu adalah sama iaitu 50 peratus lelaki dan 50 peratus perempuan.

5. Penduduk Kawasan Kota Bharu Mengikut Etnik, 2010

Bagi kawasan Kota Bharu, kira-kira 92 peratus adalah dari kaum Melayu, diikuti kaum Cina iaitu enam (6) peratus dan warga asing iaitu dua (2) peratus.



Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

6. Jenis Pekerjaan dan Pendapatan Isi Rumah

Pekerjaan utama di Kawasan Kota Bharu, Kelantan adalah di dalam sektor perkhidmatan lain (39%). Secara keseluruhannya, 83% pendapatan isi rumah di kawasan Kota Bharu adalah di dalam kategori RM851 hingga RM3,999 (B40).

Sektor/ Kawasan Tumpuan	Kota Bharu (%)
Pembinaan	3
Elektrik, Gas dan Air	2
Perdagangan Borong, Runcit, Restoran dan Hotel	8
Perkhidmatan Kewangan, Insurans, Hartanah dan Perniagaan	3
Perkhidmatan Kerajaan	8
Perkhidmatan Lain	39
Tidak Bekerja/ Pesara/ Suri Rumah	37

c. Kawasan Berisiko Bencana Banjir

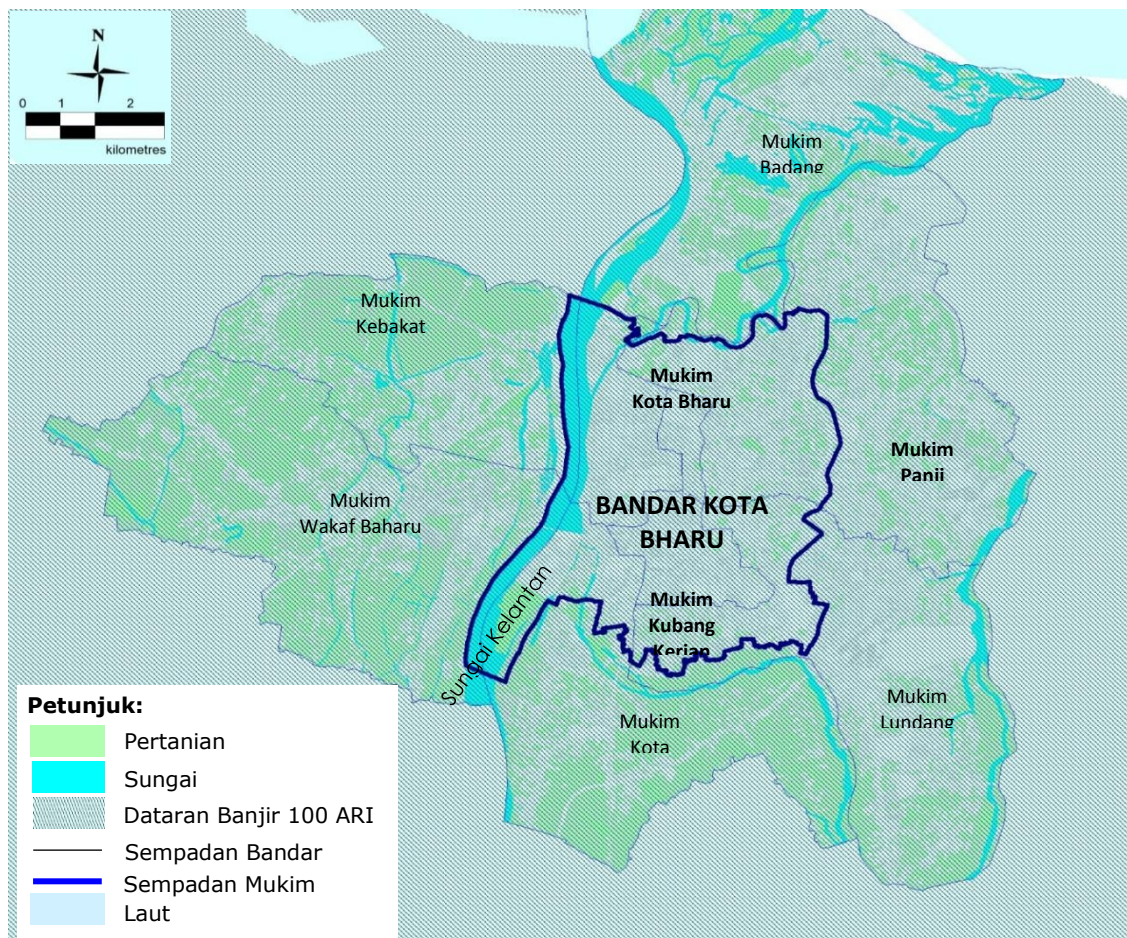
1. Kawasan Sensitif Alam Sekitar (KSAS) Risiko Bencana Banjir di Kota Bharu

Bandar Kota Bharu sering dilanda banjir semasa musim tengkujuh pada akhir tahun kerana dipengaruhi oleh tiupan Angin Timur Laut yang membawa awan kumulonimbus dari Laut China Selatan. Bencana banjir terburuk dicatatkan pada hujung tahun 2014 sehingga awal 2015 yang menyebabkan Kerajaan Negeri terpaksa menanggung kerugian ekonomi yang besar. Ini kerana perletakan bandar berhampiran dengan muara Sungai Kelantan yang menampung isipadu air sungai yang

banyak menyebabkan air sungai melimpah menjadi banjir. Bandar Kota Bharu melibatkan beberapa mukim dengan mukim utama adalah Mukim Kota Bharu, Mukim Kubang Kerian dan Mukim Panji.

Keseluruhannya, kawasan bandar ini terletak di kawasan dataran banjir dengan ketinggian muka buminya adalah kurang daripada 20 meter. Faktor fizikal ini menyebabkan Kota Bharu menjadi amat rentan terhadap bencana banjir sepertimana yang ditunjukkan dalam Rajah 2.3. Selain itu, kepesatan bandar Kota Bharu ini menyebabkan kurangnya tanah atau kawasan lapang yang boleh menyerap lebih air larian permukaan pada waktu hujan.

Rajah 2.3: Kawasan Bencana Banjir di Kota Bharu, Kelantan



d. Analisis Keseluruhan Kajian Penilaian Tahap Daya Tahan (CDRI) Kota Bharu, Kelantan

Penilaian CDRI di Kota Bharu, Kelantan mendapati bahawa semua komponen berada pada tahap memuaskan iaitu fizikal (3.40), sosial (3.70), ekonomi (3.17), institusi (3.29) dan alam sekitar (3.32). Keseluruhannya, Kota Bharu berada pada tahap skor yang memuaskan iaitu 3.36. Komponen sosial mendapat skor paling tinggi kerana Kota Bharu sering menerima bencana banjir hampir setiap tahun menyebabkan penduduk peka terhadap tindakan yang perlu diambil apabila berlakunya bencana banjir. Ditambah pula, bantuan yang diterima bagi memulihkan kesan bencana daripada pihak kerajaan, membantu Kota Bharu untuk kembali pulih seperti sebelum

bencana. Walaupun bandar ini pernah dilanda banjir besar pada tahun 2014, bandar ini mampu pulih pada masa yang singkat bagi mengaktifkan semula aktiviti ekonomi, di samping memperbaiki infrastruktur dan prasarana yang musnah.

Jadual 2.3 dan Jadual 2.4 merujuk kepada nilai skor tertinggi dan terendah bagi Bandar Kota Bharu. Akses kepada bekalan elektrik mendapat skor tertinggi iaitu 4.13 manakala kewangan dan simpanan (insurans hartanah isi rumah) mendapat skor terendah iaitu 2.15. Perkara ini perlu diperhalusi bersama dalam merangka strategi daya tahan terhadap perubahan iklim dan bencana dalam penyediaan rancangan tempatan (RT) dan rancangan kawasan khas (RKK).

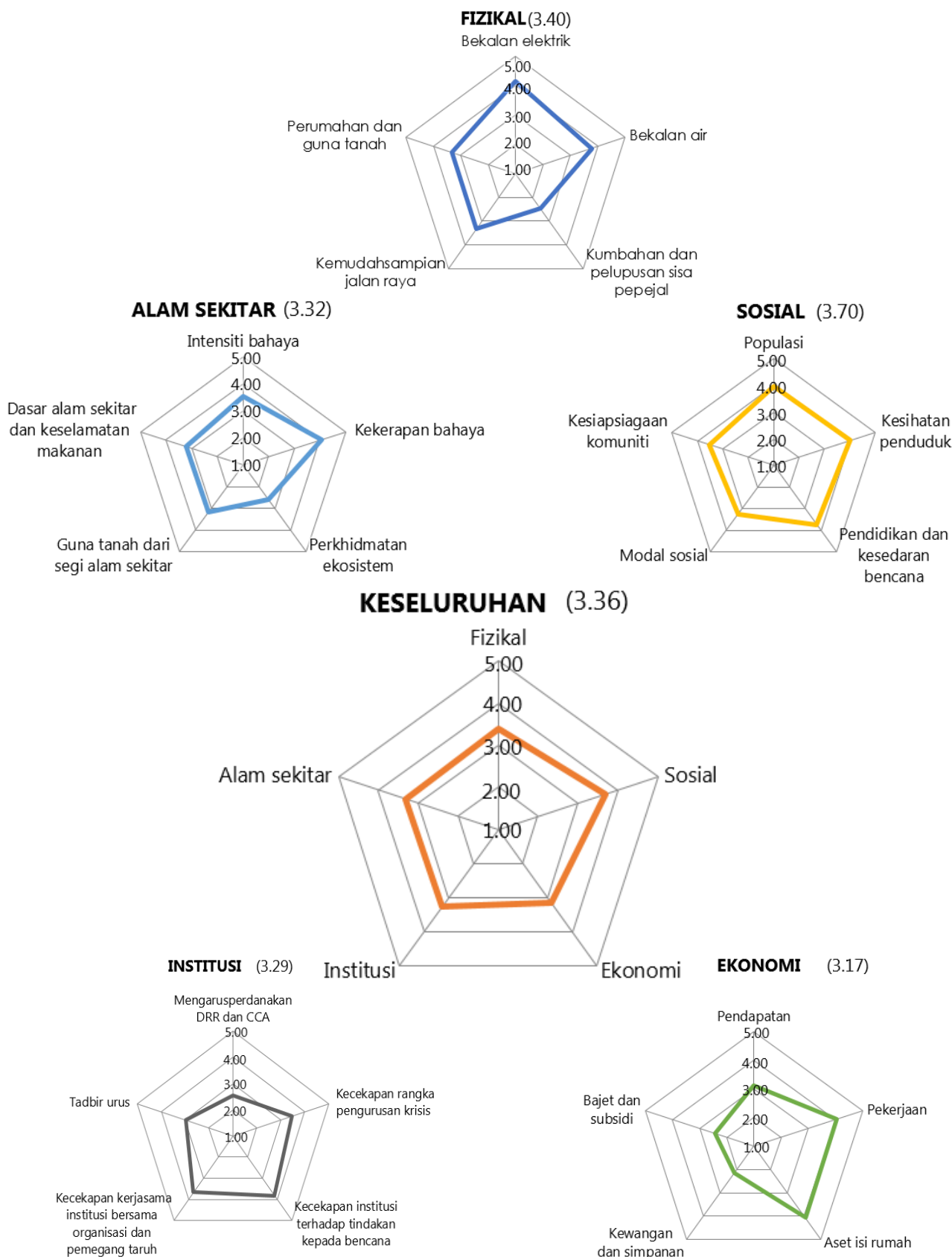
Jadual 2.3: Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Kota Bharu, Kelantan

SUB-KOMPONEN	SKOR
Bekalan elektrik (Akses kepada Bekalan Elektrik)	4.13
Kesihatan penduduk (Daripada Penyakit Bawaan Air)	4.02
Pekerjaan (Pengangguran)	4.04
Aset isi rumah (Mempunyai aset; telefon)	4.08
Kekerapan bahaya (Kekerapan Berlaku Bahaya)	4.05
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Jadual 2.4: Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Kota Bharu, Kelantan

SUB-KOMPONEN	SKOR
Kewangan dan simpanan (Insurans Hartanah Isi Rumah)	2.15
Bajet dan subsidi (Bajet Tahunan Bandar Bagi DRR dan CCA)	2.44
Kumbahan dan pelupusan sisa pepejal (Akses kepada Sanitasi)	2.47
Mengarusperdanakan DRR dan CCA (Kurikulum Pendidikan Sekolah)	2.54
Perkhidmatan ekosistem (Kelembapan Bandar)	2.60
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Rajah 2.4: Graf Sesawang untuk Bandar Kota Bharu, Kelantan



Faktor-Faktor Banjir di Kota Bharu, Kelantan

- i. Faktor semulajadi;
- ii. Kerja tanah (earthwork);
- iii. Sistem perparitan yang tidak terancang dan tidak mencukupi;
- iv. Hujan lebat berterusan sehingga paras air sungai naik ke kawasan perumahan; dan
- v. Kesan bencana banjir menjejaskan harta benda dan tempat tinggal penduduk.



Foto 2.2: Banjir mengakibatkan struktur rumah menjadi rosak



Foto 2.3: Rumah yang roboh akibat dilanda banjir

ii. Senario Bencana Banjir Di Kajang, Selangor

Banjir kilat sering berlaku di bandar Kajang antara tahun 2011 hingga 2014. Pada tahun 2011 banjir kilat telah berlaku selama 30 minit sehingga dua (2) jam manakala pada tahun 2012 berlaku banjir kilat sebanyak tiga kali iaitu pada 29 September, 12 November dan 20 Disember.

Pada tahun 2014 pula, kawasan premis perniagaan dan Pasar Kajang telah ditenggelami air sedalam satu (1) meter sehingga mengganggu aktiviti harian penduduk. Beberapa premis perniagaan seperti Plaza Metro Kajang dan Bank Hong Leong turut dinaiki air. Terdapat juga beberapa kawasan lain yang dinaiki air seperti pekan Semenyih, Sungai Kantan dan Jalan Semenyih. Banjir di Kajang telah menyebabkan sembilan (9) orang penduduk termasuk tiga (3) warga emas terpaksa dipindahkan. Banjir kilat yang berlaku ini mengakibatkan lebih 200 kenderaan mengalami kerosakan dan 100 premis perniagaan ditenggelami air.

Pengarah Sumber Air dan Hidrologi Malaysia, JPS menyatakan bahawa banjir kilat yang berlaku di Kajang berpunca daripada hujan lebat dan menyebabkan sampah sarap tersekat di jambatan yang rendah sehingga menghalang laluan aliran air. Selain itu, rizab sungai yang sepatutnya digunakan untuk tebatan banjir juga telah disalahgunakan oleh 21 peniaga gerai. Selain itu, hujan lebat ini juga telah meningkatkan paras air menjadi dua (2) kali ganda sehingga berlakunya banjir.

Kerugian yang dialami akibat banjir kilat ini adalah dianggarkan mencecah RM5 juta. Jumlah itu adalah berdasarkan kepada maklumat yang diberikan oleh Majlis Perbandaran Kajang (MPKj) dan agensi bertanggungjawab. Kerugian yang dialami ini membabitkan kerosakan kenderaan, kemudahan infrastruktur dan barangan milik peniaga.



Foto 2.4: Bandar Kajang yang terjejas teruk dilanda banjir pada tahun 2011

a. Maklumat Geografi dan Guna Tanah

KELUASAN
6,699.00 hektar

MUKIM
Kajang; Semenyih; Cheras



Sumber: Mstar, 12 November 2014

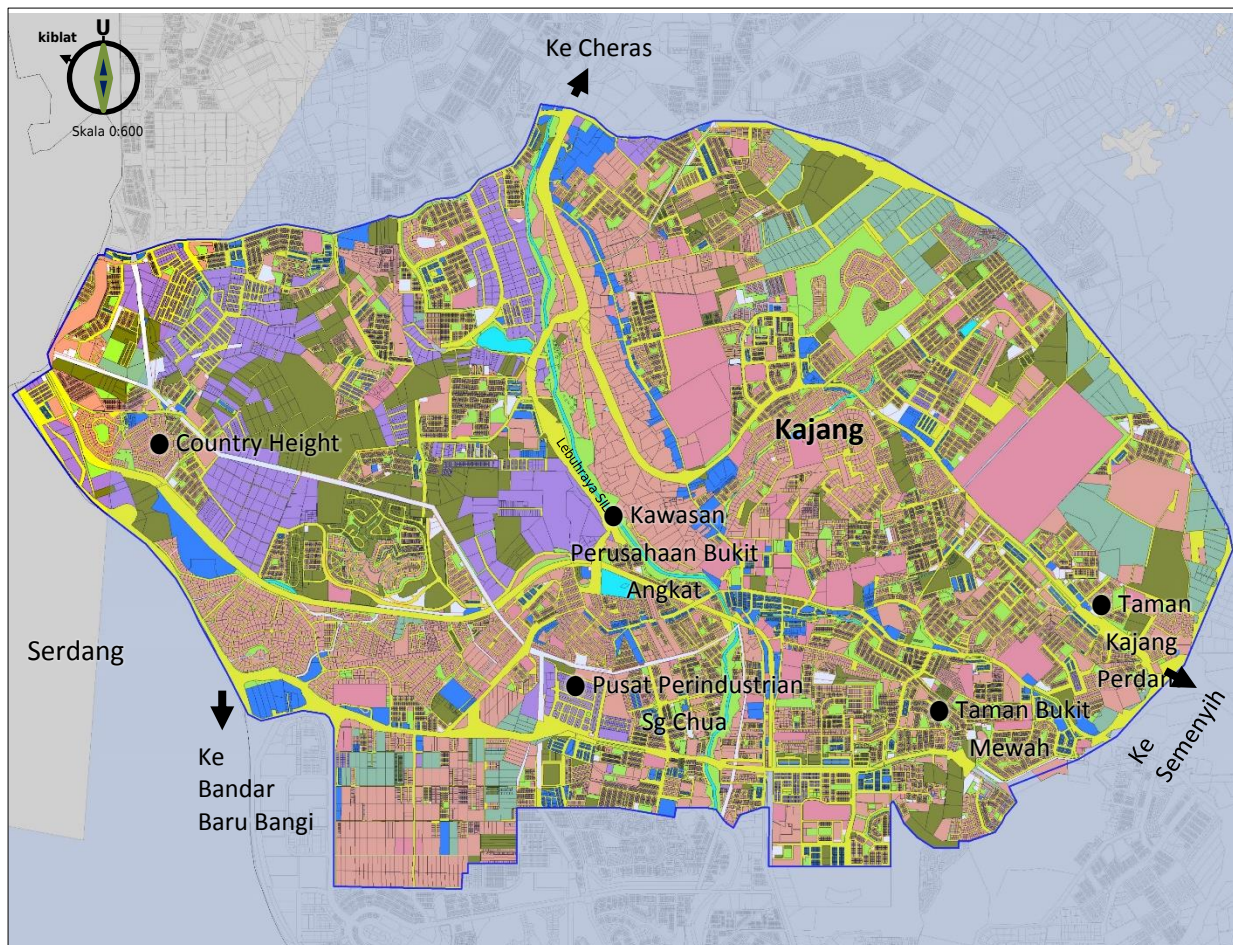
Foto 2.5: Hujan lebat menyebabkan air Sungai Jelok, Kajang melimpah dan menjejaskan deretan kedai berhampiran Pasar Kajang.

Jadual 2.5: Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Banjir Kajang, Selangor

A	Guna Tanah Bandar	Luas (Hektar)	Peratus (%)
	Perumahan	1,957.65	30.31
	Perniagaan	195.50	3.03
	Perindustrian	524.83	8.13
	Institusi dan Kemudahan Masyarakat	487.76	7.55
	Infrastruktur dan Utiliti	108.39	1.68
	Pengangkutan	1,526.48	23.64
	Jumlah	5,320.19	79.66

B	Guna Tanah Bukan Bandar	Luas (Hektar)	Peratus (%)
	Pertanian	411.36	6.37
	Tanah Kosong	902.01	13.97
	Jumlah	1,313.27	20.34

Sumber: IPlan, PLANMalaysia, 2017



Rajah 2.5: Kawasan Berisiko Banjir Dalam Bandar Kajang, Selangor

Peta Kunci



Petunjuk

	Kawasan Risiko Banjir		Infrastruktur dan Utiliti
	Perumahan		Pengangkutan
	Perniagaan		Pembangunan Bercampur
	Perindustrian		Tanah Kosong
	Institusi dan Kemudahan Masyarakat		Badan Air
	Tanah Lapang dan Rekreasi		Sempadan Bandar
	Pertanian		
	Dataran Banjir 100 ARI		

Sumber: IPan, PLANMalaysia, 2017

b. Sosio-Ekonomi**1. Penduduk Kawasan Kajang, Selangor**

Pada tahun 2017, dianggarkan bilangan penduduk bagi kawasan Kajang adalah seramai 413,163 orang.

2. Kepadatan Penduduk (orang/hektar) Kawasan Kajang 2017

KELUASAN = 6,699.00 hektar

62 orang per hektar

Kepadatan penduduk di kawasan Kajang adalah tinggi kerana melebihi 26 orang per hektar.

Nota:

- Kepadatan Rendah (<10 orang/hektar)
- Kepadatan Sederhana (11-26 orang/hektar)
- Kepadatan Tinggi (>26 orang/hektar)

3. Peratusan Struktur Umur Penduduk Kawasan Kajang 2010

Penduduk kumpulan umur muda (<14 tahun) dan tua (>65 tahun), merangkumi 29% daripada jumlah penduduk pada tahun 2010.

2010	< 14 tahun	-	26%
	15-64 tahun	-	71%
	> 65 tahun	-	3%

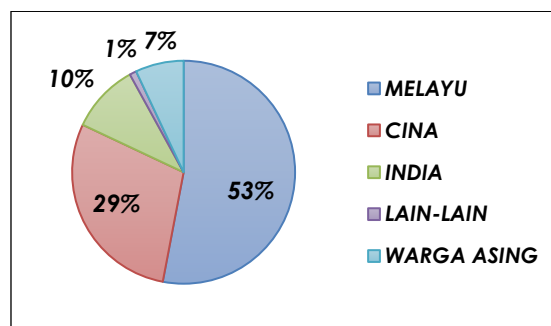
Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

4. Jantina

Menurut Laporan Taburan Penduduk mengikut kawasan PBT dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010, perbezaan jantina bagi penduduk di kawasan Kajang adalah berbeza iaitu 52% lelaki dan 48% perempuan.

5. Penduduk Kawasan Kajang Mengikut Etnik, 2010

Penduduk kawasan Kajang terdiri daripada kaum Melayu iaitu 53 peratus, diikuti kaum Cina iaitu 29 peratus, kaum India 10 peratus, warga asing tujuh (7) peratus dan lain-lain iaitu satu (1) peratus.



Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

6. Jenis Pekerjaan dan Pendapatan Isi Rumah

Pekerjaan utama di Kawasan Kajang adalah di dalam sektor insurans, hartanah dan perniagaan (37%). Keseluruhannya, pendapatan isi rumah di Kajang adalah dalam kategori RM 4,000 hingga RM 7,999.

Sektor/ Kawasan Tumpuan	Kajang (%)
Pembinaan	2
Perdagangan Borong, Runcit, Restoran dan Hotel	15
Perkhidmatan Kewangan, Insurans, Hartanah dan Perniagaan	37
Perkhidmatan Kerajaan	15
Perkhidmatan Lain	13
Tidak Bekerja/ Pesara/ Suri Rumah	18

c. Kawasan Berisiko Bencana Banjir

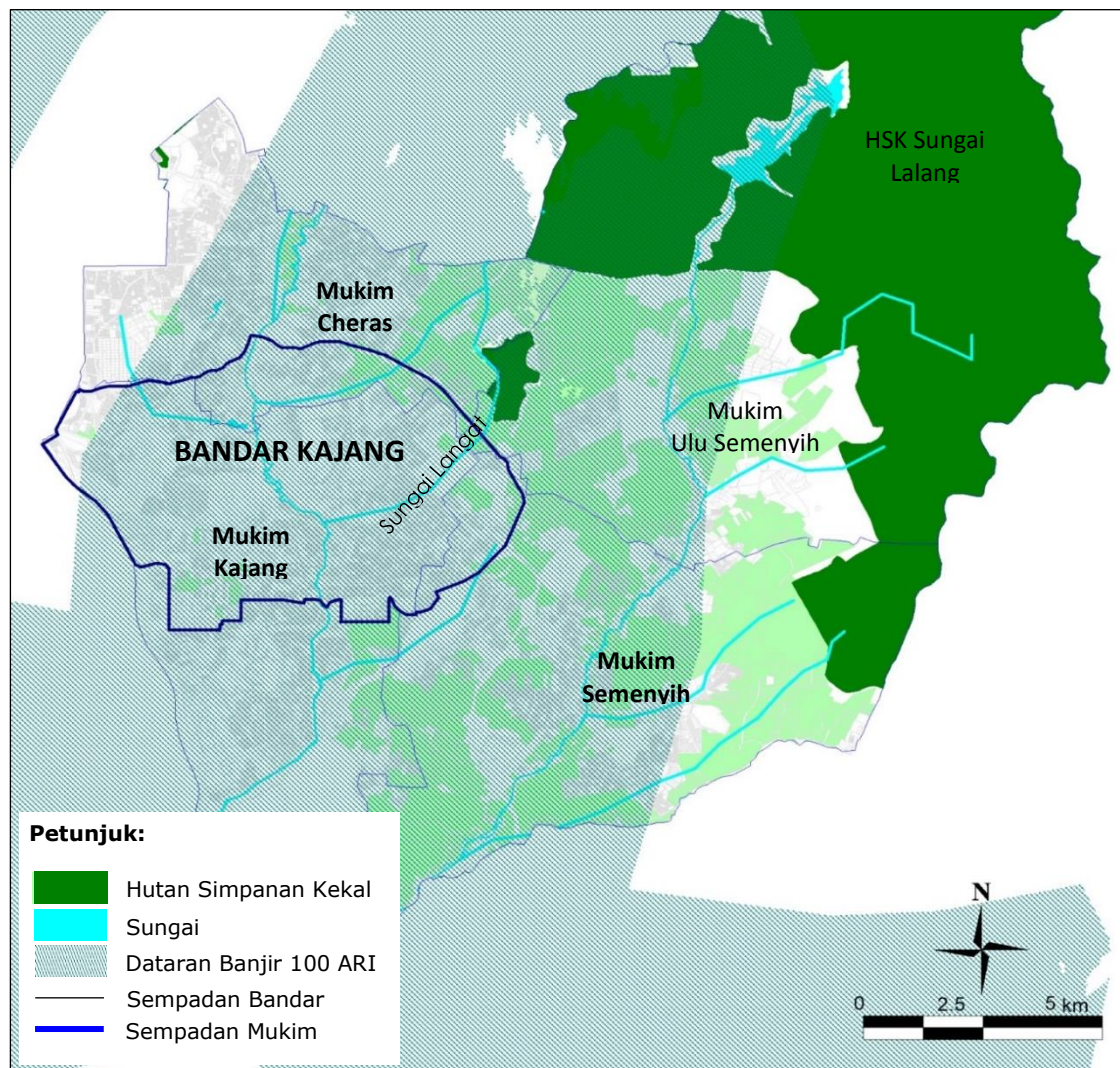
1. KSAS Bandar Kajang

Bandar Kajang terletak di Mukim Cheras, Mukim Ulu Semenyih, Mukim Semenyih dan Mukim Kajang. Sungai Langat merentasi bandar Kajang bermula dari tanah tinggi di Hutan Simpan Hulu Langat. Rangkaian Sungai Langat ini mempunyai banyak anak-anak sungai seperti Sg. Long, Sg. Sekamat, Sg. Cheras dan Sg. Perimbun yang terletak dalam kawasan Kajang. MPKj 2035, menunjukkan kawasan dataran

banjir melibatkan empat (4) mukim termasuklah kawasan Kajang sepertimana ditunjukkan dalam Rajah 2.5.

Rajah 2.6 pula menunjukkan sebanyak 90 peratus daripada kawasan bandar merupakan kawasan KSAS berisiko bencana banjir. Manakala gabungan empat (4) mukim pula meliputi 75 peratus kawasan yang rentan banjir. Taburan guna tanah menunjukkan kawasan Kajang dan kawasan sekitarnya merupakan kawasan tepu bina yang padat dengan pembangunan perbandaran.

Rajah 2.6: Kawasan Bencana Banjir di Kajang, Selangor



d. Analisis Keseluruhan CDRI Kajang, Selangor

Penilaian CDRI di Kajang mendapati bahawa komponen fizikal berada pada tahap tinggi dengan nilai skor adalah 4.23. Manakala lain-lain komponen seperti sosial (3.70), ekonomi (3.13), institusi (3.48) dan alam sekitar (3.48) berada pada tahap memuaskan. Keseluruhannya, Kajang mendapat nilai skor 3.13 iaitu memuaskan. Kajang merupakan bandar utama di Hulu Langat, Selangor yang sering menerima limpahan aktiviti ekonomi terutama selepas pembinaan laluan MRT (Mass Rapid Transit) menyebabkan nilai skor bagi keadaan fizikal di Kajang menjadi lebih tinggi.

Komponen ekonomi pula menerima skor terendah disebabkan oleh aktiviti formal dan jurang pendapatan yang besar sehingga berlakunya ketidakseimbangan agihan ekonomi di bandar. Manakala nilai skor bagi komponen sosial di Kajang adalah memuaskan kerana terdapat kemudahan kesihatan, pendidikan dan pendedahan kepada kesiapsiagaan bencana. Bagi memantapkan lagi daya tahan bandar, institusi pentadbiran perlu memberi tumpuan yang lebih kepada pengurusan risiko bencana dan perubahan iklim sebagai agenda utama. Tujuannya adalah untuk meningkatkan tahap ekosistem bandar supaya lebih berdaya tahan sekiranya bencana berlaku lebih kerap. Rujuk Jadual 2.6 untuk maklumat nilai skor tertinggi bagi kawasan Kajang dan Jadual 2.7 bagi nilai skor terendah.

Jadual 2.6: Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Kajang, Selangor

SUB-KOMPONEN		SKOR
Bekalan air (Kemudahan Sumber Bekalan Air)		4.73
Bekalan elektrik (Kemudahan Sumber Bekalan)		4.58
Kemudahsmpian jalan raya (Jaringan Pengangkutan)		4.32
Kekerapan bahaya (Kekerapan Berlakunya Bencana)		4.26
Pendidikan dan kesedaran bencana (Akses Kepada Internet)		4.18
Skor Daya Tahan:		1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Jadual 2.7: Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Kajang, Selangor

SUB-KOMPONEN		SKOR
Bajet dan subsidi (Bajet Tahunan Bandar Bagi DRR dan CCA)		2.29
Kewangan dan simpanan (Kebolehsampaian kemudahan kredit kepada miskin Bandar)		2.55
Tadbir urus (Pelaksanaan Kod Bangunan)		2.72
Mengarusperdanakan DRR dan CCA (Kurikulum Pendidikan Sekolah)		2.83
Guna tanah dari segi alam sekitar (Kehilangan Ruang Hijau Bandar Dalam Tempoh 50 Tahun Sebelum)		2.98
Skor Daya Tahan:		1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Rajah 2.7: Graf Sesawang untuk Kawasan Bandar Kajang, Selangor

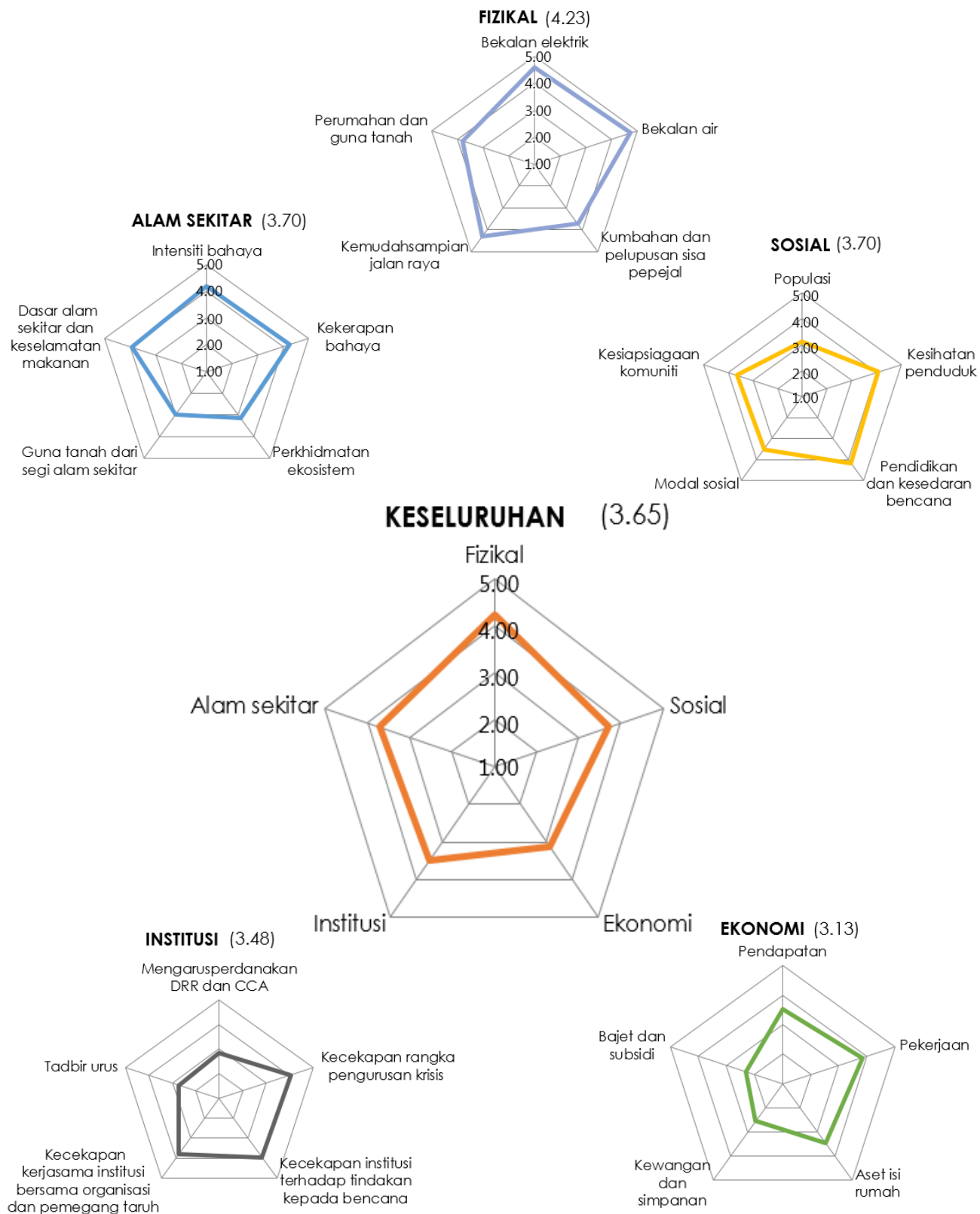




Foto 2.6: Sampah-sarap yang tersangkut di perparitan Sungai Jelok menyebabkan laluan arus sempit hingga berlakunya banjir kilat di bandar Kajang

Faktor-Faktor Banjir Di Kajang, Selangor

- i. Sampah-sarap di tebing parit menyebabkan laluan air sempit dan menyumbang kepada banjir terutama ketika hujan lebat;
- ii. Rizab sungai yang disalahgunakan; dan
- iii. Hujan terlalu lebat yang meningkatkan paras air menjadi dua (2) kali ganda.



Foto 2.7: Pusat perniagaan iaitu Pasar Besar Kajang merupakan salah satu kawasan yang dilanda banjir kilat

iii. Senario Bencana Banjir di Alor Gajah, Melaka

Kejadian banjir dipercayai berpunca daripada hujan lebat sehingga menyebabkan air Sungai Durian Tunggal, Sungai Melaka dan Sungai Tehel melimpah dan membanjiri lima (5) kawasan dalam tempoh lima (5) hingga tujuh (7) jam. Terdapat lima (5) kawasan telah dilanda banjir iaitu Kampung Bukit Tambun, Kampung Bukit Balai, Kampung Pulau di Alor Gajah serta Kampung Tanjung Laboh dan Kampung Parit Lampong di Jasin.

Di Daerah Alor Gajah, terdapat tujuh (7) pusat penempatan banjir telah dibuka. Balai Bukit Tambun kekal dengan 87 mangsa daripada lapan (8) keluarga, Balai Raya Bukit Balai juga kekal dengan 40 mangsa daripada enam (6) keluarga dan Balai Raya Kampung Pulau turut kekal dengan 15 mangsa daripada lima (5) keluarga.

Jumlah keseluruhan mangsa banjir di Alor Gajah adalah seramai 1,491 orang daripada 334 keluarga.



Sumber: Berita Harian Online, 30 Mac 2017

Foto 2.8: Bencana banjir yang melanda Alor Gajah, Melaka pada tahun 2017

a. Maklumat Geografi dan Guna Tanah

KELUASAN
307.10 hektar

MUKIM
Kelemak



Sumber: Berita Harian Online, 30 Mac 2017

Foto 2.9: Keadaan kawasan rendah yang dinaiki air akibat hujan lebat di Alor Gajah

Jadual 2.8: Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Banjir Alor Gajah

A	Guna Tanah Bandar	Luas (Hektar)	Peratus (%)
	Perumahan	68.84	22.42
	Perniagaan	6.85	2.23
	Institusi dan Kemudahan Masyarakat	40.03	13.04
	Infrastruktur dan Utiliti	2.00	0.65
	Pengangkutan	55.89	18.20
	Tanah Lapang dan Rekreasi	5.42	1.76
	Jumlah	179.04	58.30

B	Guna Tanah Bukan Bandar	Luas (Hektar)	Peratus (%)
	Badan Air	6.53	2.13
	Pertanian	41.12	13.39
	Tanah Kosong	80.40	26.18
	Jumlah	128.06	41.70

Sumber: IPlan, PLANMalaysia, 2017



Rajah 2.8: Kawasan Berisiko Banjir Dalam Bandar Alor Gajah, Melaka

Peta Kunci



Petunjuk

	Kawasan Risiko Banjir		Infrastruktur dan Utiliti
	Perumahan		Pengangkutan
	Perniagaan		Tanah Kosong
	Perindustrian		Badan Air
	Institusi dan Kemudahan Masyarakat		Sempadan Bandar
	Tanah Lapang dan Rekreasi		
	Pertanian		

Sumber: IPlan, PLANMalaysia, 2017

b. Sosio-Ekonomi**1. Penduduk Kawasan Alor Gajah, Melaka**

Pada tahun 2017, dianggarkan bilangan penduduk bagi kawasan Alor Gajah adalah seramai 15,424 orang.

2. Kepadatan Penduduk (orang/hektar) Kawasan Alor Gajah 2017

KELUASAN = 307.10 hektar

50 orang per hektar

Kepadatan penduduk di kawasan Alor Gajah adalah tinggi kerana melebihi 26 orang per hektar.

Nota:

- Kepadatan Rendah (<10 orang/hektar)
- Kepadatan Sederhana (11-26 orang/hektar)
- Kepadatan Tinggi (>26 orang/hektar)

3. Peratusan Struktur Umur Penduduk Kawasan Alor Gajah, Melaka, 2010

Penduduk kumpulan umur muda (<14 tahun) dan tua (>65 tahun), merangkumi 33% daripada jumlah penduduk pada tahun 2010.

2010	< 14 tahun	-	26%
	15-64 tahun	-	67%
	> 65 tahun	-	7%

Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

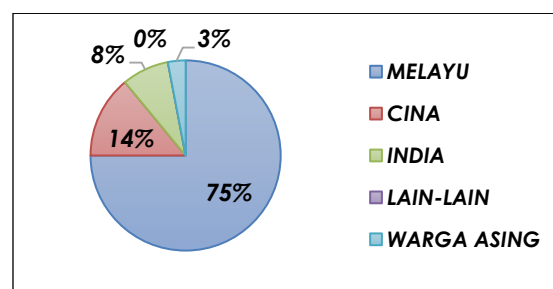
4. Jantina

Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan PBT dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010, menyatakan perbezaan jantina bagi penduduk di kawasan Alor Gajah

adalah berbeza iaitu 49 peratus lelaki dan 51 peratus perempuan.

5. Penduduk Kawasan Alor Gajah Mengikut Etnik, 2010

Penduduk kawasan Alor Gajah terdiri daripada kaum Melayu sebanyak 75 peratus, diikuti kaum Cina iaitu 14 peratus, kaum India lapan (8) peratus dan warga asing tiga (3) peratus.



Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

6. Jenis Pekerjaan dan Pendapatan Isi Rumah

Pekerjaan utama di kawasan Alor Gajah adalah di dalam sektor perdagangan borong, runcit, restoran dan hotel (27%). Keseluruhannya, pendapatan isi rumah di kawasan Alor Gajah adalah dalam kategori RM 851 hingga RM 3,999 (B40).

Sektor/ Kawasan Tumpuan	Alor Gajah (%)
Pertanian, Perhutanan dan Perikanan	7
Perdagangan Borong, Runcit, Restoran dan Hotel	27
Perkhidmatan Insurans, Hartanah dan Perniagaan	8
Perkhidmatan Kerajaan	10
Perkhidmatan Lain	26
Tidak Bekerja/ Pesara/ Suri Rumah	22

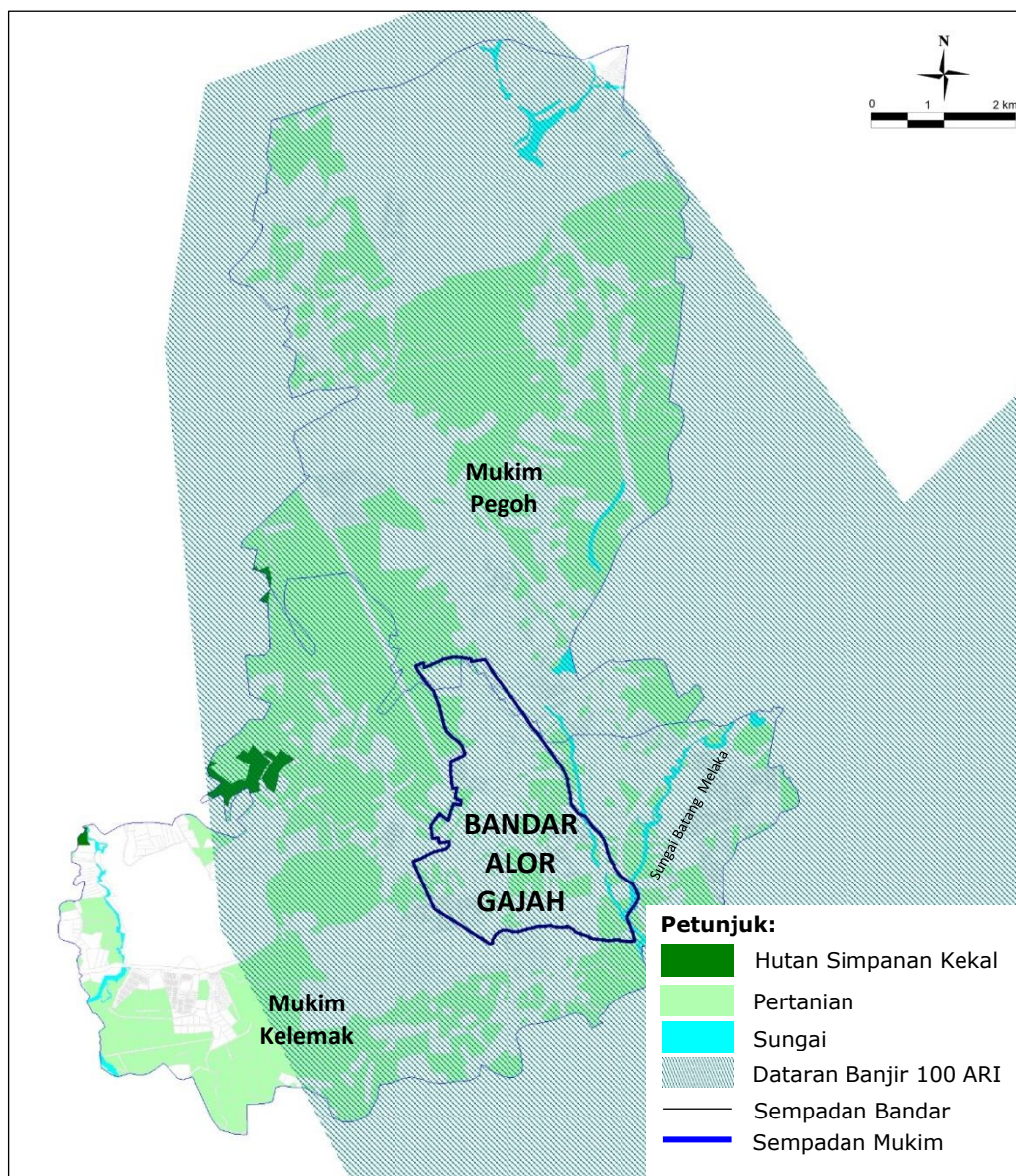
c. Kawasan Berisiko Bencana Banjir

1. KSAS Bandar Alor Gajah, Melaka

Banjir kilat sering berlaku di bandar Alor Gajah. Kelemahan sistem perparitan merupakan antara faktor berlakunya banjir kilat di bandar ini. Kawasan tumpuan bandar Alor Gajah melibatkan Mukim Kelemak dan Mukim Pegoh. Rajah 2.9 menunjukkan sifat bandar ini yang

terletak di kawasan rendah dan mempunyai kawasan tepu bina yang tinggi. Keseluruhan bandar Alor Gajah juga berada dalam kawasan dataran banjir. Justeru, faktor-faktor ini mempengaruhi kebarangkalian yang tinggi untuk berlakunya banjir kilat.

Rajah 2.9: Bencana Banjir di Alor Gajah, Melaka



d. Analisis Keseluruhan CDRI di Alor Gajah, Melaka

Penilaian CDRI di Alor Gajah mendapati bahawa komponen fizikal berada pada tahap tinggi iaitu 4.17. Manakala komponen lain seperti sosial (3.81), ekonomi (3.13), institusi (3.54) dan alam sekitar (3.61) adalah pada tahap yang memuaskan. Keseluruhannya, Alor Gajah mendapat skor 3.67 iaitu memuaskan. Komponen fizikal di bandar ini tidak terjejas sekiranya berlaku bencana kerana kemudahan dan akses di bandar ini adalah pada tahap yang tinggi dan pencawang masuk utama berada diluar kawasan banjir. Dalam komponen sosial pula didapati penyertaan dan kesepakatan komuniti perlu dipertingkatkan dengan memberi lebih pendedahan dan latihan mengenai tindakan yang perlu

diambil sekiranya berlakunya bencana. Bajet tahunan juga perlu diberi perhatian khusus memandangkan bandar ini kerap berlaku banjir. Komuniti juga perlu dididik untuk membuat simpanan kecemasan bagi persediaan menghadapi bencana.

Selain itu, kurikulum sekolah perlu ditambahbaik pada masa hadapan dengan memberi pendedahan kepada DRR dan kesedaran terhadap pengurangan risiko bencana bagi mewujudkan masyarakat yang berpengetahuan dan berdaya tahan. Oleh itu, kesedaran untuk menjaga keseimbangan ekosistem bandar untuk mengelak berlakunya bencana secara kerap dapat dicapai. Jadual 2.9 dan Jadual 2.10 menunjukkan nilai skor tertinggi dan terendah bagi bandar Alor Gajah.

Jadual 2.9: Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Alor Gajah, Melaka

SUB-KOMPONEN	SKOR
Bekalan air (Akses dan Kemudahdapatan)	4.78
Bekalan elektrik (Kemudahdapatan)	4.69
Kesihatan penduduk (Penderitaan Penduduk Daripada Penyakit Bawaan Air)	4.25
Pendidikan dan kesedaran bencana (Kadar Celik Huruf)	4.22
Pekerjaan (Kadar Pengangguran Dalam Sektor Formal)	4.17
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Jadual 2.10: Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen Untuk Bandar Alor Gajah, Melaka

SUB-KOMPONEN	SKOR
Kewangan dan simpanan (Insurans Hartanah Isi Rumah)	2.06
Bajet dan subsidi (Ketersediaan Subsidi bagi membina Semula Rumah)	2.51
Perkhidmatan ekosistem (Kelembapan Bandar)	2.86
Pendapatan (Pendapatan Daripada Aktiviti Tidak Formal)	2.96
Modal sosial (Penyertaan Komuniti dalam Aktiviti dan Kelab)	3.03
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Rajah 2.10: Graf Sesawang Kawasan Bandar Alor Gajah, Melaka

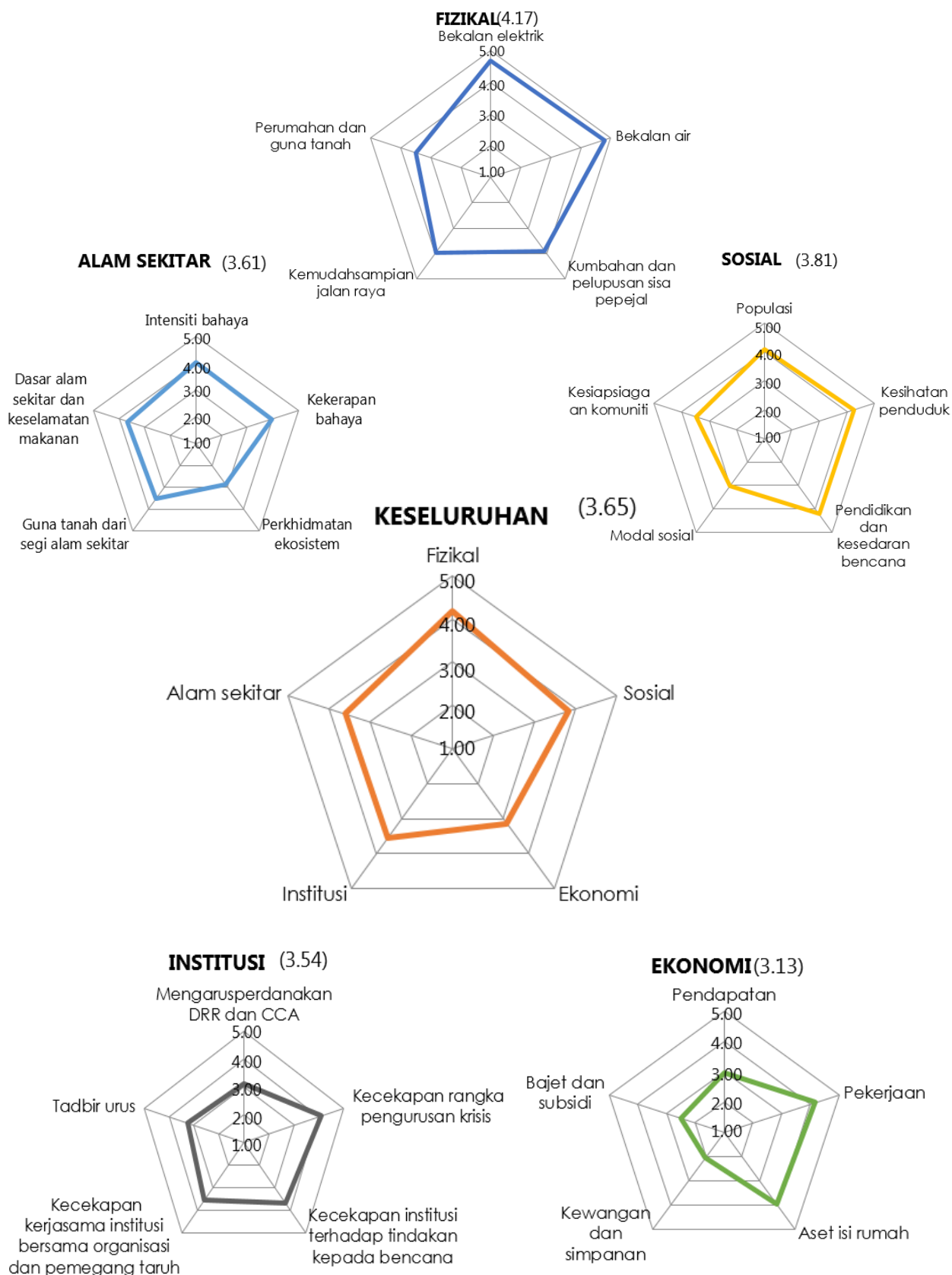




Foto 2.10: Sistem perparitan di Kg. Rumbia Jaya yang sempit dan tidak diselenggara dengan baik



Foto 2.11: Perumahan di Taman Sri Bayu 2



Foto 2.12: Keadaan sungai di Taman Sri Bayu 2 yang tidak diselenggara

Faktor-Faktor Penyebab Banjir di Alor Gajah, Melaka

- i. Sistem perparitan yang tidak diuruskan dengan baik;
- ii. Sampah di sekeliling kawasan sungai yang di bawa arus ketika hujan lebat telah menyebabkan laluan air sungai terhalang; dan
- iii. Tidak dapat menampung limpahan air yang naik mendadak disebabkan jarak longkang/sungai yang sempit.

2.2 Bencana Tanah Runtuh

2.2.1 Kesan Bencana Tanah Runtuh

Di Malaysia, kebanyakan kejadian tanah runtuh disebabkan oleh aliran lumpur yang membawa impak negatif kepada ekonomi, kemusnahan harta benda dan kehilangan nyawa. Selain itu, tanah runtuh juga akan menyebabkan sistem pengangkutan terputus sehingga mengganggu pergerakan manusia, menjejaskan ekonomi kawasan dan menyebabkan bekalan bahan mentah ke kawasan tersebut turut terganggu. Akibatnya, kos meningkat bagi membaiki pulih kerosakan yang terjadi.

2.2.2 Kajian Kes Bagi Bandar Yang Berisiko Tanah Runtuh

Bandar berisiko tanah runtuh yang telah dipilih bagi kajian kes adalah-

- i. Tanah Rata-Brinchang, Pahang;
- dan
- ii. Ampang Jaya, Selangor.



Foto 2.13: Tragedi tanah runtuh di Bukit Antarabangsa, Hulu Klang pada tahun 2008

i. Senario Bencana Tanah Runtuh di Tanah Rata-Brinchang, Pahang

Terdapat beberapa senario kejadian tanah runtuh yang berlaku di kawasan pelancongan Cameron Highlands, Pahang.

Pada bulan Disember 2016, satu (1) runtuhan tanah runtuh telah berlaku dan pokok tumbang di Jalan Tapah-Tanah Rata dekat Bharat Tea Baru, Cameron Highlands. Kejadian tanah runtuh yang berlaku di Kilometer 55, Jalan Ringlet-Tanah Rata, berhampiran Bharat Tea telah menyebabkan lorong kiri dari Tanah

Rata ke Ringlet ditutup sementara untuk kerja-kerja pembersihan.

Selain itu, terdapat juga kejadian tanah runtuh kecil berlaku di Kilometer 59 laluan Ringlet-Tanah Rata berhampiran Pangsapuri Oly tetapi tidak menutupi jalan. Kejadian tanah runtuh juga pernah berlaku di kawasan kuarters Tenaga Nasional Bhd. (TNB) di Jalan Tengkolok dan juga di Jalan Perdah di Tanah Rata tetapi keadaan adalah terkawal dan tidak berbahaya. Kejadian tersebut telah menyebabkan kerosakan terhadap bahagian depan rumah dan empat (4) buah kenderaan, namun tiada kemalangan jiwa dilaporkan.



Foto 2.14: Bencana tanah runtuh yang berlaku di Tanah Rata-Brinchang telah mengakibatkan kerosakan terhadap harta benda orang awam.



Foto 2.15: Bencana tanah runtuh juga telah menyebabkan banjir lumpur berlaku di kawasan perumahan Tanah Rata-Brinchang.

a. Maklumat Geografi dan Guna Tanah

KELUASAN
392.10 hektar
MUKIM
Tanah Rata-Brinchang; Ringlet; Hulu Telom



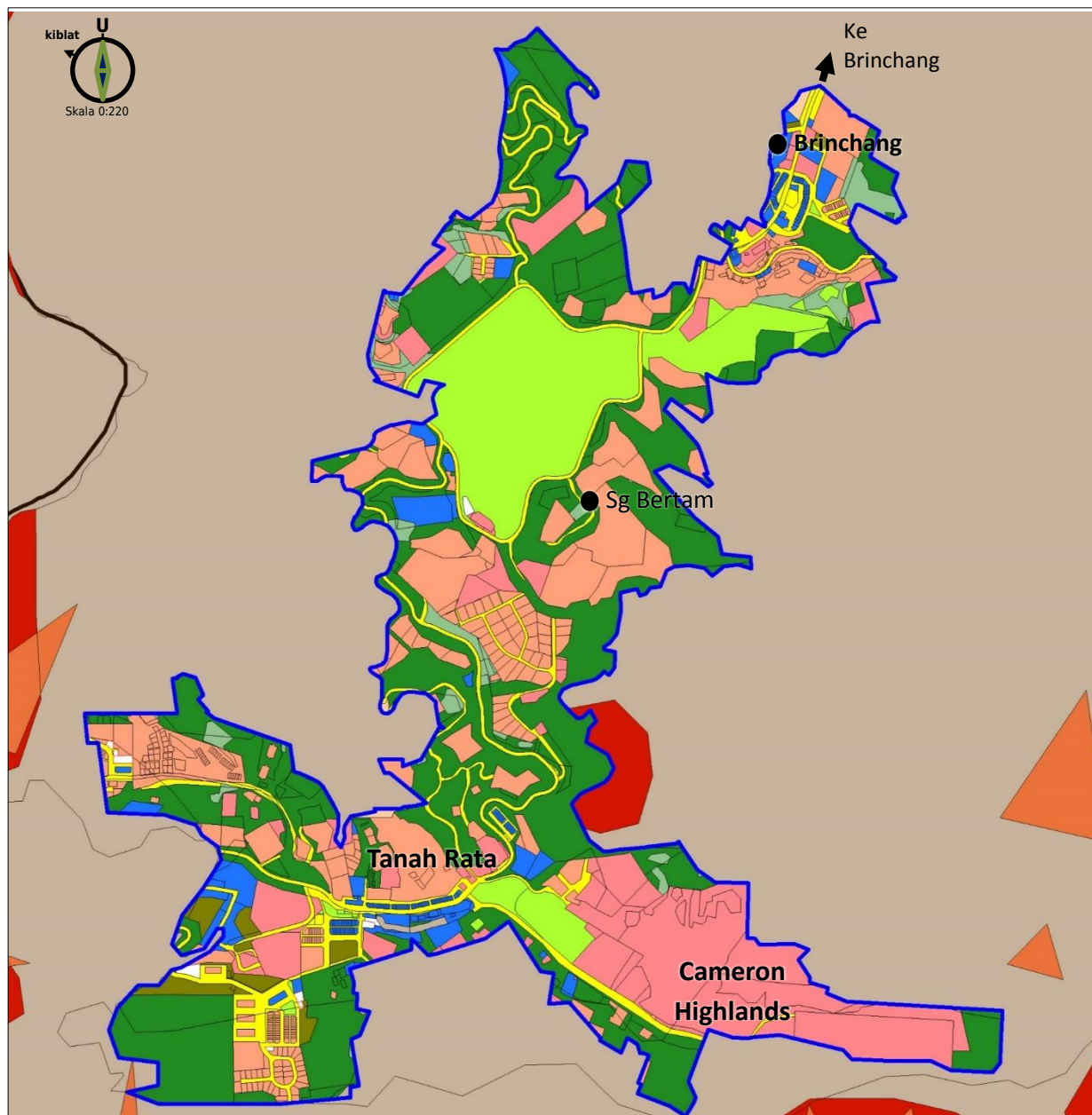
Sumber: Berita Harian Online, 30 Mac 2017

Foto 2.16: Kejadian tanah runtuh di Tanah Rata-Brinchang disebabkan oleh hujan lebat

Jadual 2.11: Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Tanah Runtuh di Tanah Rata-Brinchang, Cameron Highlands, Pahang

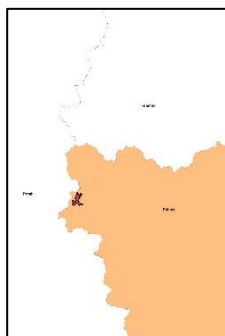
A	Guna Tanah Bandar	Luas (Hektar)	Peratus (%)
	Perumahan	80.18	20.45
	Perniagaan	15.11	3.85
	Institusi dan Kemudahan Masyarakat	60.47	15.42
	Infrastruktur dan Utiliti	0.95	0.24
	Tanah Lapang dan Rekreasi	46.81	11.94
	Pengangkutan	31.30	7.98
	Jumlah	234.82	59.89
B	Guna Tanah Bukan Bandar	Luas (Hektar)	Peratus (%)
	Hutan	141.44	36.07
	Pertanian	10.06	2.57
	Badan Air	0.51	0.13
	Tanah Kosong	5.28	1.35
	Jumlah	157.29	40.11

Sumber: IPlan, PLANMalaysia, 2017



Rajah 2.11: Peta Kawasan Berisiko Bencana Tanah Runtuh Tanah Rata - Brinchang

Peta Kunci



Petunjuk

	Kawasan Risiko Banjir		Infrastruktur dan Utiliti
	Perumahan		Pengangkutan
	Perniagaan		Tanah Kosong
	Institusi dan Kemudahan Masyarakat		Tanah Lapang dan Rekreasi
	Pertanian		Hutan
	Kecerunan 20° - 25°		Risiko Tanah Tinggi
	Kecerunan > 25°		Sempadan Bandar

Sumber: IPan, PLANMalaysia, 2017

b. Sosio-Ekonomi**1. Penduduk Kawasan Tanah Rata-Brinchang, Cameron Highlands, Pahang**

Pada tahun 2017, dianggarkan bilangan penduduk bagi kawasan Tanah Rata-Brinchang adalah seramai 11,740 orang.

2. Kepadatan Penduduk (orang/hektar) Kawasan Tanah Rata-Brinchang, Cameron Highlands, Pahang 2017

KELUASAN = 307.10 hektar

50 orang per hektar

Kepadatan penduduk di kawasan Tanah Rata-Brinchang adalah tinggi kerana melebihi 26 orang per hektar.

Nota:

- Kepadatan Rendah (<10 orang/hektar)
- Kepadatan Sederhana (11-26 orang/hektar)
- Kepadatan Tinggi (>26 orang/hektar)

3. Peratusan Struktur Umur Penduduk Kawasan Tanah Rata-Brinchang, Cameron Highlands, Pahang 2010

Penduduk kumpulan umur muda (<14 tahun) dan tua (>65 tahun), merangkumi 38% daripada jumlah penduduk pada tahun 2010.

2010	< 14 tahun	-	35%
	15-64 tahun	-	62%
	> 65 tahun	-	3%

Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

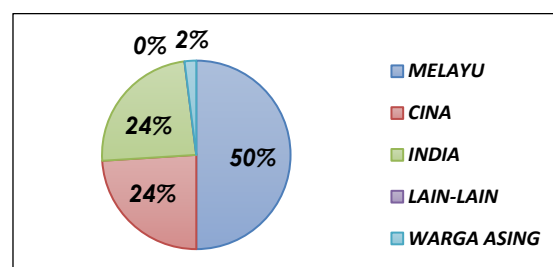
4. Jantina

Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan PBT dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010,

menyatakan perbezaan jantina bagi penduduk di kawasan Tanah Rata-Brinchang adalah berbeza iaitu 49 peratus lelaki dan 51 peratus perempuan.

5. Penduduk Kawasan Tanah Rata-Brinchang, Cameron Highlands, Pahang Mengikut Etnik, 2010

Penduduk kawasan Tanah Rata-Brinchang terdiri daripada kaum Melayu sebanyak 50 peratus, diikuti kaum Cina iaitu 24 peratus, kaum India juga 24 peratus dan warga asing dua (2) peratus.



Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

6. Jenis Pekerjaan dan Pendapatan Isi Rumah

Pekerjaan utama di kawasan Tanah Rata-Brinchang adalah di dalam sektor perdagangan borong, runcit, restoran dan hotel (44%). Keseluruhannya, pendapatan isi rumah di kawasan Tanah Rata-Brinchang adalah dalam kategori RM 851 hingga RM 3,999 (B40).

Sektor/Kawasan Tumpuan	Tanah Rata-Brinchang (%)
Pertanian, Perhutanan dan Perikanan	20
Perdagangan Borong, Runcit, Restoran dan Hotel	44
Perkhidmatan Kewangan, Insurans, Hartanah dan Perniagaan	11
Perkhidmatan Kerajaan	5
Perkhidmatan Lain	9
Tidak Bekerja/ Pesara/ Suri Rumah	11

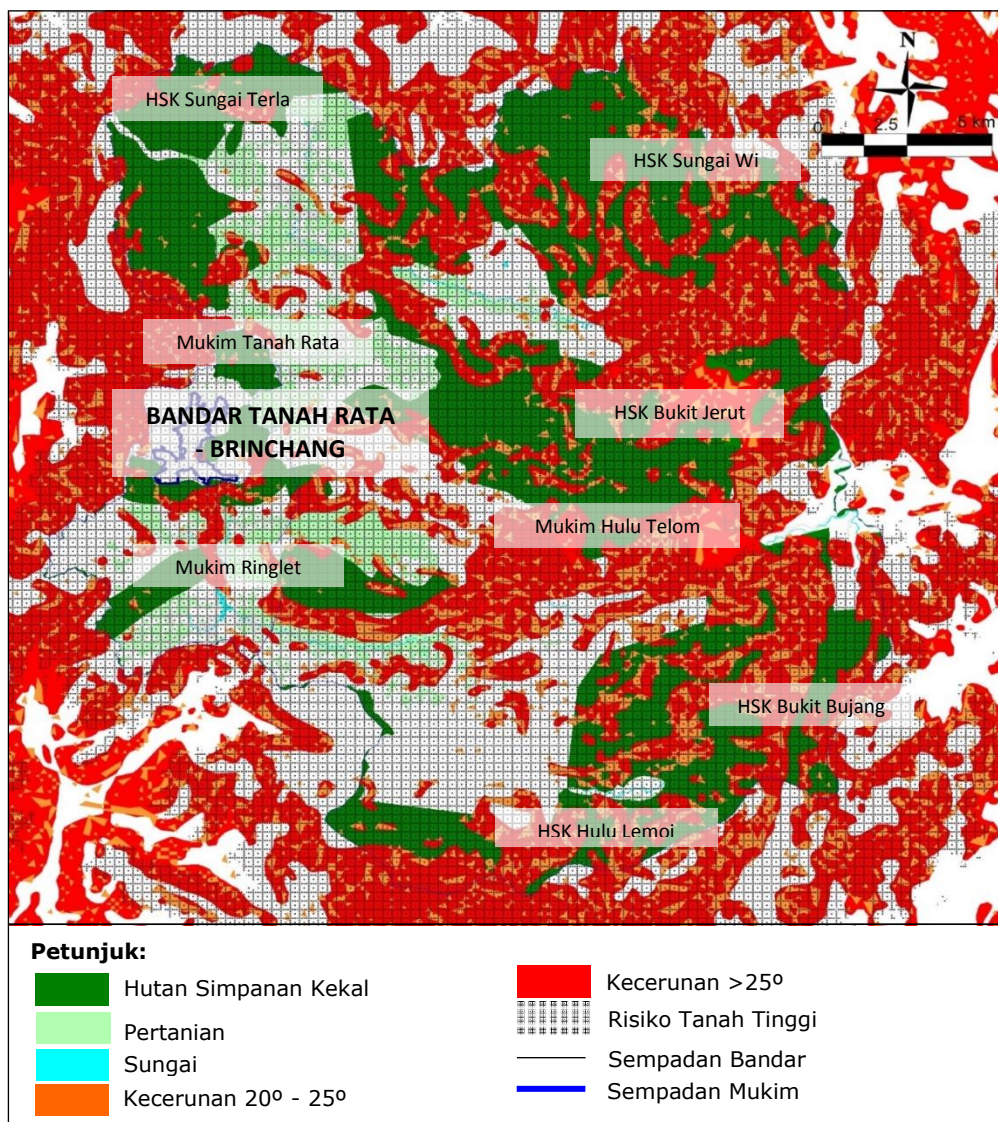
c. Kawasan Berisiko Tanah Runtuh

1. KSAS Bandar Tanah Rata-Brinchang, Cameron Highlands, Pahang

Kawasan ini melibatkan Mukim Ringlet, Mukim Tanah Rata dan Mukim Hulu Telom. Rajah 2.23 menunjukkan Tanah Rata-Brinchang terletak di altitud antara 1,000 hingga 1,500 meter dari paras laut serta berkecerunan curam melebihi 25 darjah (Kelas 3) dan melebihi 35 darjah (Kelas 4). Kawasan ini telah

mencatatkan beberapa kejadian bencana tanah runtuh yang berkait dengan banjir lumpur. Selain terdapat beberapa kawasan petempatan, terdapat juga kawasan pertanian tanaman sayur-sayuran yang dijalankan di lereng-lereng bukit. Hutan Simpan Hulu Bertam, kawasan tadahan empangan air dan beberapa kawasan takat pengambilan air juga terletak kawasan ini.

Rajah 2.12: Potensi Risiko Tanah Runtuh di Tanah Rata-Brinchang, Cameron Highlands, Pahang



d. Analisis Keseluruhan CDRI Tanah Rata-Brinchang, Cameron Highlands, Pahang

Penilaian CDRI di Tanah Rata-Brinchang menunjukkan kesemua komponen berada pada tahap memuaskan iaitu fizikal (3.91), sosial (3.85), ekonomi (3.33), institusi (3.62) dan alam sekitar (3.68). Keseluruhan bandar ini mendapat skor memuaskan iaitu 3.68. Komponen fizikal mendapat CDRI tertinggi kerana segala kemudahan, akses dan alternatif bekalan adalah pada tahap memuaskan. Ini menyebabkan kejadian bencana tanah runtuh yang berlaku tidak akan menjejaskan aktiviti di bandar tetapi hanya menyebabkan penutupan akses sementara. Keadaan ini akan dapat ditangani dalam jangka masa yang singkat dan membolehkan aktiviti dapat kembali seperti sedia kala.

Walau bagaimanapun, penekanan terhadap kesiapsiagaan logistik perlu diberi perhatian agar penduduk dan pelawat tidak terputus hubungan dan bekalan. Keperluan untuk menyediakan kemudahan kredit pembiayaan serta pelaburan terhadap pengurusan risiko bencana perlu ditekankan bagi menambahbaik tahap berdaya tahan sedia ada.

Pihak pentadbir pula perlu menyediakan latihan kesiapsiagaan bencana, di samping menyediakan kod bangunan untuk menghadapi bencana supaya masyarakat menjadi lebih berdaya tahan. Di samping itu, pemeliharaan ekosistem yang lebih mampan dapat mengurangkan risiko bencana dan menjadikan bandar ini lebih selamat.

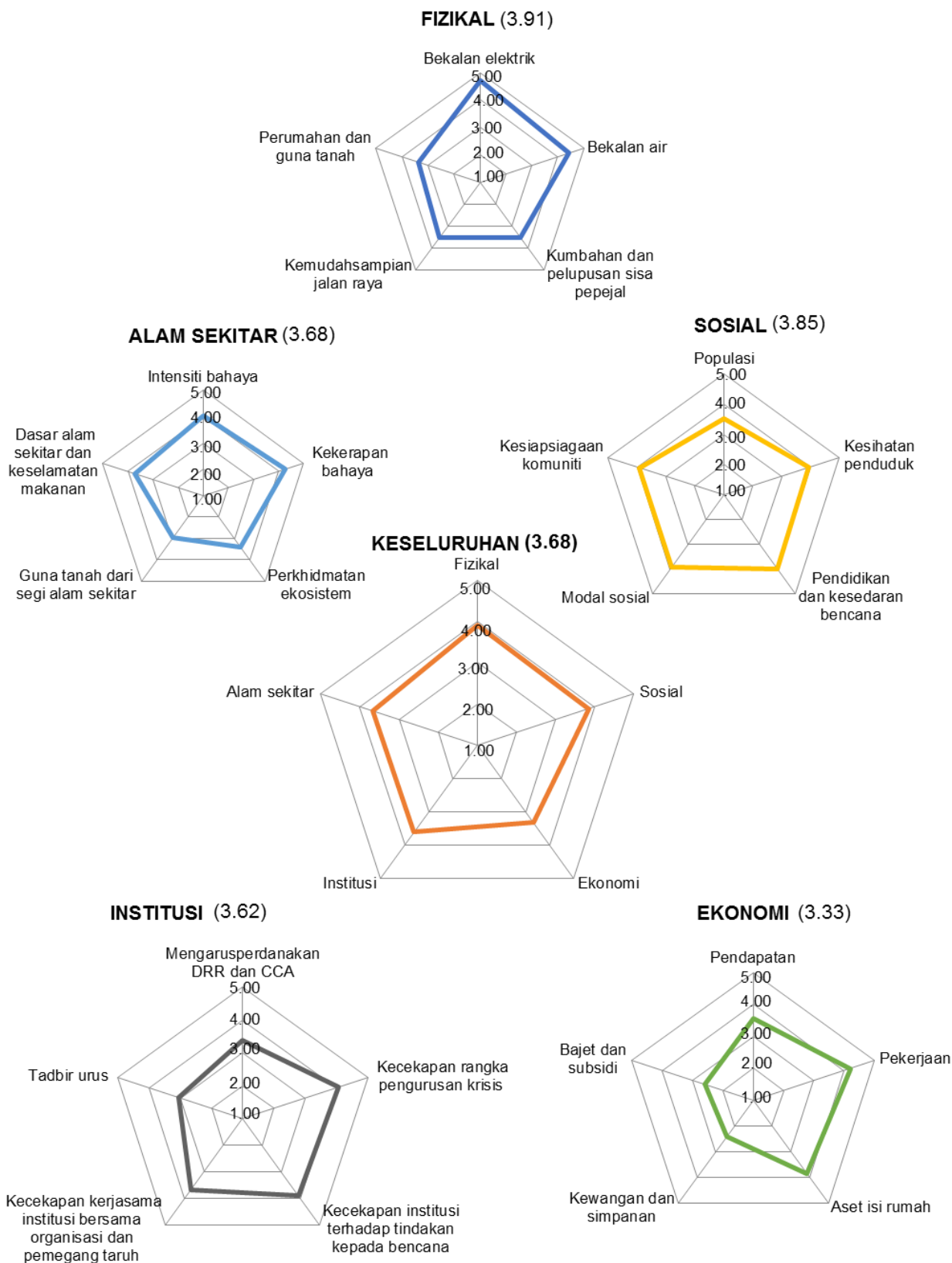
Jadual 2.12: Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Tanah Rata

SUB-KOMPONEN		SKOR
Bekalan elektrik (Tidak Bergantung Pada Bekalan Luar)		4.71
Bekalan air (Tidak Bergantung Pada Bekalan Luar)		4.43
Kekerapan bahaya (Tahap kekerapan Berlakunya Bencana)		4.26
Pekerjaan (Kurang Jumlah Pengangguran Belia)		4.21
Kecekapan rangka pengurusan krisis (Kesediaan Individu Pembuat Keputusan)		4.06
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi	

Jadual 2.13: Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Tanah Rata

SUB-KOMPONEN		SKOR
Kewangan dan simpanan (Kewujudan Kaedah Pembiayaan Risiko)		2.40
Bajet dan subsidi (Bajet Tahunan Bandar Bagi DRR dan CCA)		2.59
Guna tanah dari segi alam sekitar (Pembinaan di Kawasan Yang Terdedah Kepada Bahaya Berkaitan Cuaca)		2.96
Tadbir urus (Pelaksanaan Kod Bangunan)		3.06
Perumahan dan guna tanah (Maklumat Kod Bangunan)		3.36
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi	

Rajah 2.13: Graf Sesawang Kawasan Bandar Tanah Rata-Brinchang, Cameron Highlands, Pahang



Faktor-Faktor Penyebab dan Lokasi Kejadian Tanah Runtuh di Tanah Rata-Brinchang, Cameron Highlands, Pahang

- i. Pembangunan di lereng bukit menyebabkan struktur tanah lemah dan mengakibatkan tanah runtuh; dan
- ii. Terdapat juga projek penempatan semula untuk orang asli yang terlibat dengan bencana tanah runtuh pada tahun 2011 iaitu di Kampung Sungai Ruil.



Foto 2.17: Kejadian jalan runtuh menuju ke Brinchang



Foto 2.18: Projek penempatan semula untuk orang asli di Kampung Sungai Ruil

ii. Senario Bencana Tanah Runtuh di Ampang Jaya, Selangor

Tragedi Highland Towers merupakan tragedi runtuhan satu (1) daripada tiga (3) blok kondominium di Taman Hillview, Ulu Klang, Ampang Jaya, Selangor pada 11 Disember 1993. Tragedi tersebut merupakan tragedi bangunan runtuh pertama dan terburuk di Malaysia dan mengorbankan seramai 48.

Highland Towers terdiri daripada tiga (3) blok bangunan 12 tingkat yang dibina secara berperingkat antara tahun 1974 hingga 1982 iaitu-

- Blok 1 dibina pada tahun 1977;
- Blok 2 dibina pada tahun 1979; dan
- Blok 3 dibina pada tahun 1981.

Blok 1 runtuh selepas hujan turun berterusan selama 10 hari dan seramai 36 mangsa yang terkorban adalah daripada rakyat Malaysia dan 12 warga asing iaitu seorang (1) warga Britain dan Jepun, dua (2) warga India dan Korea serta tiga (3) warga Filipina dan Indonesia.

Pada tahun 1995, terdapat perancangan untuk membaikpulih Blok 2 dan 3 agar dapat didiami semula, namun pemeriksaan mendapati bangunan itu tidak lagi selamat untuk didiami kerana akan roboh pada bila-bila masa sahaja.

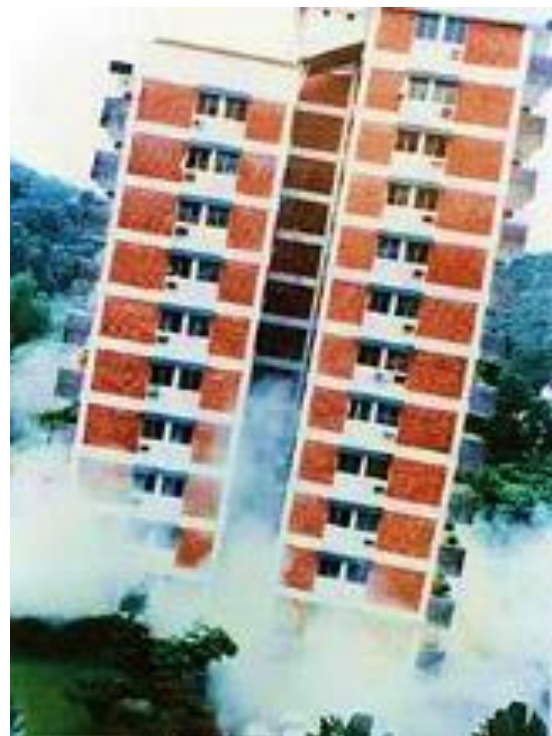
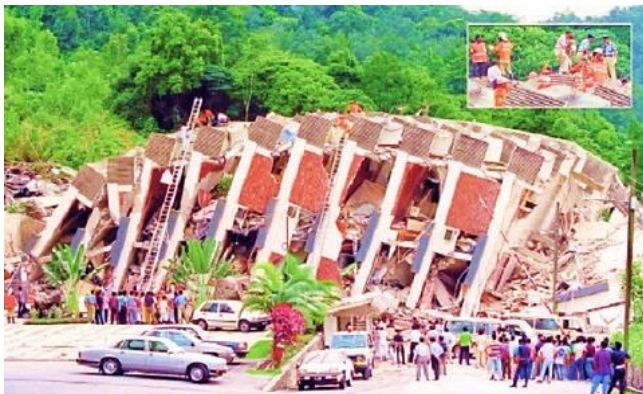


Foto 2.19: Tanah Runtuh di Bukit Antarabangsa, Ampang Jaya 1993

a. Maklumat Geografi dan Guna Tanah

KELUASAN
1,407.60 hektar
MUKIM
Hulu Klang; Ampang

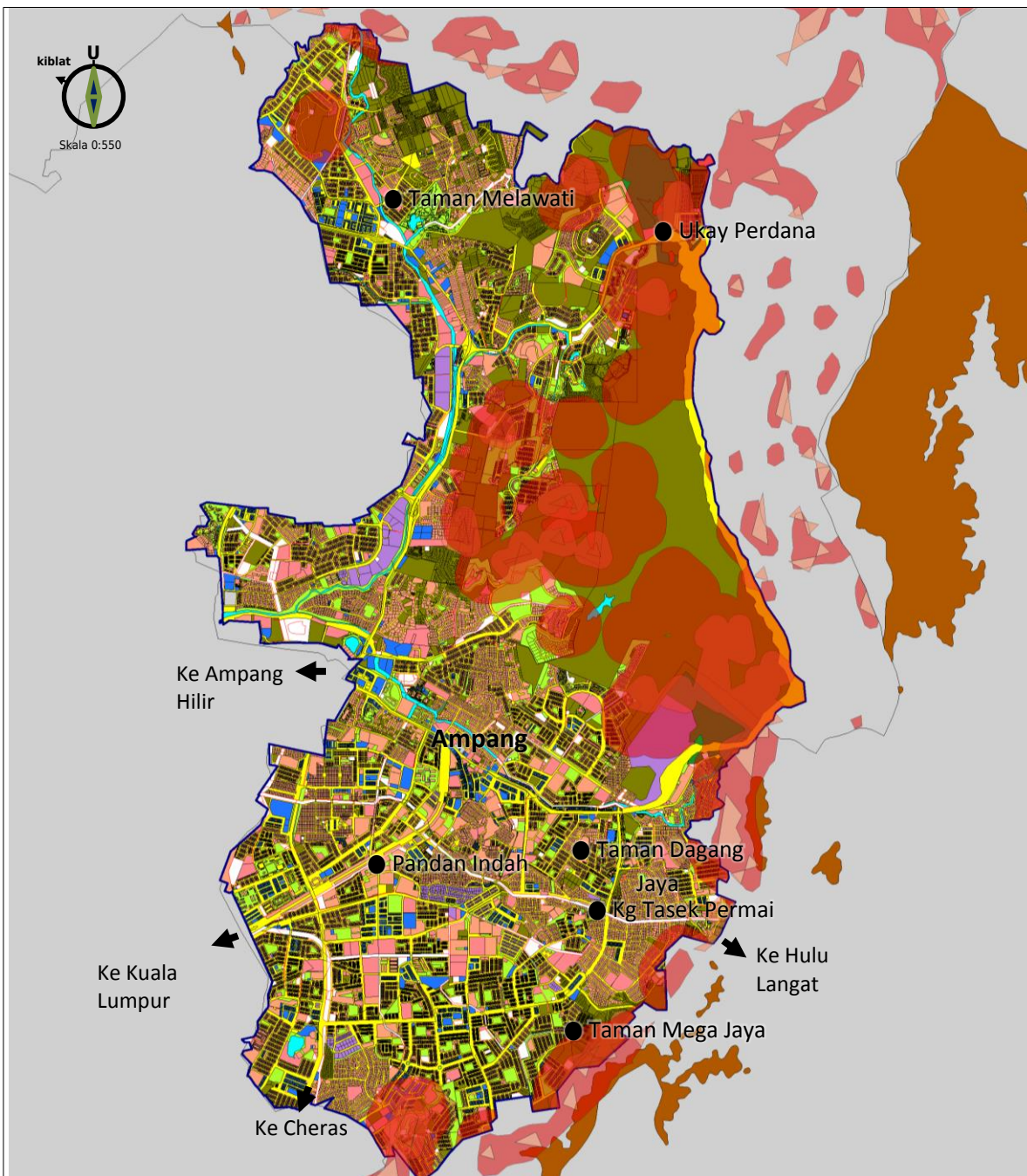


Foto 2.20: Tanah runtuh yang berlaku di Bukit Antarabangsa pada tahun 2008

Jadual 2.14: Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Tanah Runtuh di Ampang Jaya

A Guna Tanah Bandar		Luas (Hektar)	Peratus (%)
Perumahan		631.03	44.83
Perniagaan		16.51	1.17
Perindustrian		62.17	4.42
Institusi dan Kemudahan Masyarakat		48.88	3.47
Infrastruktur dan Utiliti		28.06	1.99
Pengangkutan		297.3	21.12
Tanah Lapang dan Rekreasi		139.76	9.93
Jumlah		1,223.71	86.94
B Guna Tanah Bukan Bandar		Luas (Hektar)	Peratus (%)
Badan Air		0.61	0.04
Hutan		100.23	7.12
Pertanian		83.05	5.90
Jumlah		183.89	13.06

Sumber: IPlan, PLANMalaysia, 2017



Rajah 2.14: Peta Kawasan Berisiko Tanah Runtuh Dalam Kawasan Ampang Jaya

Peta Kunci



Petunjuk

	Kawasan Risiko Tanah Runtuh
	Perumahan
	Perniagaan
	Perindustrian
	Institusi dan Kemudahan Masyarakat
	Tanah Lapang dan Rekreasi
	Tanah Kosong

	Infrastruktur dan Utiliti
	Pengangkutan
	Hutan
	Pembangunan Bercampur
	Badan Air
	Kecerunan < 25°
	Kecerunan 15° - 24.9°

Sumber: IPPlan, PLANMalaysia, 2017

b. Sosio-Ekonomi**1. Penduduk Kawasan Ampang Jaya, Selangor**

Pada tahun 2017, dianggarkan bilangan penduduk bagi kawasan Ampang Jaya adalah seramai 470,792 orang.

2. Kepadatan Penduduk (orang/hektar) Kawasan Ampang Jaya, Selangor 2017

KELUASAN = 307.10 hektar

72 orang per hektar

Kepadatan penduduk di kawasan Ampang Jaya adalah tinggi kerana melebihi 26 orang per hektar.

Nota:

- Kepadatan Rendah (<10 orang/hektar)
- Kepadatan Sederhana (11-26 orang/hektar)
- Kepadatan Tinggi (>26 orang/hektar)

3. Peratusan Struktur Umur Penduduk Kawasan Ampang Jaya, Selangor 2010

Penduduk kumpulan umur muda (<14 tahun) dan tua (>65 tahun), merangkumi 30% daripada jumlah penduduk pada tahun 2010.

2010	< 14 tahun	-	26%
	15-64 tahun	-	67%
	> 65 tahun	-	7%

Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

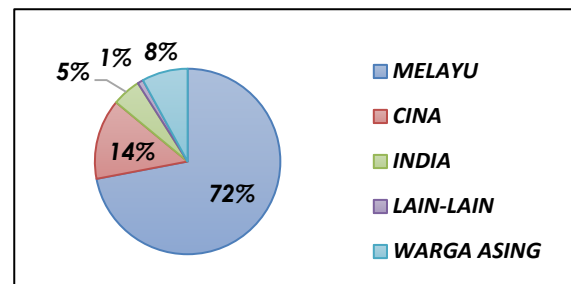
4. Jantina

Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan PBT dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010, menyatakan perbezaan jantina bagi penduduk di kawasan Ampang Jaya

adalah berbeza iaitu 51 peratus lelaki dan 49 peratus perempuan.

5. Penduduk Kawasan Ampang Jaya Mengikut Etnik, 2010

Penduduk kawasan Ampang Jaya terdiri daripada kaum Melayu sebanyak 72 peratus, diikuti kaum Cina iaitu 14 peratus, warga asing lapan (8) peratus, kaum India lima (5) peratus dan lain-lain satu (1) peratus.



Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

6. Jenis Pekerjaan dan Pendapatan Isi Rumah

Pekerjaan utama di kawasan Ampang Jaya adalah dalam sektor perkhidmatan kewangan, insurans, hartanah dan perniagaan (54%). Keseluruhannya, pendapatan isi rumah di kawasan Ampang Jaya adalah dalam kategori RM 4,000 hingga RM7,999.

Sektor/ Kawasan Tumpuan	Ampang Jaya (%)
Perdagangan Borong, Runcit; Restoran dan Hotel	3
Perkhidmatan Kewangan, Insurans, Hartanah dan Perniagaan	54
Perkhidmatan Kerajaan	6
Perkhidmatan Lain	16
Tidak Bekerja/ Pesara/ Suri Rumah	21

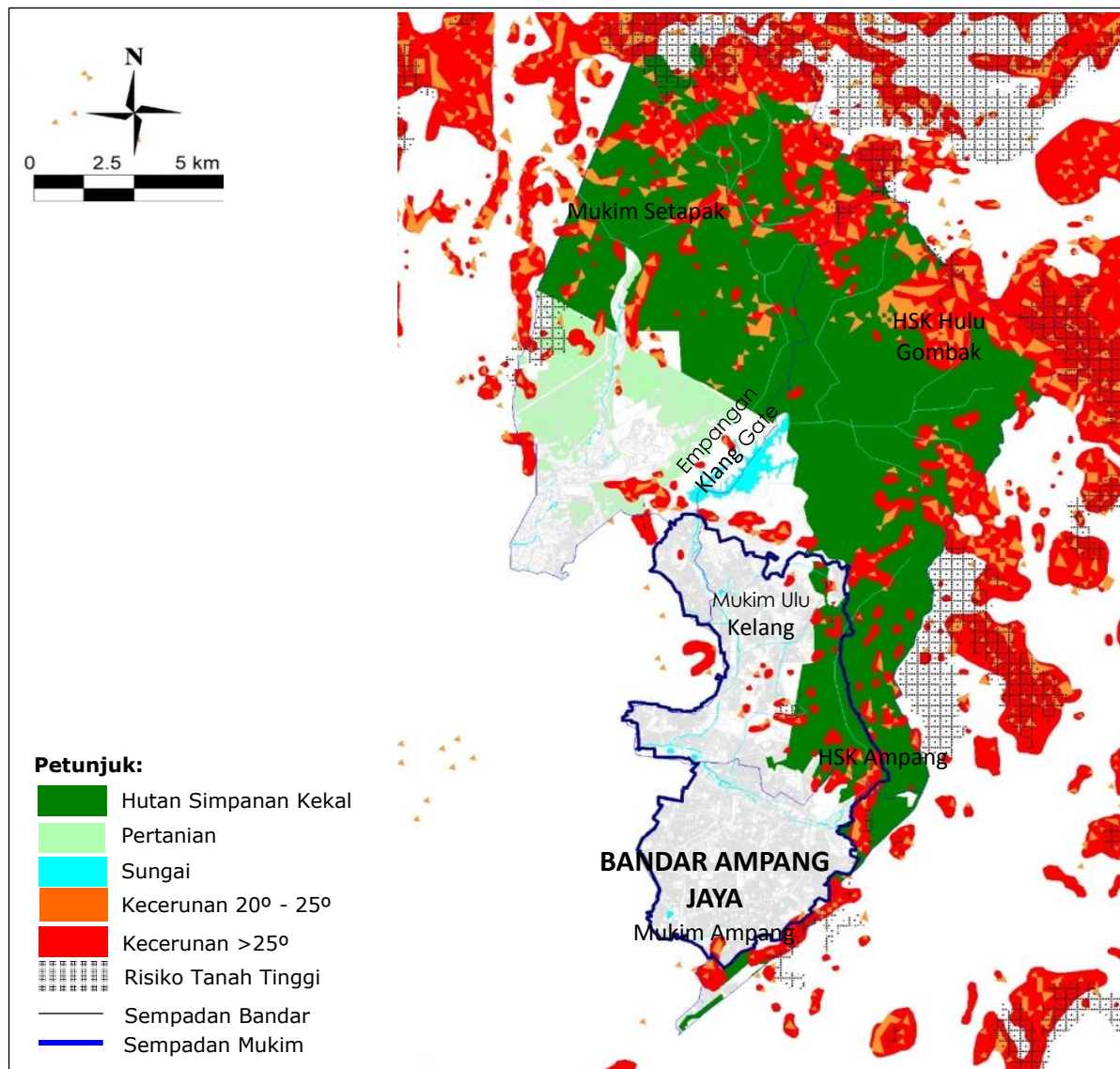
c. Kawasan Berisiko Tanah Runtuh

1. KSAS Bandar Ampang Jaya, Selangor

Kawasan tumpuan bandar Ampang Jaya melibatkan Mukim Hulu Klang dan Mukim Ampang seperti ditunjukkan dalam Rajah 2.15. Taburan kawasan tinggi dan berkecerunan curam terletak di sebelah timur kawasan ini yang telah beberapa mengalami bencana tanah runtuh di kawasan Hulu Klang.

Menurut Rancangan Tempatan Ampang Majlis Perbandaran Ampang Jaya 2020, kawasan timur Mukim Hulu Klang ini merupakan kawasan pemeliharaan Hutan Simpan Ampang seluas 8,591 hektar yang mana adalah sebahagian daripada kawasan Taman Negeri Selangor. Terdapat kawasan penempatan terletak di lereng berkecerunan curam melebihi 25 darjah (Kelas 3) seperti Taman Zoo View dan Bukit Antarabangsa.

Rajah 2.15: Potensi Kawasan Berisiko Tanah Runtuh di Ampang Jaya



d. Analisis Keseluruhan CDRI Ampang Jaya, Selangor

Penilaian CDRI di Ampang Jaya menunjukkan komponen fizikal mencatatkan skor paling tinggi iaitu 4.04. Manakala lain-lain komponen berada pada tahap memuaskan iaitu sosial (3.49), ekonomi (3.14), institusi (3.61) dan alam sekitar (3.51). Keseluruhannya, Ampang Jaya mendapat purata nilai skor memuaskan iaitu 3.56. Disebabkan Ampang Jaya adalah sebuah bandar yang pesat, penyediaan kemudahan fizikalnya adalah pada tahap yang terbaik. Namun, penyediaan kod bangunan perlu dipertingkatkan terutama di kawasan berisiko bencana. Kepadatan yang tinggi di kawasan ini juga akan mendedahkan kawasan ini kepada risiko bencana

tanah runtuh yang tinggi. Oleh itu, kemudahan yang disediakan di kawasan ini perlu ditambahbaik agar komuniti mendapat perlindungan sewajarnya dalam menghadapi bencana. Pematuhan peraturan alam sekitar dan penambahbaikan kurikulum pendidikan dengan kesedaran DRR dapat menjadikan bandar ini terus berdaya tahan. Pematuhan ini adalah sangat penting supaya kawasan semulajadi dapat dikekalkan untuk mengurangkan risiko bencana. Berdasarkan Jadual 2.15 dan Jadual 2.16, bekalan elektrik merupakan sub-komponen yang mendapat nilai skor tertinggi (4.71) untuk bandar Ampang Jaya. Nilai skor terendah pula ialah kewangan dan simpanan (2.68).

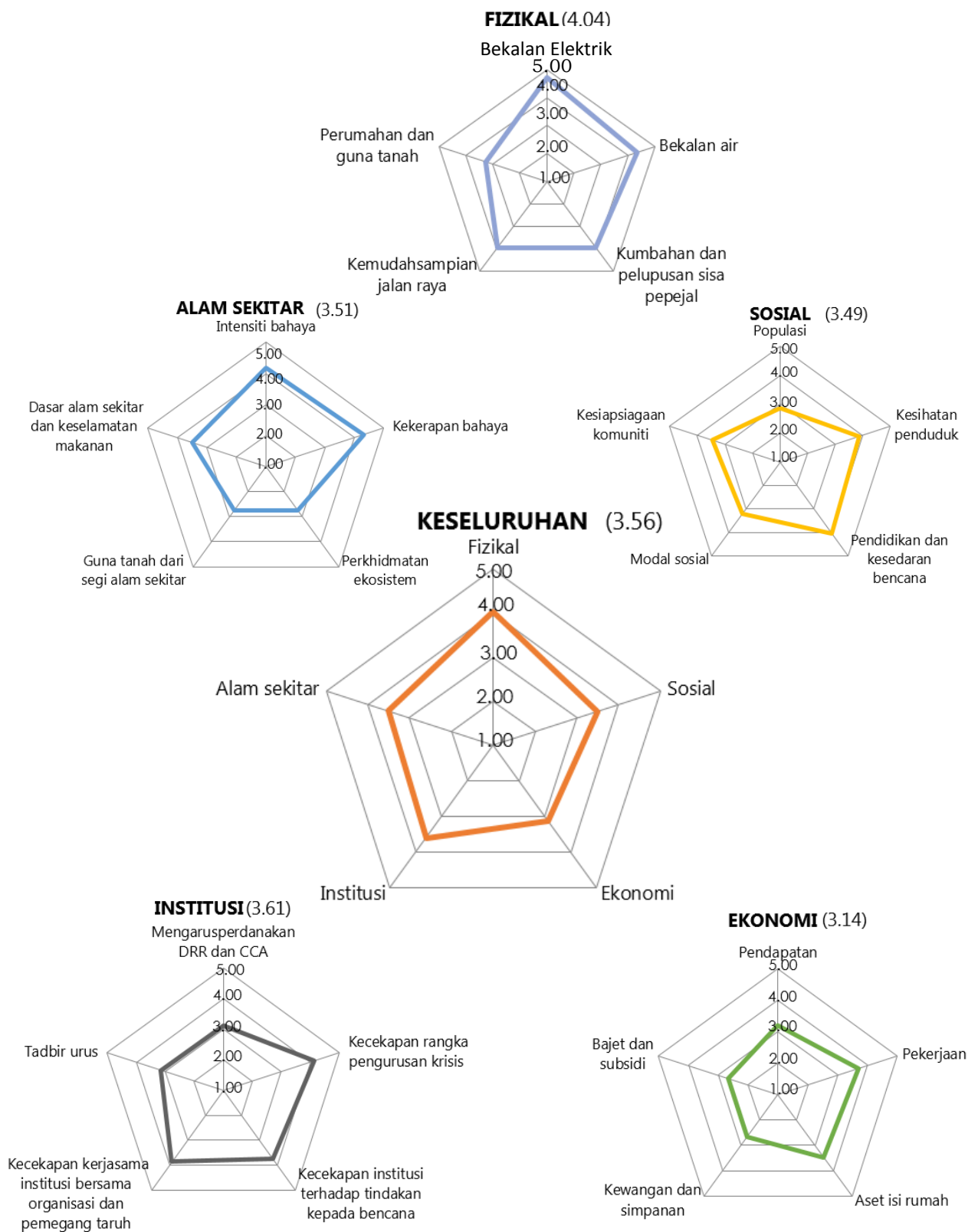
Jadual 2.15: Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Ampang Jaya

Sub-Komponen	Skor
Bekalan elektrik (Akses dan Kemudahdapatan)	4.71
Bekalan air (Akses dan Kemudahdapatan)	4.35
Kekerapan bahaya (Kekerapan Berlakunya Bahaya Di Kawasan)	4.32
Intensiti bahaya (Tahap Intensiti Bahaya)	4.18
Kecekapan rangka pengurusan krisis (Kecekapan Pasukan Kecemasan Semasa dan Selepas Bencana)	4.13
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Jadual 2.16: Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Ampang Jaya

Sub-Komponen	Skor
Kewangan dan simpanan (Ketersediaan kemudahan kredit bagi mengelak bencana)	2.68
Bajet dan subsidi (Ketersediaan subsidi bagi membina Semula Rumah)	2.67
Guna tanah dari segi alam sekitar (Kehilangan Ruang Hijau Bandar Dalam Tempoh 50 Tahun Sebelum)	2.76
Perkhidmatan ekosistem(Kualiti Air)	2.77
Populasi (Kepadatan Populasi)	2.87
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Rajah 2.16: Graf Sesawang Untuk Kawasan Bandar Ampang Jaya, Selangor



2.3 Bencana Hakisan Pantai

2.3.1 Kajian Kes Bagi Bandar Yang Berisiko Hakisan Pantai

Dua (2) bandar yang dipilih di bawah kategori hakisan pantai adalah-

- i. Pantai Kuala Nerus, Terengganu; dan
- ii. Pantai Kukup, Johor.

i. Senario Hakisan Pantai di Kuala Nerus, Terengganu

Hakisan pantai di Kuala Nerus, Terengganu telah berlaku semenjak tahun 2009 dan keadaannya semakin teruk. Sebelum ini, di kawasan Kuala Nerus hanya Pantai Tok Jembal dan Pantai di Universiti Malaysia Terengganu (UMT) yang musnah teruk disebabkan oleh hakisan pantai. Namun, hakisan pantai ini telah mula merebak ke Pantai Tanjung Gelam yang mana lebih 100 meter kawasan pantai telah ditenggelami air laut.

Hakisan pantai telah memusnahkan elemen-elemen di pinggir pantai seperti wakaf, bot dan sampan nelayan serta chalet. Ini menyebabkan penduduk kampung telah menanggung kerugian hampir RM150,000, manakala kediaman mereka juga tidak selamat untuk didiami disebabkan masalah tersebut. Dianggarkan terdapat lebih kurang 30 buah rumah di kampung Mengabang Telipot, Kuala Nerus yang berisiko menghadapi hakisan pantai yang kritikal.

Terdapat faktor yang menyumbang berlakunya kejadian hakisan pantai di Kuala Nerus. Antaranya ialah, perkhidmatan keselamatan lapangan terbang (airport fire rescue service) di Teluk Ketapang, pembangunan UMT serta kerja penambakan di Pantai Tok Jembal dan Pantai UMT.



Foto 2.21: Kawasan pantai dan perumahan yang terkesan akibat hakisan pantai di Kuala Nerus, Terengganu

a. Maklumat Geografi dan Guna Tanah

KELUASAN
2,562.00 hektar
MUKIM
Kuala Nerus; Batu Rakit



Foto 2.22: Hakisan pantai yang berlaku di Kuala Nerus, Terengganu

Jadual 2.17: Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Hakisan Pantai di Kuala Nerus

A Guna Tanah Bandar		Luas (Hektar)	Peratus (%)
Perumahan		187.07	22.92
Perniagaan		2.60	0.32
Institusi dan Kemudahan Masyarakat		138.39	16.95
Infrastruktur dan Utiliti		1.34	0.16
Pengangkutan		243.09	29.78
Tanah Lapang dan Rekreasi		8.16	1.00
Jumlah		580.64	71.14
B Guna Tanah Bukan Bandar		Luas (Hektar)	Peratus (%)
Badan Air		1.40	0.17
Pertanian		49.60	6.08
Tanah Kosong		184.59	22.62
Jumlah		235.59	28.86

Sumber: IPan, PLANMalaysia, 2017



Rajah 2.17: Peta Kawasan Berisiko Bencana Hakisan Pantai di Kuala Nerus, Terengganu

Peta Kunci



Petunjuk

	Perumahan		Infrastruktur dan Utiliti
	Perniagaan		Pengangkutan
	Institusi dan Kemudahan Masyarakat		Pertanian
	Tanah Lapang dan Rekreasi		Tanah Kosong
	Perniagaan		Sempadan Bandar
	Hakisan Tahap 3 (Sederhana)		
	Hakisan Tahap 4 (Tinggi)		
	Hakisan Tahap 5 (Kritikal)		

Sumber: IPPlan, PLANMalaysia, 2017

b. Sosio-Ekonomi**1. Penduduk Kawasan Kuala Nerus, Terengganu**

Pada tahun 2017, dianggarkan bilangan penduduk bagi kawasan Kuala Nerus adalah seramai 59,055 orang.

2. Kepadatan Penduduk (orang/hektar) Kawasan Kuala Nerus, Terengganu 2017

KELUASAN = 2,562.00 hektar

23 orang per hektar

Kepadatan penduduk di kawasan Kuala Nerus adalah sederhana kerana dalam lingkungan 16 hingga 26 orang per hektar.

Nota:

- Kepadatan Rendah (<10 orang/hektar)
- Kepadatan Sederhana (11-26 orang/hektar)
- Kepadatan Tinggi (>26 orang/hektar)

3. Peratusan Struktur Umur Penduduk Kawasan Kuala Nerus, Terengganu 2010

Penduduk kumpulan umur muda (<14 tahun) dan tua (>65 tahun), merangkumi 30% daripada jumlah penduduk pada tahun 2010.

2010	< 14 tahun	-	29%
	15-64 tahun	-	67%
	> 65 tahun	-	4%

Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

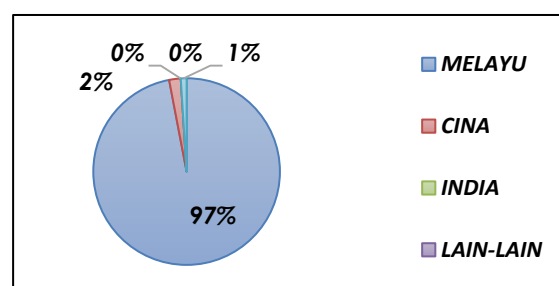
4. Jantina

Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan PBT dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010, menyatakan perbezaan jantina bagi

penduduk di kawasan Kuala Nerus adalah berbeza iaitu 49 peratus lelaki dan 51 peratus perempuan.

5. Penduduk Kawasan Kuala Nerus Mengikut Etnik, 2010

Penduduk kawasan Kuala Nerus terdiri daripada kaum Melayu sebanyak 97 peratus, diikuti kaum Cina iaitu dua (2) peratus dan warga asing satu (1) peratus.



Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

6. Jenis Pekerjaan dan Pendapatan Isi Rumah

Pekerjaan utama di kawasan Kuala Nerus adalah dalam sektor perkhidmatan lain (29%). Keseluruhannya, pendapatan isi rumah di kawasan Kuala Nerus adalah dalam kategori RM851 hingga RM3,999 (B40).

Sektor/ Kawasan Tumpuan	Kuala Nerus (%)
Pertanian, Perhutanan dan Perikanan	23
Perdagangan Borong, Runcit; Restoran dan Hotel	17
Perkhidmatan Kewangan, Insurans, Hartanah dan Perniagaan	2
Perkhidmatan Kerajaan	4
Perkhidmatan Lain	29
Tidak Bekerja/ Pesara/ Suri Rumah	25

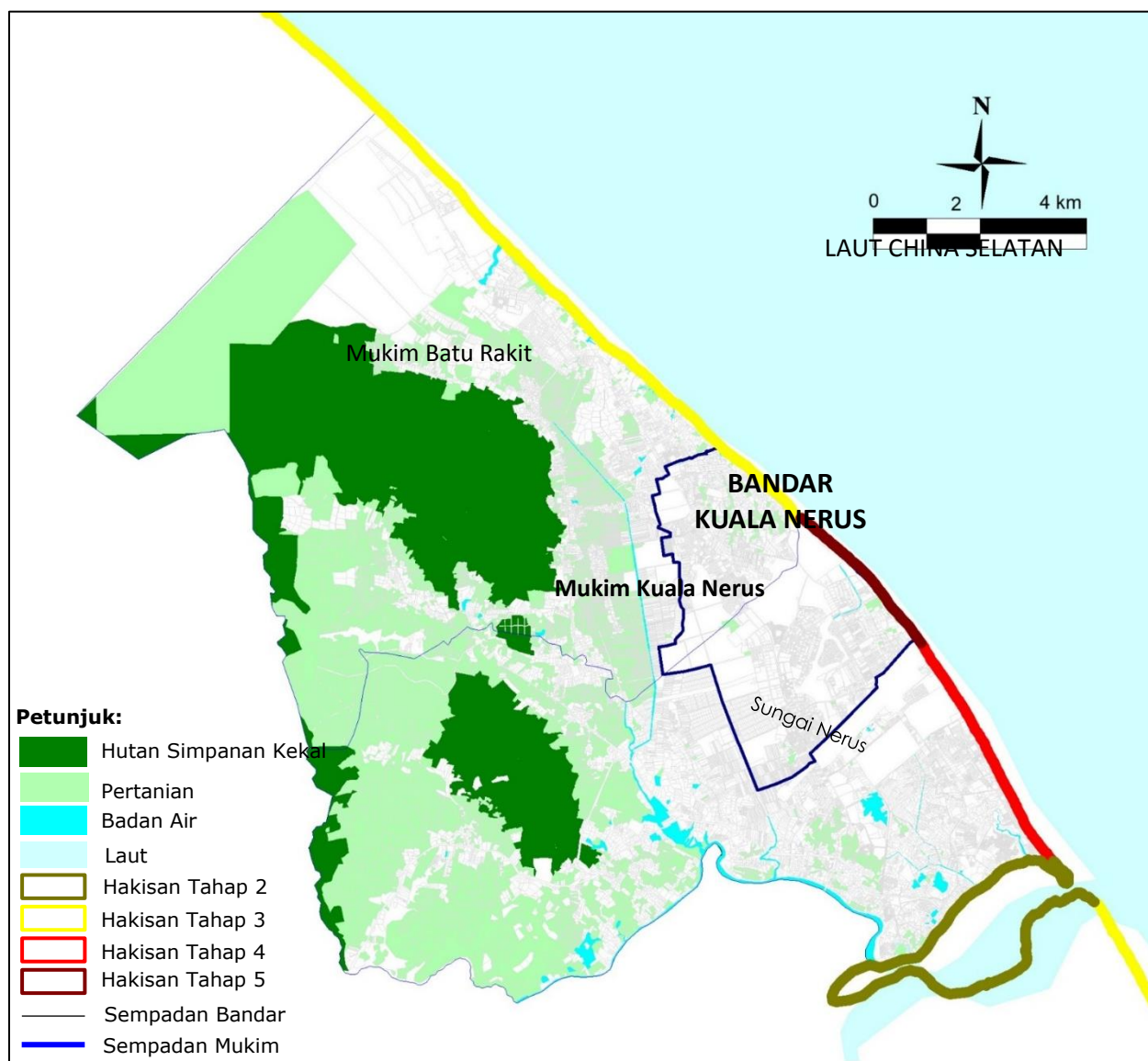
c. Kawasan Berisiko Hakisan Pantai

1. KSAS Bandar Kuala Nerus, Terengganu

Kawasan Bandar Kuala Nerus merangkumi dua (2) mukim iaitu Mukim Batu Rakit dan Mukim Kuala Nerus. Rajah 2.36 menunjukkan pesisiran pantai di Kuala Nerus yang mengalami hakisan pantai Kategori 5 (paling tinggi) dan Kategori 3

(sederhana). Masalah hakisan pantai ini menjadi semakin serius terutama di Pantai Tg Gelam, Pantai Mengabang Telipot dan Pantai Pengkalan Maras. Hakisan pantai ini semakin menghampiri jalan raya dan ini membahayakan keselamatan orang awam.

Rajah 2.18: Hakisan Pantai di Kuala Nerus, Terengganu



**d. Analisis Keseluruhan CDRI
Kuala Nerus, Terengganu**

Penilaian CDRI di Kuala Nerus menunjukkan bahawa semua komponen berada pada tahap memuaskan. Nilai skor komponen fizikal adalah (3.86), sosial (3.98), ekonomi (3.03), institusi (3.41) dan alam sekitar (3.30). Keseluruhannya bandar ini mendapat nilai skor memuaskan iaitu 3.52. Pembangunan perumahan di kawasan risiko bencana perlu dikawal agar kesan kemusnahan ketika bencana dapat dikurangkan. Komuniti perlu didedahkan dengan aktiviti *Disaster Risk Reduction* (Pengurangan Risiko Bencana - DRR) supaya penglibatan awam dapat ditingkatkan. Selain itu, didikan untuk menyediakan tabungan dan simpanan kecemasan juga perlu dipertingkatkan bagi meningkatkan tahap daya tahan komuniti. Pentadbir bandar perlu

meningkatkan kecekapan pentadbiran dengan mengambilkira keperluan DRR dan *Climate Change Adaptation* (Adaptasi Perubahan Iklim - CCA) bagi membina bandar yang berdaya tahan. Ini penting bagi mengurangkan risiko kemusnahan akibat bencana yang melanda. Masyarakat juga perlu didedahkan dengan kepentingan insurans untuk melindungi harta benda seperti rumah dan sebagainya bagi membantu mereka dalam menghadapi bencana. Jadual 2.18 menunjukkan nilai skor tertinggi bagi Bandar Kuala Nerus. Bekalan elektrik mendapat skor tertinggi dengan 4.62. Ini menunjukkan kemudahan akses dan kemudahsampaian bekalan elektrik di kawasan ini menjadi kekuatan daya tahan bencana untuk Bandar Kuala Nerus. Manakala skor terendah ialah kewangan dan simpanan dengan skor 1.88. (Rujuk Jadual 2.19).

Jadual 2.18: Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Kuala Nerus, Terengganu

Sub-Komponen	Skor
Bekalan elektrik (Akses dan Kemudahan)	4.62
Bekalan air (Akses kepada bekalan air)	4.57
Pendidikan dan kesedaran bencana (Kadar Celik Huruf)	4.35
Populasi (Jumlah Penduduk Setingan)	4.08
Kesihatan penduduk (Penderitaan Penduduk Daripada Penyakit Bawaan Air)	4.07
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Jadual 2.19: Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Kuala Nerus, Terengganu

Sub-Komponen	Skor
Kewangan dan simpanan (Insurans Hartanah Isi Rumah)	1.88
Bajet dan subsidi (Bajet Tahunan Bandar Bagi DRR dan CCA)	2.55
Mengarusperdanakan DRR dan CCA (Dasar Pengangkutan)	2.75
Tadbir urus (Pelaksanaan Pelan DRR)	2.83
Pendapatan (Kelembapan Bandar)	2.90
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Rajah 2.19: Graf Sesawang Untuk Kawasan Bandar Kuala Nerus, Terengganu

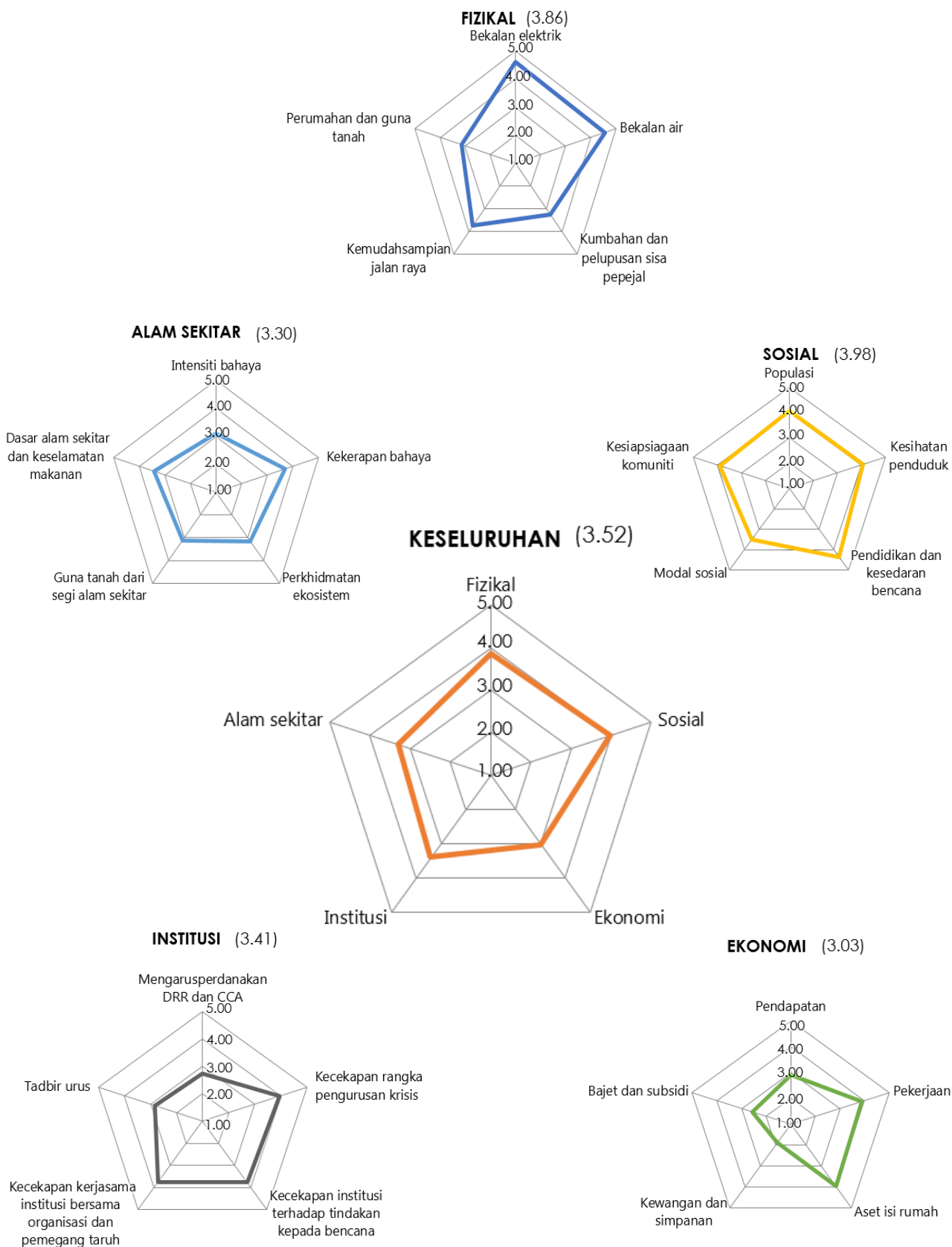




Foto: 2.23: Hakisan pantai yang berlaku di Kuala Nerus, Terengganu

Keadaan Semasa Kawasan Persisiran Pantai dan Sekitar di Kuala Nerus, Terengganu

- i. Hakisan pantai menyebabkan infrastruktur di sekitar tepi pantai mengalami hakisan pada tapak bangunan;
- ii. Batu-batuan di pinggir pantai bertujuan untuk menghalang air naik ke permukaan darat.



Foto 2.24: Rumah yang pernah dinaiki air akibat kejadian air pasang

ii. Senario Hakisan Pantai di Pantai Kukup, Johor

Senario hakisan pantai di Pantai Kukup, Johor berlaku di pesisiran pantai kawasan ini khususnya di Tanjung Piai. Tanjung Piai yang menjadi tarikan pelancong seluruh dunia kerana lokasinya di penghujung benua Asia, berdepan dengan ancaman hakisan pantai iaitu mencapai jarak lapan (8) meter setiap tahun. Hakisan pantai itu telah bermula semenjak 1970-an, dan semakin serius sejak 15 tahun yang lalu. Didapati jarak hakisan kian ketara disebabkan pelbagai

faktor termasuk lalu lintas kapal dagang yang semakin bertambah di Selat Melaka serta ancaman ombak besar.

Hakisan berlaku sepanjang 10 kilometer bermula dari pantai yang menempatkan glob mercu tanda sebagai penghujung tanah besar Asia hingga ke kawasan Kukup, dengan keadaan lebih serius di kawasan timur (Kukup) berbanding barat (Selat Melaka).



Foto 2.25: Kawasan-kawasan yang terkesan akibat hakisan pantai di Kukup, Johor

a. Maklumat Geografi dan Guna Tanah

KELUASAN
6,990.00 hektar
MUKIM
Ayer Masin; Serkat; Sg. Karang

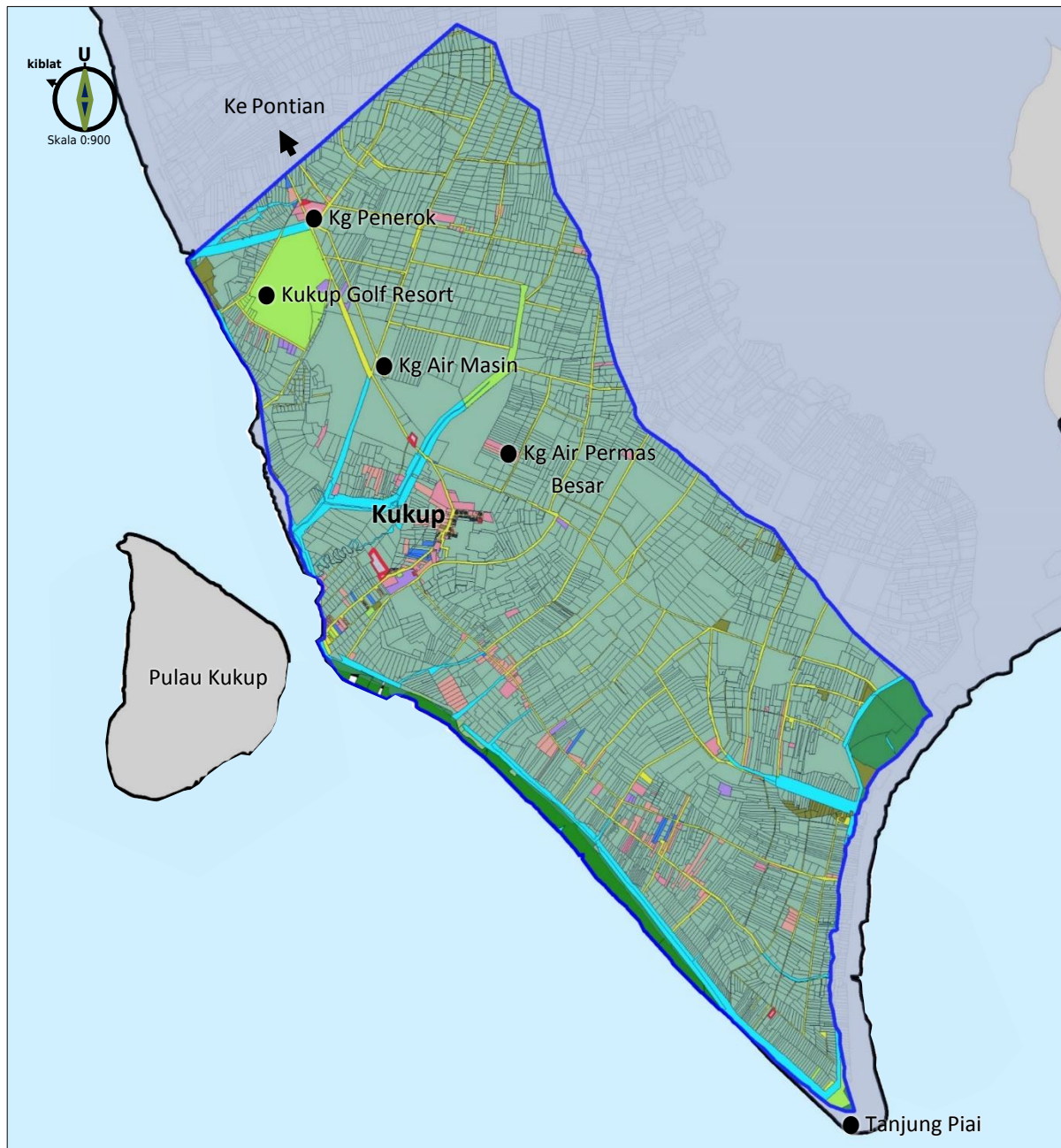


Foto 2.26: Hakisan pantai yang berlaku di Kukup, Johor

Jadual 2.20: Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Hakisan Pantai di Kukup

A Guna Tanah Bandar		Luas (Hektar)	Peratus (%)
Perumahan		125.36	1.79
Perniagaan		15.58	0.22
Perindustrian		21.18	0.30
Institusi dan Kemudahan Masyarakat		68.97	0.99
Infrastruktur dan Utiliti		8.16	0.12
Pengangkutan		368.99	5.28
Tanah Lapang dan Rekreasi		161.44	2.31
Jumlah		769.67	11.01
B Guna Tanah Bukan Bandar		Luas (Hektar)	Peratus (%)
Badan Air		273.69	3.92
Hutan		256.62	3.67
Pertanian		5,644.97	80.76
Tanah Kosong		45.05	0.64
Jumlah		6,220.33	88.99

Sumber: IPPlan, PLANMalaysia, 2017



Rajah 2.20: Peta Kawasan Berisiko Bencana Hakisan Pantai di Kukup, Johor



Sumber: IPPlan, PLANMalaysia, 2017

b. Sosio-Ekonomi**1. Penduduk Kawasan Kukup, Johor**

Pada tahun 2017, dianggarkan bilangan penduduk bagi kawasan Kukup adalah seramai 11,160 orang.

2. Kepadatan Penduduk (orang/hektar) Kawasan Kukup 2017

KELUASAN = 6,990.00 hektar

1.6 orang per hektar

Kepadatan penduduk di kawasan Kukup adalah rendah kerana kurang 15 orang per hektar.

Nota:

- Kepadatan Rendah (<10 orang/hektar)
- Kepadatan Sederhana (11-26 orang/hektar)
- Kepadatan Tinggi (>26 orang/hektar)

3. Peratusan Struktur Umur Penduduk Kawasan Kukup, Johor, 2010

Penduduk kumpulan umur muda (<14 tahun) dan tua (>65 tahun), merangkumi 35% daripada jumlah penduduk pada tahun 2010.

2010	< 14 tahun	-	27%
	15-64 tahun	-	65%
	> 65 tahun	-	8%

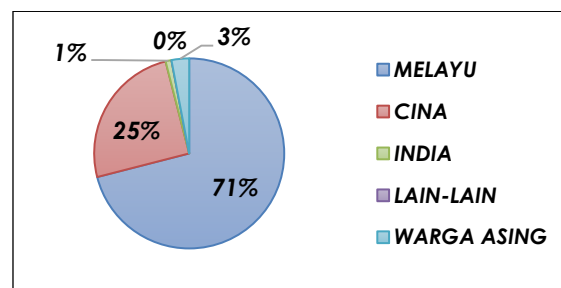
Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

4. Jantina

Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan PBT dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010, menyatakan perbezaan jantina bagi penduduk di kawasan Kukup adalah berbeza iaitu 52 peratus lelaki dan 48 peratus perempuan.

5. Penduduk Kawasan Kukup Mengikut Etnik, 2010

Penduduk kawasan Kukup terdiri daripada kaum Melayu sebanyak 71 peratus, diikuti kaum Cina iaitu 25 peratus, warga asing tiga (3) peratus dan kaum India satu (1) peratus.



Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

6. Jenis Pekerjaan dan Pendapatan Isi Rumah

Pekerjaan utama di kawasan Kukup adalah di dalam sektor perdagangan borong, runcit, restoran dan hotel (31%). Keseluruhannya, pendapatan isi rumah di kawasan Kukup adalah dalam kategori RM851 hingga RM3,999 (B40).

Sektor/ Kawasan Tumpuan	Kukup (%)
Pertanian, Perhutanan dan Perikanan	4
Perdagangan Borong, Runcit; Restoran dan Hotel	31
Perkhidmatan Kewangan, Insurans, Hartanah dan Perniagaan	9
Perkhidmatan Kerajaan	11
Perkhidmatan Lain	27
Tidak Bekerja/ Pesara/ Suri Rumah	18

c. Kawasan Berisiko Hakisan Pantai

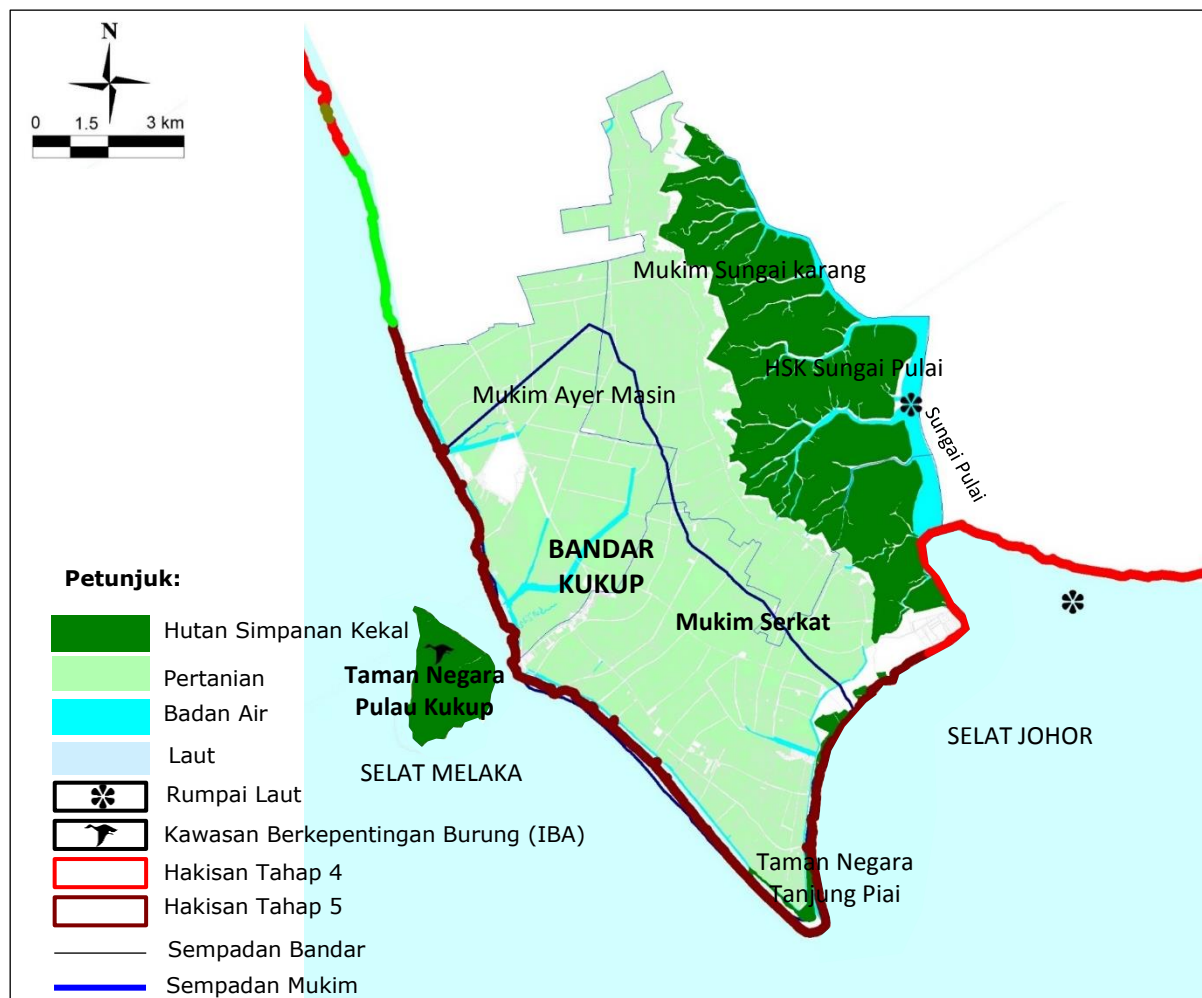
1. KSAS Bandar Kukup, Johor

Kawasan Kukup-Tg. Piai ini meliputi Mukim Ayer Masin, Mukim Sg. Karang dan Mukim Serkat di sebelah Barat-Daya Negeri Johor (Rajah 2.21). Kawasan ini merupakan kawasan pertanian dan penduduk di persisiran pantainya bekerja sebagai nelayan. Rancangan Fizikal Negara Ke-3 (RFN3) telah mencatatkan persisiran pantai di Kukup sehingga ke Tg. Piai diancam bencana hakisan pantai Tahap 4 (tinggi) dan 5 (paling tinggi) yang memberi impak serius pada ekonomi dan harta benda penduduk. Tg. Piai merupakan Tapak

Ramsar yang terletak di Hutan Simpan Sungai Pulai yang menjadi pusat eko-pelancongan di Negeri Johor.

Pertembungan arus di perairan Selat Melaka dan Selat Johor serta aktiviti perkapalan telah menghasilkan ombak yang kuat menuju ke pantai. Ombak kuat ini telah mengakibatkan hakisan pantai seterusnya menyebabkan kehilangan pokok bakau di tanah berlumpur di sepanjang persisir pantai. Beberapa struktur binaan di Tapak Ramsar Tg. Piai ini telah runtuh dan bentuk rupa bumi dan profil geografi kawasan ini telah berubah kesan daripada pantai yang terhakis.

Rajah 2.21: Hakisan Pantai di Kukup-Tg. Piai



d. Analisis Keseluruhan CDRI Kukup, Johor

Penilaian CDRI di Kukup secara keseluruhan adalah memuaskan dengan purata skor 3.54. Komponen fizikal adalah paling tinggi dengan skor 3.91. Lain-lain komponen adalah sosial (3.67), ekonomi (3.38), institusi (3.22) dan alam sekitar (3.52). Program kitar semula perlu dipertingkatkan bagi mengurangkan kesan terhadap alam sekitar.

Taburan penduduk di bandar ini adalah seimbang, namun perlu menyediakan rancangan jangka panjang memandangkan pecahan

komuniti warga tua dan muda tidak seimbang. Oleh itu, pihak pentadbir bandar perlu menyediakan rangka pelan untuk memastikan komuniti di bandar ini mendapat perlindungan sewajarnya dengan menyediakan pelan kecemasan kewangan di samping latihan. Kepentingan memelihara dan perlindungan alam sekitar juga perlu dipertingkatkan lagi. Merujuk kepada Jadual 2.21, bekalan elektrik mendapat nilai skor tertinggi iaitu 4.53. Nilai skor terendah ialah 2.27 iaitu sub-komponen kewangan dan simpanan (Rujuk Jadual 2.22). Oleh itu, kemudahan kredit bagi mengelak bencana perlu diperbaiki bagi meningkatkan daya tahan bandar Kukup dalam menghadapi bencana.

Jadual 2.21: Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Kukup

Sub-Komponen	Skor
Bekalan air (Kemudahdapatan Bekalan)	4.53
Bekalan elektrik (Akses dan Kemudahdapatan)	4.40
Pekerjaan (Pengangguran Dalam Sektor Formal)	4.31
Aset isi rumah (Isi Rumah Dengan Television dan Radio)	4.11
Pendidikan dan kesedaran bencana (Fungsi Sekolah Selepas Bencana)	3.96
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Jadual 2.22: Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Kukup

Sub-Komponen	Skor
Kewangan dan simpanan (Ketersediaan kemudahan kredit bagi mengelak bencana)	2.27
Mengarusperdanakan DRR dan CCA (Kurikulum Pendidikan Sekolah)	2.64
Bajet dan subsidi (Bajet Tahunan Bandar Bagi DRR dan CCA)	2.67
Tadbir urus (Kecekapan Sistem Amaran Awal)	3.00
Perkhidmatan ekosistem (Kelembapan Bandar)	3.20
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Rajah 2.22: Graf Sesawang Untuk Kawasan Bandar Kukup, Johor

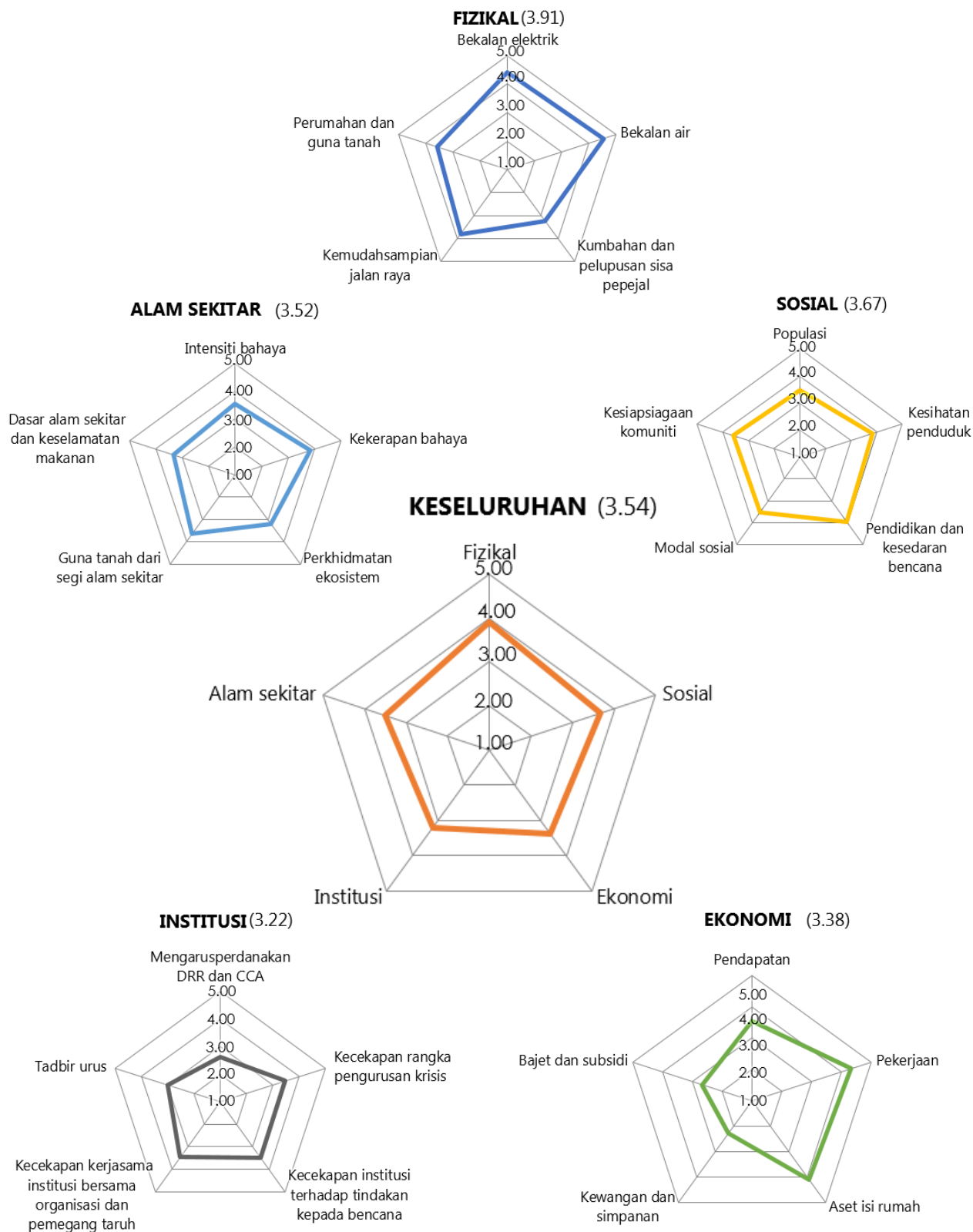




Foto 2.27: Fenomena kenaikan aras air laut di kawasan paya bakau dan pesisiran pantai di Kukup.



Foto 2.28: Keadaan kawasan perumahan atas air di Kukup

Keadaan Semasa Pembangunan di Kukup, Johor

- i. Bencana tidak mengganggu kawasan petempatan kerana terletak jauh dari pantai.
- ii. Kenaikan air akan bermula dari waktu senja sehingga lebih kurang pukul 10 malam selama empat (4) ke lima (5) jam.

2.4 Bencana Tsunami dan Gempa Bumi

2.4.1 Kajian Kes Bagi Bandar Yang Berisiko Tsunami dan Gempa Bumi

Kawasan berisiko tsunami dan gempa bumi adalah-

- Tsunami di Kota Kuala Muda, Kedah;
- Tsunami di Tanjung Bungah, Pulau Pinang dan
- Gempa bumi di Bukit Tinggi, Pahang.

i. Senario Tsunami di Kota Kuala Muda, Kedah

Tragedi tsunami pada 26 Disember 2004, telah meranapkan 10 buah kampung dan telah meragut lebih kurang 45 nyawa. Selain itu, 1,000 buah rumah membabitkan 5,000 penduduk di perkampungan nelayan telah ranap dan sebahagian darinya



Foto 2.29: Kawasan perkampungan yang terjejas akibat tsunami di Kota Kuala Muda

rosak. Terdapat juga dinding bangunan yang hilang, bumbung tercabut dan harta benda seperti kereta, motosikal dan perkakasan rumah kesemuanya hanyut ataupun rosak diseliputi lumpur.

Tragedi tsunami ini telah memberi kesan kepada penduduk perkampungan nelayan sekitar Kampung Kepala Jalan Kuala Muda dan Kampung Hujung Tepi Sungai. Kerajaan pusat dan negeri turut berganding bahu dalam membangunkan semula kawasan Kuala Muda yang terjejas dengan mewujudkan Tugu Peringatan Tsunami. Galeri Tsunami Kota Kuala Muda serta Pasar Bisik telah menjadi kawasan tumpuan orang ramai termasuk pengunjung dari luar negeri ini. Selain itu, penempatan semula untuk mangsa-mangsa tsunami turut dibina iaitu di Taman Permatang Katong.



Foto 2.30: Tugu Peringatan Tsunami di Kota Kuala Muda, Kedah

a. Maklumat Geografi dan Guna Tanah

KELUASAN
1,648.00 hektar
MUKIM
Kuala; Haji Kudong; Kota



Foto 2.31: Kawasan perumahan yang terjejas akibat tsunami

Jadual 2.23: Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Tsunami Kota Kuala Muda, Kedah

A		Luas (Hektar)	Peratus (%)
Guna Tanah Bandar			
Perumahan		168.28	10.21
Perniagaan		3.60	0.22
Perindustrian		0.24	0.01
Institusi dan Kemudahan Masyarakat		52.19	3.17
Infrastruktur dan Utiliti		57.65	3.50
Pengangkutan		44.13	2.68
Tanah Lapang dan Rekreasi		13.13	0.80
Jumlah		339.22	20.58
B		Luas (Hektar)	Peratus (%)
Guna Tanah Bukan Bandar			
Badan Air		84.77	5.14
Pantai		32.82	1.99
Hutan		10.11	0.61
Pertanian		1,005.56	61.02
Tanah Kosong		175.51	10.65
Jumlah		1308.78	79.42

Sumber: IPian, PLANMalaysia, 2017

b. Sosio-Ekonomi**1. Penduduk Kawasan Kota Kuala Muda, Kedah**

Pada tahun 2017, dianggarkan bilangan penduduk bagi kawasan Kota Kuala Muda adalah seramai 7,211 orang.

2. Kepadatan Penduduk (orang/hektar) Kawasan Kota Kuala Muda 2017

KELUASAN = 1,648.00 hektar

4.4 orang per hektar

Kepadatan penduduk di kawasan Kota Kuala Muda adalah rendah kerana kurang 15 orang per hektar.

Nota:

- Kepadatan Rendah (<10 orang/hektar)
- Kepadatan Sederhana (11-26 orang/hektar)
- Kepadatan Tinggi (>26 orang/hektar)

3. Peratusan Struktur Umur Penduduk Kawasan Kota Kuala Muda, Kedah, 2010

Penduduk kumpulan umur muda (<14 tahun) dan tua (>65 tahun), merangkumi 35% daripada jumlah penduduk pada tahun 2010.

2010	< 14 tahun	-	31%
	15-64 tahun	-	65%
	> 65 tahun	-	5%

Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

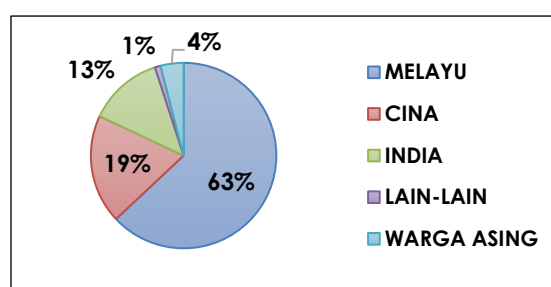
4. Jantina

Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan PBT dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010, menyatakan perbezaan jantina bagi penduduk di kawasan Kota Kuala

Muda adalah sama iaitu 50 peratus lelaki dan 50 peratus perempuan.

5. Penduduk Kawasan Kota Kuala Muda Mengikut Etnik, 2010

Penduduk kawasan Kota Kuala Muda terdiri daripada kaum Melayu sebanyak 63 peratus, diikuti kaum Cina iaitu 19 peratus, kaum India 13 peratus, warga asing empat (4) peratus dan lain-lain satu (1) peratus).

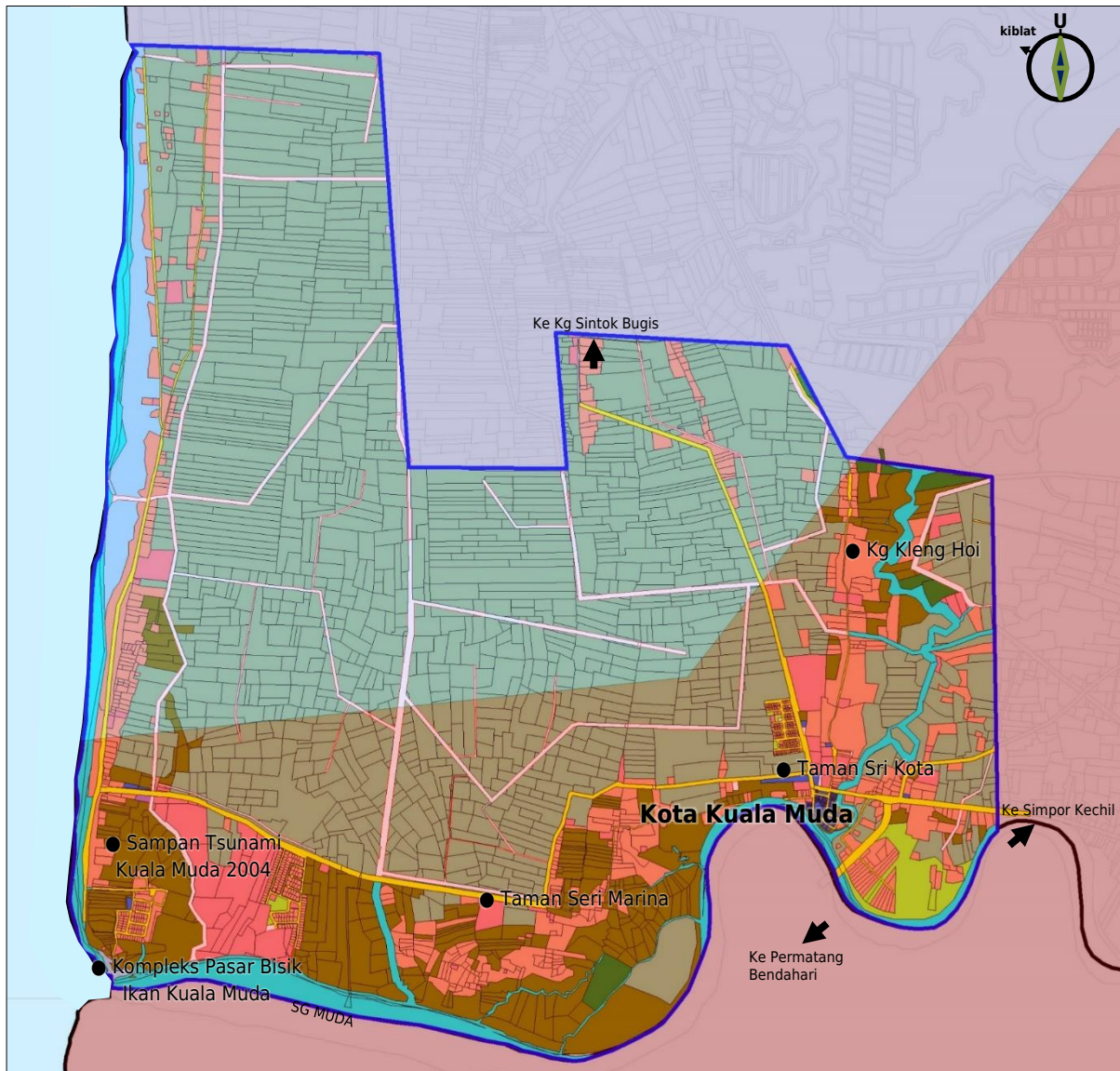


Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

6. Jenis Pekerjaan dan Pendapatan Isi Rumah

Pekerjaan utama di kawasan Kota Kuala Muda adalah majoritinya tidak bekerja/ pesara/ suri rumah (43%). Keseluruhannya, pendapatan isi rumah di kawasan Kota Kuala Muda adalah dalam kategori RM851 hingga RM3,999 (B40).

Sektor/ Kawasan	Kota Kuala Muda (%)
Pertanian, Perhutanan dan Perikanan	1
Perdagangan Borong, Runcit; Restoran dan Hotel	28
Perkhidmatan Kewangan, Insurans, Hartanah dan Perniagaan	15
Perkhidmatan Kerajaan	7
Perkhidmatan Lain	6
Tidak Bekerja/ Pesara/ Suri Rumah	43



Rajah 2.23 : Peta Berisiko Bencana Tsunami di Kota Kuala Muda, Kedah

Peta Kunci



Petunjuk

	Kawasan Risiko Sederhana Tsunami		Infrastruktur dan Utiliti
	Kawasan Risiko Tsunami dan Banjir		Pengangkutan
	Perumahan		Hutan
	Perniagaan		Tanah Kosong
	Perindustrian		Badan Air
	Institusi dan Kemudahan Masyarakat		Pantai
	Tanah Lapang dan Rekreasi		Sempadan Bandar
	Pertanian		

Sumber: IPPlan, PLANMalaysia, 2017

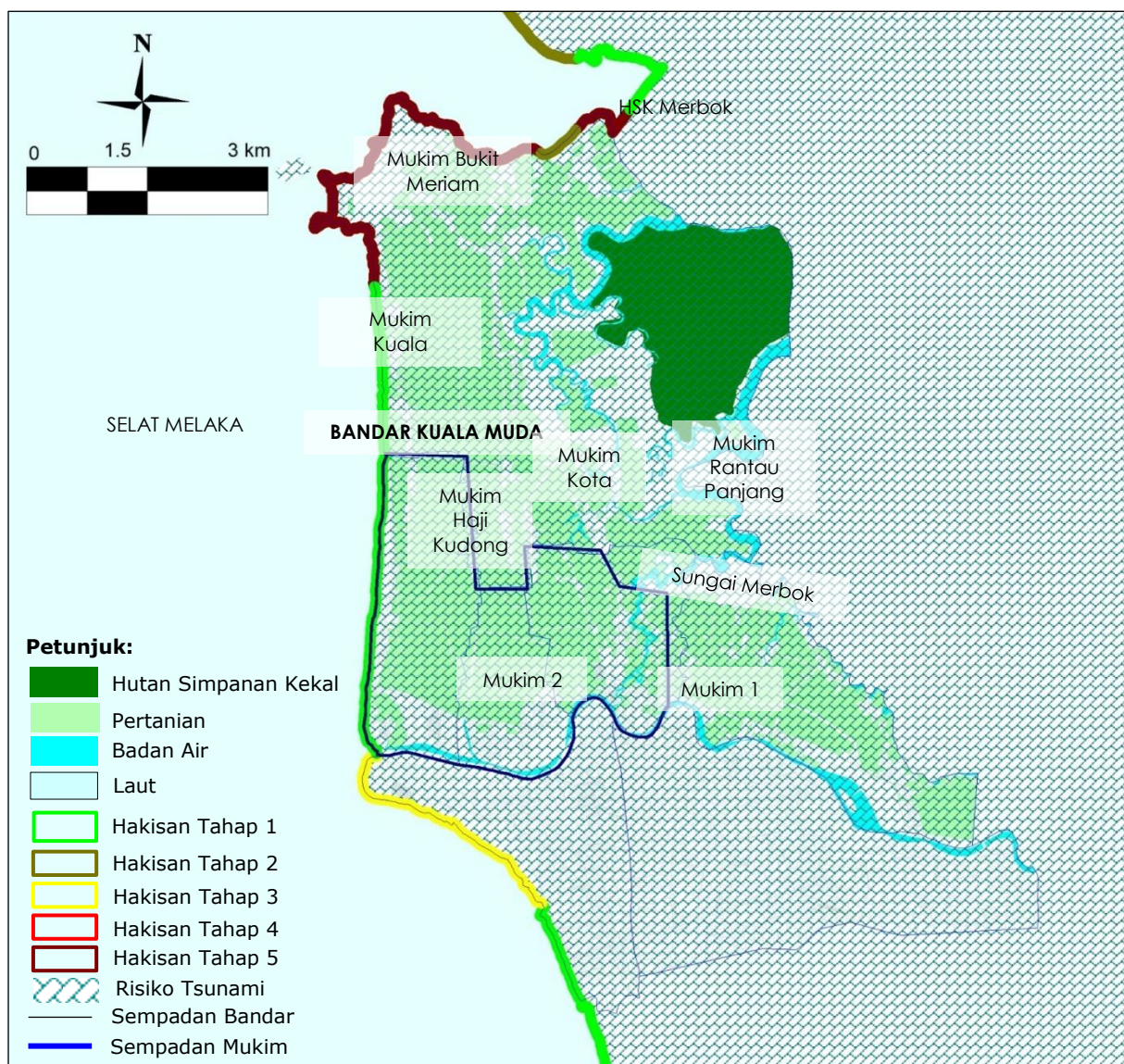
c. Kawasan Berisiko Tsunami

1. KSAS Bandar Kota Kuala Muda, Kedah

Persisiran pantai di Kota Kuala Muda telah menghadapi bencana tsunami pada 2004 yang berpunca dari *epicentre* di Utara Pulau Sumatera. Rancangan Fizikal Negara Ke-3 (RFN3), telah mencatatkan kawasan

persisiran pantai di Kota Kuala Muda sebagai zon berisiko tsunami tahap sederhana dan tinggi (Rajah 2.24). Mukim Kuala dan Mukim 1 yang mempunyai petempatan nelayan lebih rentan kepada insiden tsunami berdasarkan kepada pengalaman sebelum ini.

Rajah 2.24: Kawasan Rentan Tsunami Kota Kuala Muda, Kedah



**d. Analisis Keseluruhan CDRI
Kota Kuala Muda, Kedah**

Penilaian CDRI di Kota Kuala Muda menunjukkan komponen ekonomi berada pada tahap sederhana iaitu 2.78. Komponen-komponen lain pula adalah pada tahap yang memuaskan yang mana fizikal (3.72), sosial (3.57), institusi (3.27) dan alam sekitar (3.34). Keseluruhannya bandar ini mendapat purata nilai skor memuaskan iaitu 3.34. Hasil daripada dapatan kajian menunjukkan sistem kumbahan dan pelupusan sisa pepejal perlu ditambahbaik untuk menjadi lebih berdaya tahan pada masa hadapan memandangkan kawasan ini merupakan penempatan lama. Kesiapsiagaan sosial juga perlu ditambahbaik agar komuniti lebih

bersedia menghadapi risiko bencana. Penyediaan pelan kewangan kecemasan bagi melindungi penduduk perlu diberi perhatian khusus agar mereka yang terlibat dengan bencana mendapat perlindungan sewajarnya. Perkara ini diselaraskan dengan memantapkan pengetahuan terhadap DRR dan CCA terutama di kalangan pentadbir bandar. Tujuannya adalah untuk menyediakan persekitaran yang terbaik dan berdaya tahan semasa berlaku bencana. Berdasarkan Jadual 2.24, skor tertinggi bagi Bandar Kota Kuala Muda ialah 4.53 yang merujuk kepada bekalan elektrik. Skor terendah, dengan nilai 1.78 ialah sub-komponen kewangan dan simpanan (Rujuk Jadual 2.25).

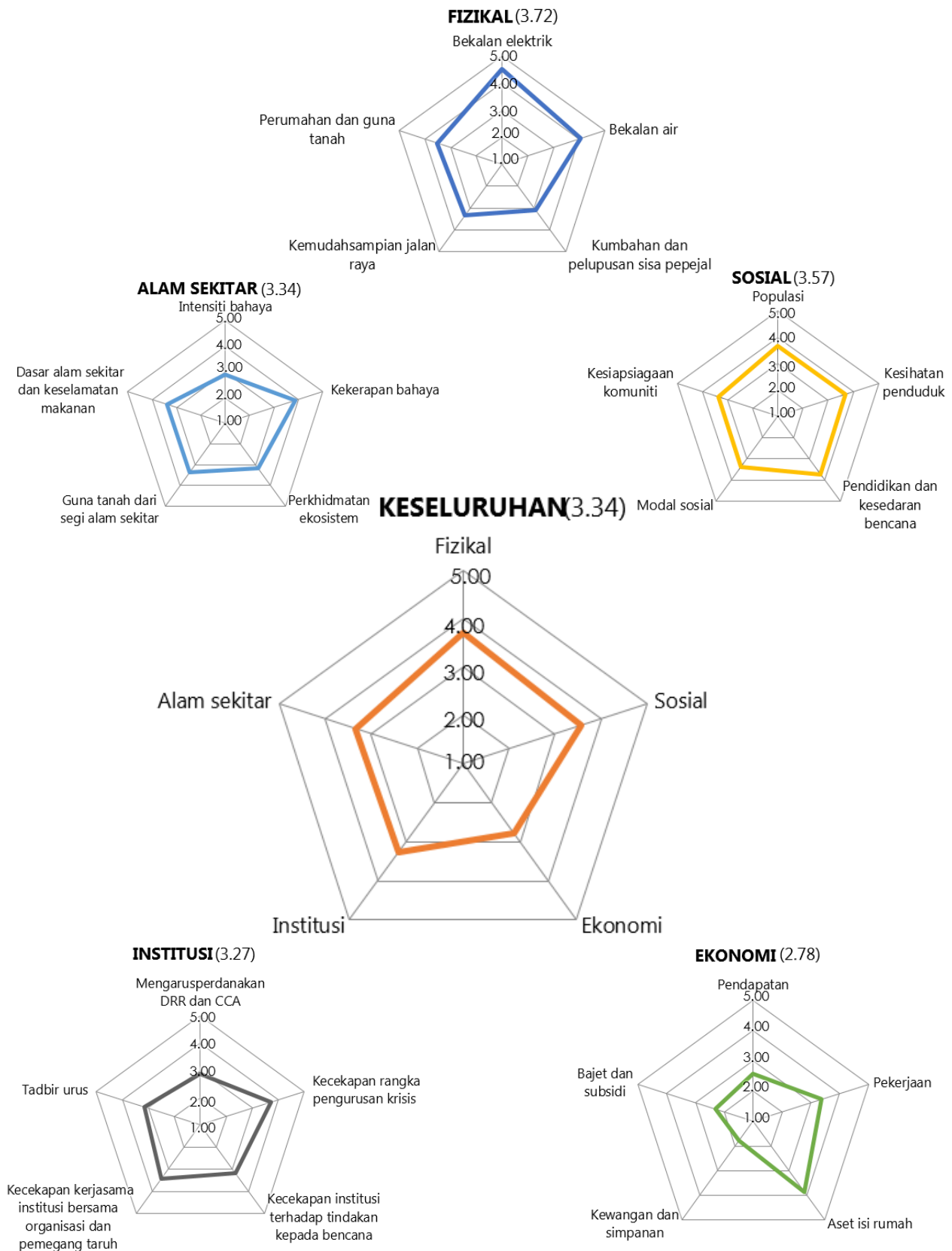
Jadual 2.24: Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Kota Kuala Muda, Kedah

Sub-Komponen	Skor
Bekalan elektrik (Akses dan Kemudahan)	4.53
Bekalan air (Akses dan Kemudahan)	4.08
Aset isi rumah (Isi Rumah Dengan Television dan Radio)	3.89
Kekerapan bahaya (Kekerapan Berlaku Bencana)	3.89
Kecekapan rangka pengurusan krisis (Kecekapan Pasukan Kecemasan Semasa dan Selepas Bencana)	3.72
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Jadual 2.25: Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Kota Kuala Muda, Kedah

Sub-Komponen	Skor
Kewangan dan simpanan (Insurans Hartanah Isi Rumah)	1.78
Bajet dan subsidi (Bajet Tahunan Bandar Bagi DRR dan CCA)	2.31
Pendapatan (Pendapatan Daripada Aktiviti Tidak Formal)	2.58
Mengarusperdanakan DRR dan CCA (Kurikulum Pendidikan Sekolah)	2.86
Intensiti bahaya (Tahap Intensiti Bahaya)	2.90
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Rajah 2.25: Graf Sesawang untuk Kawasan Bandar Kota Kuala Muda, Kedah



Kesan tsunami di Kota Kuala Muda, Kedah

Tragedi tsunami pada 26 Disember 2004 telah memberi kesan kepada perkampungan nelayan sekitar Kampung Kepala Jalan Kuala Muda dan Kampung Hujung Tepi Sungai.



Foto 2.32: Kawasan tinggalan perumahan yang terjejas akibat tsunami



Foto 2.33: Penempatan semula mangsa tsunami di Taman Permatang Katong

ii. Senario Tsunami di Tanjung Bungah, Pulau Pinang

Sebelum terjadinya tsunami, taburan rumah di Kampung Nelayan Tanjung Bungah adalah di sepanjang persisiran pantai kerana aktiviti ekonomi utama adalah perikanan.

Ombak tsunami pertama dikatakan melanda pada 26 Disember 2004 jam 1.30 petang. Pada pukul 3.00 petang, semua penduduk di sekitar pantai Tanjung Bungah dan Tanjung Tokong telah dibawa ke pusat

pemindahan sementara. Walau bagaimanapun berlaku gelombang kedua ombak besar menerjah ke pantai pada jam 4.00 petang.

Bencana tsunami telah memusnahkan rumah penduduk di persisiran pantai. Tsunami juga turut melanda Masjid Terapung Tanjung Bungah yang hampir 80% siap. Namun, masjid berkenaan tetap kukuh malah bertindak sebagai benteng penahan ombak.



Foto 2.34: Kawasan persisiran pantai yang terkesan akibat tsunami di Tanjung Bungah, Pulau Pinang



Foto 2.35: Masjid Terapung Tanjung Bungah yang bertindak sebagai penahan ombak.

a. Maklumat Geografi dan Guna Tanah

KELUASAN
442.40 hektar
MUKIM
Tanjung Tokong; Bandar Batu Feringgi

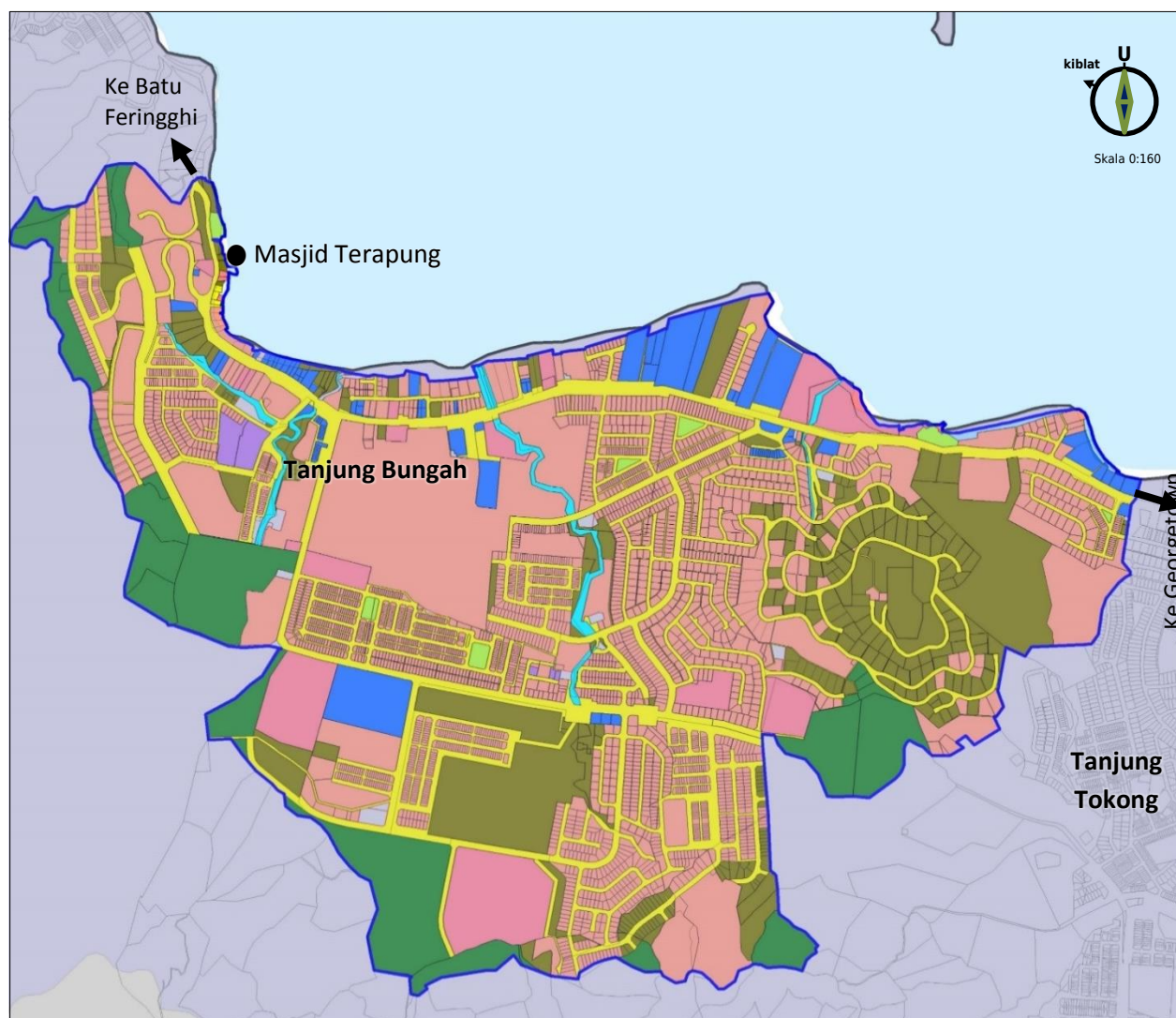


Foto 2.36: Kawasan Pesisiran Pantai Tanjung Bungah, Pulau Pinang

Jadual 2.26: Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Tsunami di Tanjung Bungah

A	Guna Tanah Bandar	Luas (Hektar)	Peratus (%)
	Perumahan	188.21	42.54
	Perniagaan	18.08	4.09
	Perindustrian	2.02	0.46
	Institusi dan Kemudahan Masyarakat	25.05	5.66
	Infrastruktur dan Utiliti	2.35	0.53
	Pengangkutan	78.95	17.85
	Tanah Lapang dan Rekreasi	2.02	0.47
	Jumlah	316.68	71.58
B	Guna Tanah Bukan Bandar	Luas (Hektar)	Peratus (%)
	Badan Air	4.42	1.00
	Pantai	0.85	0.19
	Hutan	47.89	10.74
	Tanah kosong	72.95	16.49
	Jumlah	125.71	28.42

Sumber: IPan, PLANMalaysia, 2017



Rajah 2.26: Peta Kawasan Berisiko Bencana Tsunami di Tanjung Bungah, Pulau Pinang

Peta Kunci



Petunjuk

	Kawasan Risiko Sederhana Tsunami		Infrastruktur dan Utiliti
	Perumahan		Pengangkutan
	Perniagaan		Hutan
	Perindustrian		Tanah Kosong
	Institusi dan Kemudahan Masyarakat		Badan Air
	Tanah Lapang dan Rekreasi		Pantai
			Sempadan Bandar

Sumber: IPPlan, PLANMalaysia, 2017

b. Sosio-Ekonomi**1. Penduduk Kawasan Tanjung Bungah, Pulau Pinang**

Pada tahun 2017, dianggarkan bilangan penduduk bagi kawasan Tanjung Bungah adalah seramai 25,203 orang.

2. Kepadatan Penduduk (orang/hektar) Kawasan Tanjung Bungah 2017

KELUASAN = 442.40 hektar

57 orang per hektar

Kepadatan penduduk di kawasan Tanjung Bungah adalah tinggi kerana melebihi 26 orang per hektar.

Nota:

- Kepadatan Rendah (<10 orang/hektar)
- Kepadatan Sederhana (11-26 orang/hektar)
- Kepadatan Tinggi (>26 orang/hektar)

3. Peratusan Struktur Umur Penduduk Kawasan Tanjung Bungah, Pulau Pinang, 2010

Penduduk kumpulan umur muda (<14 tahun) dan tua (>65 tahun), merangkumi 29% daripada jumlah penduduk pada tahun 2010.

2010	< 14 tahun	-	19%
	15-64 tahun	-	71%
	> 65 tahun	-	10%

Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

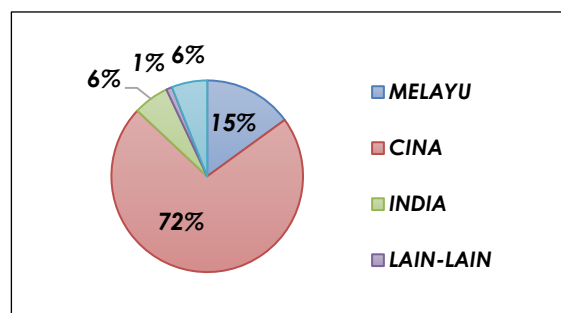
4. Jantina

Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan PBT dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010, menyatakan perbezaan jantina bagi penduduk di kawasan Tanjung

Bungah adalah sama iaitu 50 peratus lelaki dan 50 peratus perempuan.

5. Penduduk Kawasan Tanjung Bungah Mengikut Etnik, 2010

Penduduk kawasan Tanjung Bungah terdiri daripada kaum Cina sebanyak 72 peratus, diikuti kaum Melayu iaitu 15 peratus, kaum India enam (6) peratus sama dengan warga asing dan lain-lain satu (1) peratus.



Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

6. Jenis Pekerjaan dan Pendapatan Isi Rumah

Pekerjaan utama di kawasan tumpuan Tanjung Bungah adalah majoritinya tidak bekerja/ pesara/ suri rumah (39%). Keseluruhannya, pendapatan isi rumah di kawasan tumpuan adalah dalam kategori RM 851 hingga RM 3,999 (B40).

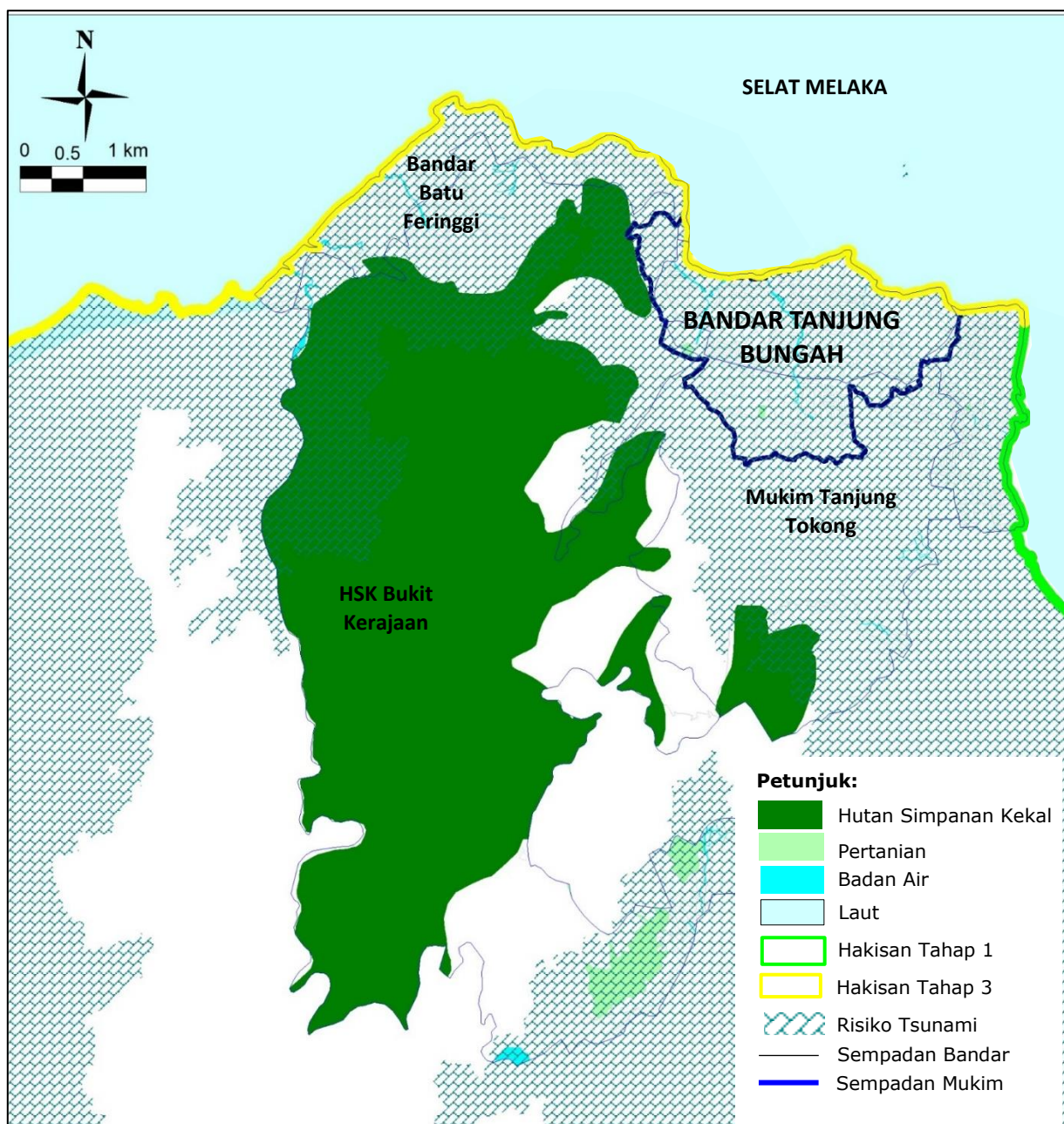
Sektor/ Kawasan Tumpuan	Tanjung Bungah (%)
Pertanian, Perhutanan dan Perikanan	9
Perdagangan Borong, Runcit; Restoran dan Hotel	10
Perkhidmatan Kewangan, Insurans, Hartanah dan Perniagaan	19
Perkhidmatan Kerajaan	13
Perkhidmatan Lain	10
Tidak Bekerja/ Pesara/ Suri Rumah	39

c. Kawasan Berisiko Tsunami**1. KSAS Bandar Tanjung Bungah, Pulau Pinang**

Kawasan Tanjung Bungah melibatkan dua (2) mukim iaitu Mukim Tanjung Tokong dan Bandar Batu Feringgi (Rujuk Rajah 2.27). Merujuk kepada laporan RFN3, kawasan ini terletak dalam zon risiko tinggi berlakunya tsunami. Kawasan

ini pernah mengalami bencana tsunami pada 2004 yang melibatkan kawasan petempatan nelayan dan pelancongan persisiran pantai. Di antara perkampungan yang musnah teruk ialah Kampung Tepi Pantai dan Kampung Melayu Tanjung Bungah yang mana merupakan perkampungan nelayan tradisional.

Rajah 2.27: Kawasan Rentan Tsunami Tanjung Bungah, Pulau Pinang



d. Analisis Keseluruhan CDRI Tanjung Bungah, Pulau Pinang

Penilaian CDRI di Tanjung Bungah menunjukkan komponen fizikal dan sosial berada pada tahap tinggi dengan masing-masing mencatatkan skor 4.41 dan 4.22. Lain-lain komponen iaitu ekonomi (3.47), institusi (3.81) dan alam sekitar (3.50) adalah pada tahap memuaskan. Keseluruhannya bandar ini mendapat purata skor 3.88 iaitu memuaskan. Skor yang tinggi bagi komponen fizikal dan sosial menunjukkan bandar ini mempunyai tahap daya tahan yang tinggi. Walau bagaimanapun, masalah kewangan dan simpanan adalah sederhana dan

ini perlu diambil perhatian khusus dengan menyediakan kemudahan-kemudahan kredit terutama semasa kecemasan bencana. Sektor institusi perlu lebih diperkasakan agar dapat mentadbir dan mengawal ekosistem bandar supaya kekal berdaya tahan dan menjadi lebih baik terutama dalam aspek DRR dan CCA. Rujuk kepada Jadual 2.27 untuk maklumat nilai skor tertinggi dan Jadual 2.28 untuk nilai skor terendah bagi bandar Tanjung Bungah. Bekalan elektrik mendapat nilai skor tertinggi dengan 4.92, manakala sub-komponen kewangan dan simpanan yang membabitkan insurans hartanah seisi rumah mencatatkan nilai terendah dengan nilai skor 2.06.

Jadual 2.27: Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Tanjung Bungah

Sub-Komponen	Skor
Bekalan elektrik (Akses dan Kemudahdapatkan Bekalan Elektrik)	4.92
Bekalan air (Akses Kepada Bekalan Air)	4.91
Pekerjaan (Pengangguran Dalam Sektor Formal)	4.51
Kesihatan penduduk (Penderitaan Penduduk kepada penyakit bawaan air)	4.36
Kemudahsampian jalan raya (Turapan Jalan)	4.34
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Jadual 2.28: Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Tanjung Bungah

Sub-Komponen	Skor
Kewangan dan simpanan (Insurans Hartanah Isi Rumah)	2.06
Guna tanah dari segi alam sekitar (Morfologi Bandar)	3.00
Bajet dan subsidi (Bajet Tahunan DRR dan CCA)	3.28
Perkhidmatan ekosistem (Kelembapan Bandar)	3.33
Mengarusperdanakan DRR dan CCA/Intensiti Bahaya (Kurikulum Pendidikan Sekolah/Tahap Intensiti Bahaya)	3.38
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Rajah 2.28: Graf Sesawang Untuk Kawasan Bandar Tanjung Bungah, Pulau Pinang

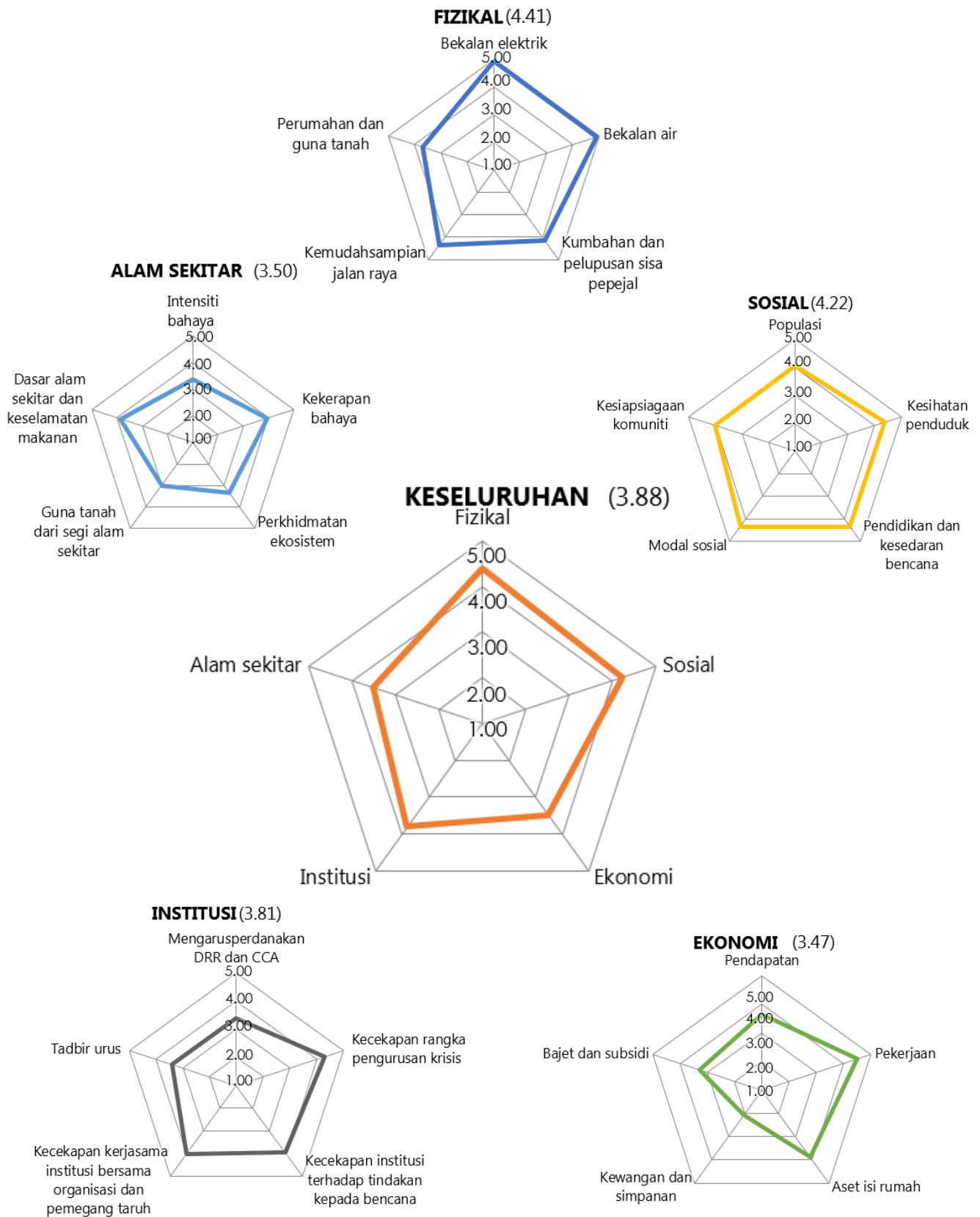




Foto 2.37: Keadaan semasa Masjid Terapung Tanjung Bungah

Pembangunan di sekitar kawasan Tanjung Bungah, Pulau Pinang

- i. Masjid terapung berfungsi sebagai tahanan ombak tsunami semasa kejadian;
- ii. Kawasan perumahan mempunyai jarak yang dekat dengan kawasan pantai.



Foto 2.38: Kawasan pinggir pantai Tanjung Bungah, Pulau Pinang

**iii. Senario Gempa Bumi
di Bukit Tinggi, Pahang**

Pada 15 Mac 2008, terdapat tiga (3) gempa bumi kecil dengan ukuran antara dua (2) dan 3.2 pada skala Richter telah dikesan di sekitar Bukit Tinggi dan Janda Baik. Selain itu, terdapat enam (6) gempa bumi berukuran antara 2.7 hingga 3.5

skala Richter telah dikesan di sekitar kawasan itu pada bulan November hingga Disember 2018. Namun, dalam kesemua kejadian itu, tiada sebarang kerosakan harta benda dilaporkan.



Foto 2.39: Kawasan Bencana Gempa Bumi di Bukit Tinggi, Pahang

a. Maklumat Geografi dan Guna Tanah

KELUASAN
16,330.00 hektar
MUKIM
Bentong

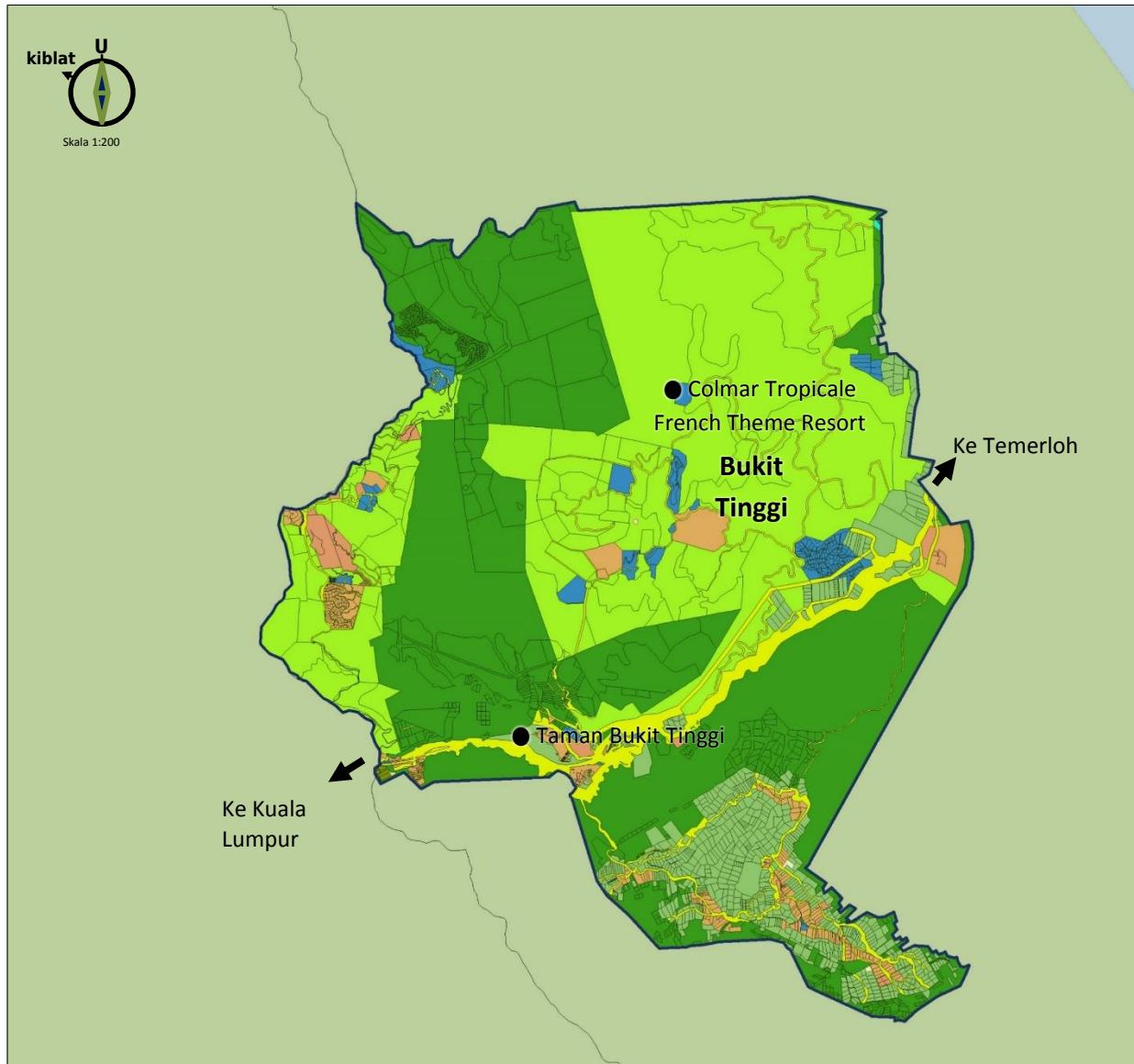


Foto 2.40: Kampung Janda Baik yang pernah dilanda gempa bumi

Jadual 2.29: Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Gempa Bumi di Bukit Tinggi

A Guna Tanah Bandar		Luas (Hektar)	Peratus (%)
Perumahan		637.99	3.91
Perniagaan		513.43	3.14
Institusi dan Kemudahan Masyarakat		257.44	1.58
Infrastruktur dan Utiliti		8.61	0.05
Pengangkutan		1,536.72	9.41
Tanah Lapang dan Rekreasi		6,119.21	37.47
Jumlah		9073.41	55.56
B Guna Tanah Bukan Bandar		Luas (Hektar)	Peratus (%)
Hutan		4863.76	29.78
Pertanian		2392.83	14.65
Tanah Kosong		10.70	0.07
Badan Air		17.19	0.11
Jumlah		7,256.59	44.44

Sumber: IPPlan, PLANMalaysia, 2017



Rajah 2.29: Peta Kawasan Berisiko Bencana Gempa Bumi Bukit Tinggi, Pahang

Peta Kunci



Petunjuk

	Tahap III : Lemah
	Tahap IV : Ringan
	Perumahan
	Perniagaan
	Perindustrian
	Institusi dan Kemudahan Masyarakat
	Tanah Lapang dan Rekreasi
	Pertanian

	Infrastruktur dan Utiliti
	Pengangkutan
	Hutan
	Tanah Kosong
	Sempadan Bandar

Sumber: IPPlan, PLANMalaysia, 2017

b. Sosio-Ekonomi

1. Penduduk Kawasan Bukit Tinggi, Pahang

Pada tahun 2017, dianggarkan bilangan penduduk bagi kawasan Bukit Tinggi adalah seramai 2,224 orang.

2. Kepadatan Penduduk (orang/hektar) Kawasan Bukit Tinggi, 2017

KELUASAN = 16,330 hektar

0.14 orang per hektar

Kepadatan penduduk di kawasan Tanjung Bungah adalah rendah kerana kurang 15 orang per hektar.

Nota:

- Kepadatan Rendah (<10 orang/hektar)
- Kepadatan Sederhana (11-26 orang/hektar)
- Kepadatan Tinggi (>26 orang/hektar)

3. Peratusan Struktur Umur Penduduk Kawasan Bukit Tinggi, Pahang, 2010

Penduduk kumpulan umur muda (<14 tahun) dan tua (>65 tahun), merangkumi 29% daripada jumlah penduduk pada tahun 2010.

2010	< 14 tahun	-	25%
	15-64 tahun	-	71%
	> 65 tahun	-	4%

Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

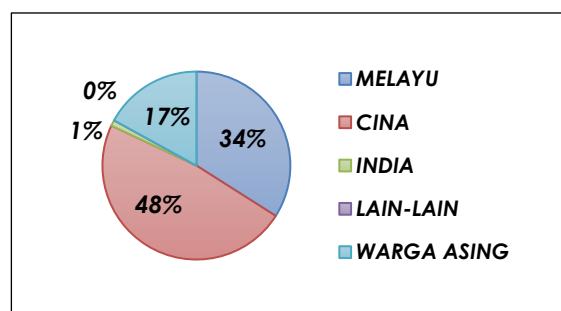
4. Jantina

Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan PBT dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010, menyatakan perbezaan jantina bagi penduduk di kawasan Bukit Tinggi

adalah berbeza iaitu 53 peratus lelaki dan 47 peratus perempuan.

5. Penduduk Kawasan Bukit Tinggi Mengikut Etnik, 2010

Penduduk kawasan Bukit Tinggi terdiri daripada kaum Cina sebanyak 48 peratus, diikuti kaum Melayu iaitu 34 peratus, warga asing 17 peratus dan kaum India satu (1) peratus.



Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

6. Jenis Pekerjaan dan Pendapatan Isi Rumah

Pekerjaan utama di kawasan Bukit Tinggi adalah di dalam sektor perdagangan borong, runcit, restoran dan hotel (34%). Secara keseluruhannya, pendapatan isi rumah di kawasan Bukit Tinggi adalah di dalam kategori RM 851 hingga RM 3,999 (B40).

Sektor/ Kawasan Tumpuan	Bukit Tinggi (%)
Pertanian, Perhutanan dan Perikanan	19
Perdagangan Borong, Runcit, Restoran dan Hotel	34
Perkhidmatan Kewangan, Insurans, Hartanah dan Perniagaan	7
Perkhidmatan Kerajaan	3
Perkhidmatan Lain	10
Tidak Bekerja/ Pesara/ Suri Rumah	27

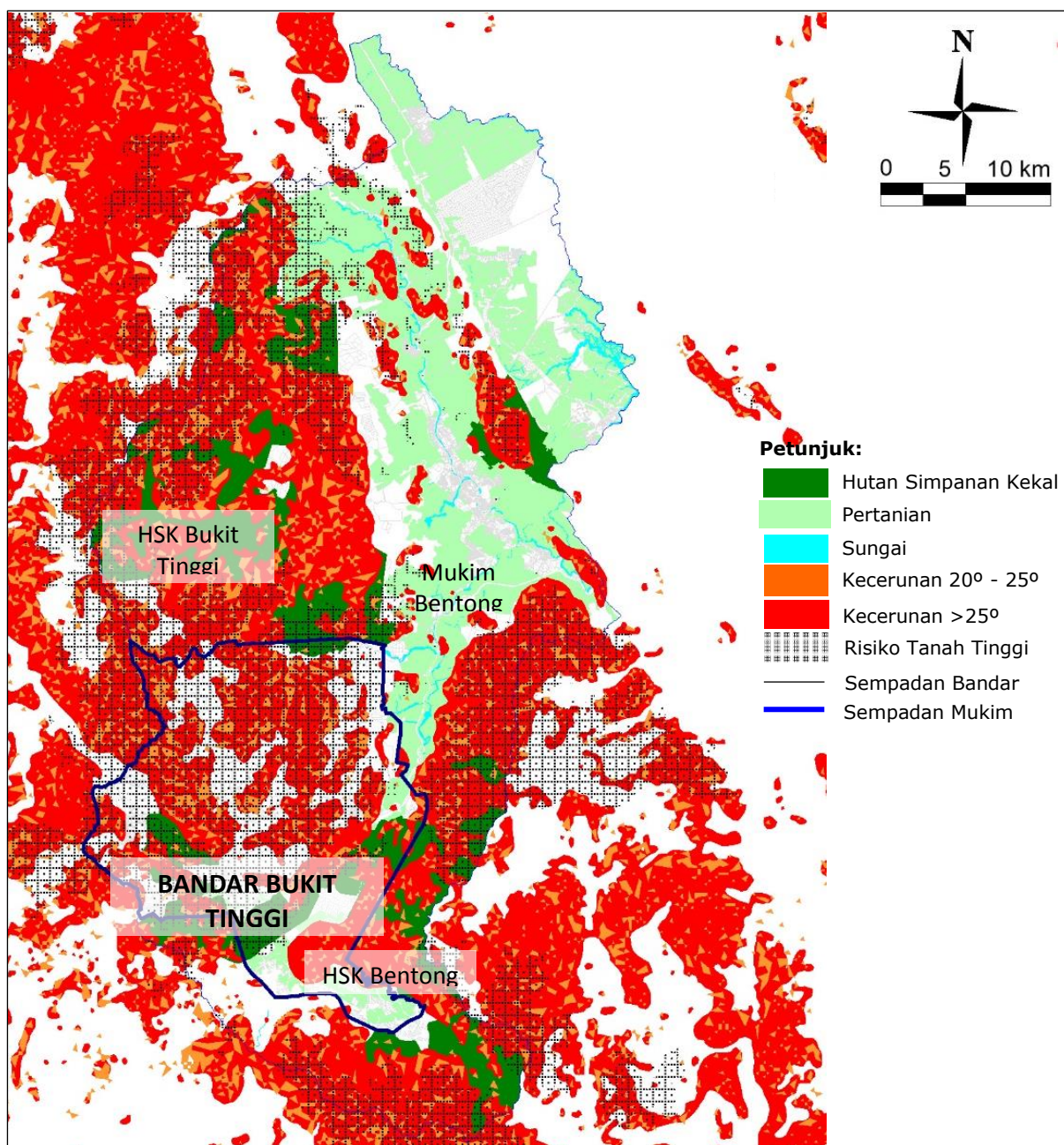
c. Kawasan Berisiko Gempa Bumi

1. KSAS Bandar Bandar Bukit Tinggi, Pahang

Bukit Tinggi di Mukim Bentong (Rujuk Rajah 2.30) telah beberapa kali mengalami gegaran walau pun bacaannya kurang dari 4.0 pada skala Richter. Bentuk muka buminya

melebihi ketinggian 1,000 meter dengan kecerunan curam melebihi 25 darjah. Faktor geofizikal Bukit Tinggi menunjukkan terdapat aktiviti seismologi kerana terdapat garis sesar di kawasan Bukit Tinggi. Keadaan ini menyebabkan gegaran lemah dapat dirasai di sekitar kawasan Bukit Tinggi sekiranya terdapat gegaran bumi di tempat lain seperti insiden gempa bumi di Ranau, Sabah.

Rajah 2.30: Kawasan Rentan Gempa Bumi di Bukit Tinggi, Pahang



**d. Analisis Keseluruhan CDRI
Bukit Tinggi, Pahang**

Penilaian CDRI di Bukit Tinggi menunjukkan semua komponen berada pada tahap memuaskan iaitu komponen fizikal (3.87), sosial (3.37), institusi (3.20) dan alam sekitar (3.51), kecuali ekonomi pada tahap sederhana (2.85). Keseluruhannya, purata skor bagi bandar ini adalah memuaskan iaitu 3.36. Masyarakat di kawasan ini perlu disediakan dengan pengetahuan tentang kesiapsiagaan bagi menghadapi bencana supaya dapat meningkatkan tahap daya tahan sosial. Di samping itu, penduduk perlu didedahkan mengenai keperluan untuk menyediakan kewangan dan simpanan bagi kegunaan semasa kecemasan dan selepas bencana.

Tujuannya adalah untuk memastikan komuniti lebih berdaya tahan dan mampu membangun semula seperti sedia kala. Pihak pentadbir juga perlu mengambil inisiatif dengan menggunakan DRR dan CCA dalam setiap pelan pembangunan untuk membina bandar yang berdaya tahan bencana. Dengan adanya inisiatif ini dapatlah mengimbangi semula ekosistem yang terjejas akibat bencana.

Jadual 2.30 menunjukkan sub-komponen yang mempunyai nilai skor tertinggi bagi Bandar Bukit Tinggi dengan bekalan elektrik mendapat skor 4.68. Skor terendah bagi Bandar Bukit Tinggi ialah kewangan dan simpanan dengan nilai 2.12 seperti ditunjukkan dalam Jadual 2.31.

Jadual 2.30: Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Bukit Tinggi

Sub-Komponen	Skor
Bekalan elektrik (Akses kepada bekalan elektrik)	4.68
Bekalan air (Sumber Bekalan Air: ada/tiada)	4.39
Kekerapan bahaya (Kekerapan Berlaku bahaya di Kawasan Ini)	4.02
Intensiti bahaya (Tahap Intensiti)	3.97
Kesiapsiagaan komuniti Penyediaan Tempat Berlindung bagi Komuniti Terjejas	3.90
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Jadual 2.31: Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Bukit Tinggi

Sub-Komponen	Skor
Kewangan dan simpanan (Kebolehsampaian kemudahan kredit kepada miskin bandar)	2.12
Bajet dan subsidi (Bajet Tahunan Bandar Bagi DRR dan CCA)	2.18
Tadbir urus (Kekerapan Latihan Bencana)	2.34
Mengarusperdanakan DRR dan CCA (Kurikulum Pendidikan Sekolah)	2.70
Perkhidmatan ekosistem (Kelembapan Bandar)	2.89
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Rajah 2.31: Graf Sesawang Untuk Kawasan Bandar Bukit Tinggi, Pahang

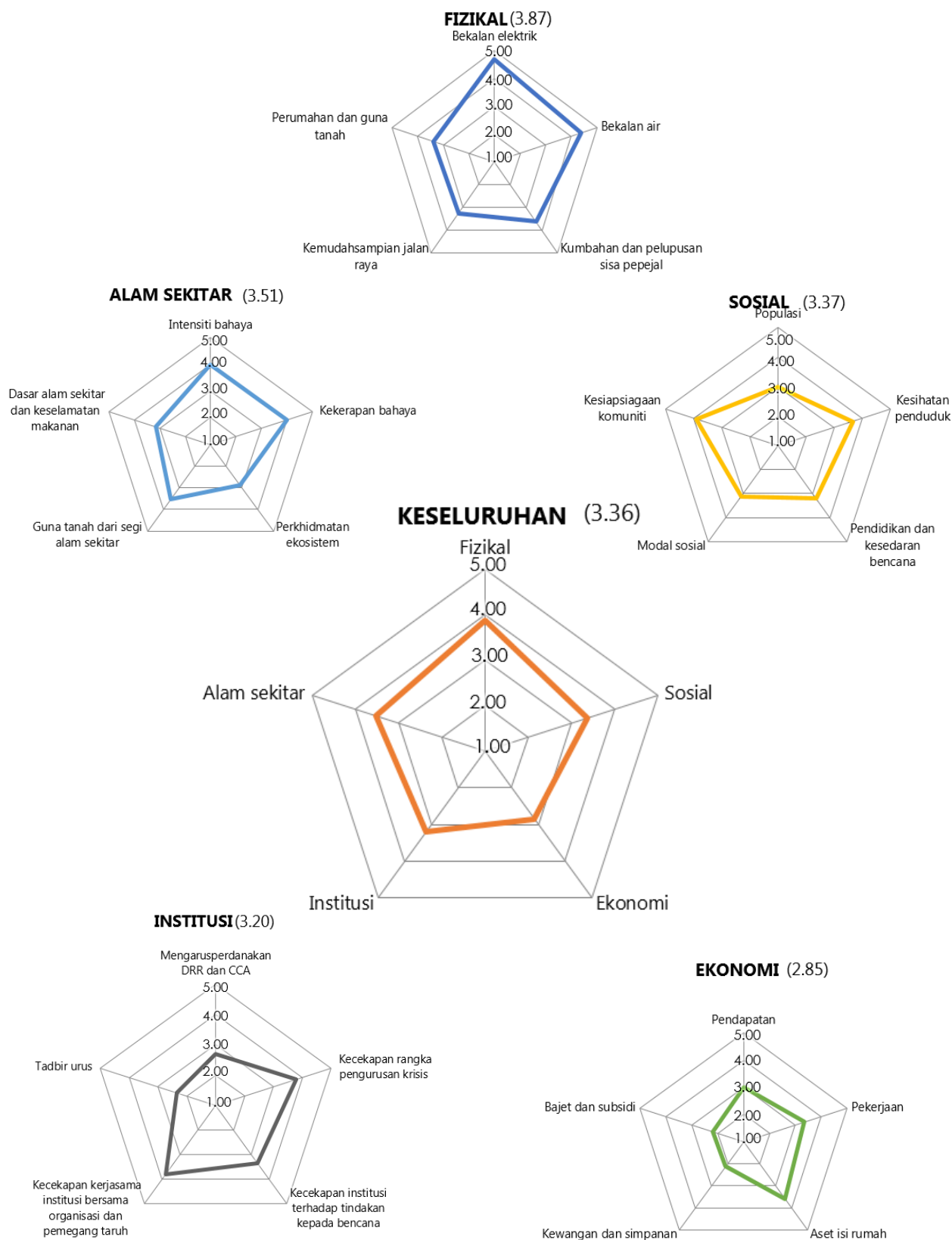




Foto 2.41: Keadaan semasa pembangunan di sekitar Kg. Bukit Tinggi yang tidak terjejas akibat gegaran gempa bumi yang lemah

Kesan gempa bumi di sekitar kawasan Bukit Tinggi, Pahang

- Tiada gegaran dapat dirasai oleh penduduk akibat gegaran yang lemah.
- Tiada kerosakan harta benda dilaporkan akibat daripada gegaran yang lemah

2.5 Bencana Kenaikan Aras Laut

2.5.1 Definisi

Kenaikan aras laut berlaku sama ada secara eustatik atau isostatik. Eustatik bermaksud kenaikan atau penurunan aras laut tanpa melibatkan perubahan aras daratan, namun aras daratan kelihatan seolah-olah mengalami perubahan. Manakala isostatik bermaksud kenaikan atau penurunan daratan tanpa melibatkan perubahan aras laut, namun aras laut kelihatan seolah-oleh mengalami perubahan.

2.5.2 Kesan Kenaikan Aras Laut

Impak utama kenaikan aras air laut terhadap sistem semula jadi di kawasan pesisiran pantai adalah seperti inundasi atau banjir pantai, perubahan tanah lembap, hakisan, intrusi air masin terhadap air permukaan dan air tanah serta peningkatan aras air.

2.5.3 Kajian Kes Bagi Bandar Yang Berisiko Menghadapi Kenaikan Aras Laut

Dua (2) bandar yang dipilih berisiko untuk menghadapi kenaikan aras laut adalah-

- i. Kuala Batu Pahat, Johor; dan
- ii. Pantai Remis, Perak.

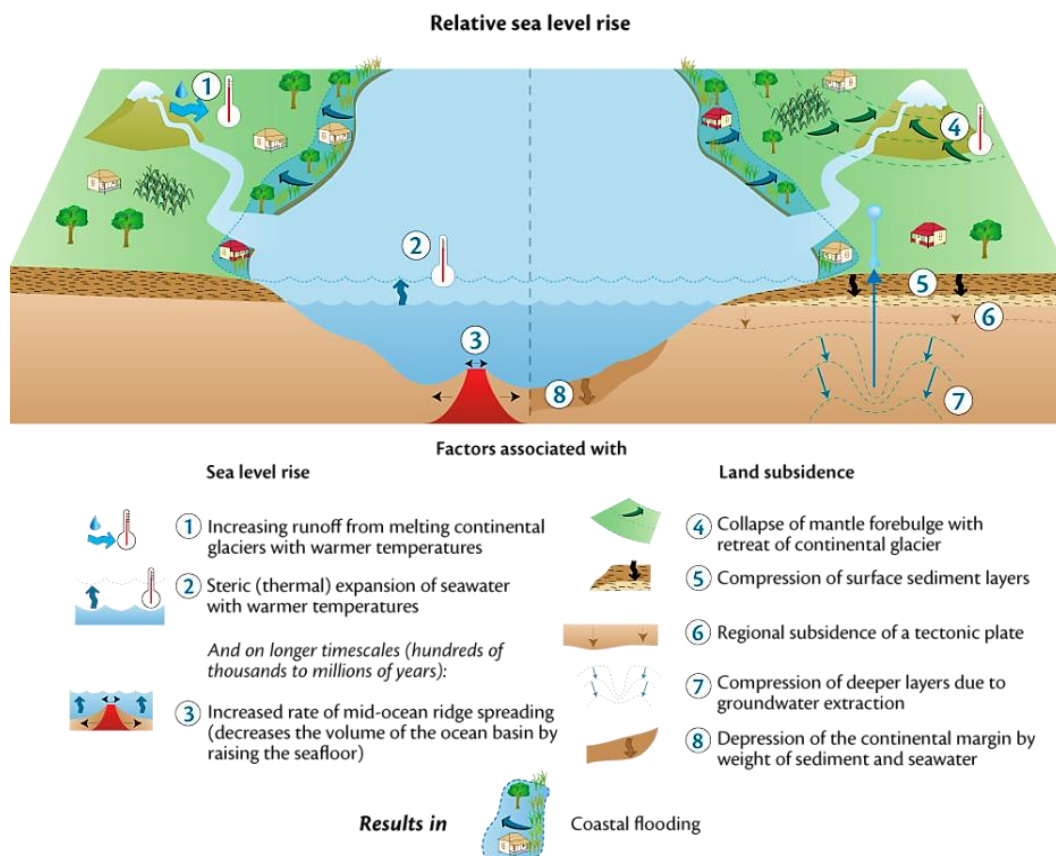


Diagram courtesy of the Integration and Application Network (ian.umces.edu), University of Maryland Center for Environmental Science. Source: Dennison, W.C., J.E. Thomas, C.J. Cain, T.J.B. Carruthers, M.R. Hall, R.V. Jesian, C.E. Wazniak, and D.E. Wilson. 2009. *Shifting Sands: Environmental and cultural change in Maryland's Coastal Bays*. IAN Press, University of Maryland Center for Environmental Science.

Foto 2.42: Ilustrasi Kesan Kenaikan Aras Laut

**i. Senario Bencana Kenaikan
Aras Laut di Kuala Batu Pahat,
Johor**

Kajian NAHRIM (2010) telah mengenalpasti kawasan persisiran pantai di Malaysia, secara umumnya akan menghadapi ancaman kenaikan aras laut di antara 0.25 meter hingga 0.52 meter menjelang tahun 2100.

Hasil penemuan kajian daripada Universiti kebangsaan Malaysia (UKM), 2013 pula menyatakan bahawa Batu Pahat akan kehilangan kawasan persisiran pantai seluas 1,676 hektar kerana bakal ditenggelami oleh air laut secara kekal pada tahun 2020 dan 1,875 hektar pada tahun 2040 sekiranya tiada sebarang langkah pencegahan diambil.



Foto 2.43: Kawasan persisiran pantai yang terkesan akibat kenaikan aras laut di Kuala Batu Pahat, Johor

a. Maklumat Geografi dan Guna Tanah

KELUASAN
5,616.80 hektar
MUKIM
Simpang Kiri; Bagan; Minyak Beku

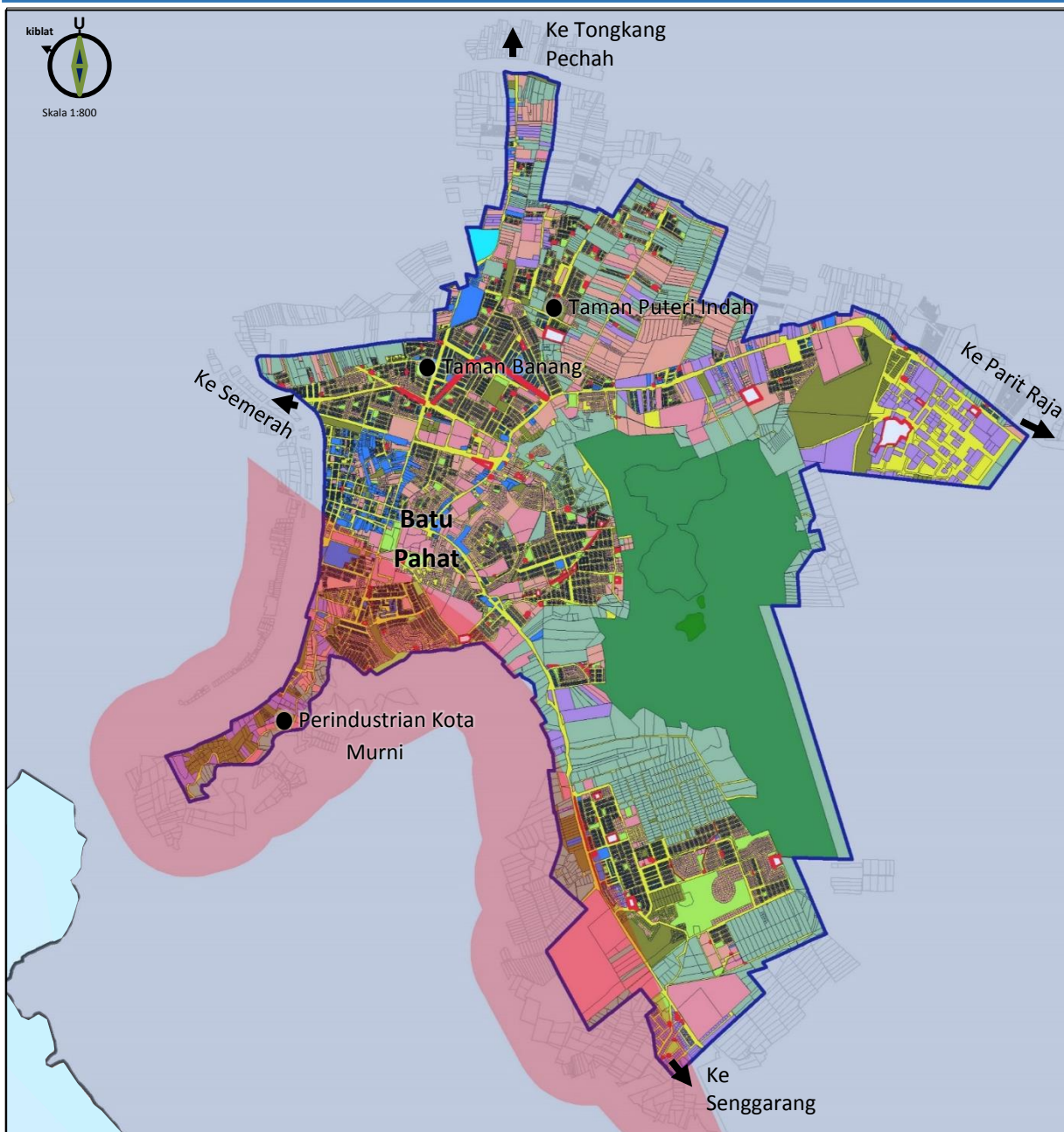


Foto 2.43: Kawasan kenaikan aras laut di Kuala Batu Pahat

Jadual 2.32: Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Kenaikan Aras Laut di Kuala Batu Pahat

A	Guna Tanah Bandar	Luas (Hektar)	Peratus (%)
	Perumahan	1,017.34	18.11
	Perniagaan	207.519	3.69
	Perindustrian	328.	5.79
	Institusi dan Kemudahan Masyarakat	487.67	8.68
	Infrastruktur dan Utiliti	60.65	1.08
	Pengangkutan	907.92	16.16
	Tanah Lapang dan Rekreasi	136.67	2.43
	Jumlah	3,146.25	56.01
B	Guna Tanah Bukan Bandar	Luas (Hektar)	Peratus (%)
	Badan Air	13.51	0.24
	Hutan	1,015.74	18.08
	Pertanian	1,135.65	20.22
	Tanah Kosong	305.73	5.44
	Jumlah	2,470.62	43.99

Sumber: IPPlan, PLANMalaysia, 2017



Rajah 2.32: Peta Kawasan Berisiko Bencana Kenaikan Aras Laut di Kuala Batu Pahat, Batu Pahat, Johor

Peta Kunci



Petunjuk

- Kawasan Risiko Tsunami
- Perumahan
- Perniagaan
- Perindustrian
- Institusi dan Kemudahan Masyarakat
- Tanah Lapang dan Rekreasi
- Pertanian

- Infrastruktur dan Utiliti
- Pengangkutan
- Hutan
- Tanah Kosong
- Badan Air
- Pantai
- Sempadan Bandar
- Buffer 1km

Sumber: IPLan, PLANMalaysia, 2017

b. Sosio-Ekonomi**1. Penduduk Kawasan Kuala Batu Pahat, Johor**

Pada tahun 2017, bilangan penduduk bagi Kuala Batu Pahat, Johor adalah seramai 131,834 orang.

2. Kepadatan Penduduk (orang/hektar) Kawasan Kuala Batu Pahat, Johor

KELUASAN = 5,616.80 hektar

23 orang per hektar

Kepadatan penduduk di kawasan Kuala Batu Pahat adalah sederhana kerana dalam lingkungan 16-26 orang per hektar.

Nota:

- Kepadatan Rendah (<10 orang/hektar)
- Kepadatan Sederhana (11-26 orang/hektar)
- Kepadatan Tinggi (>26 orang/hektar)

3. Peratusan Struktur Umur Penduduk Kawasan Kuala Batu Pahat 2010

Penduduk kumpulan umur muda (<14 tahun) dan tua (>65 tahun), merangkumi 33 peratus daripada jumlah penduduk pada tahun 2010.

2010	< 14 tahun	-	27%
	15-64 tahun	-	67%
	> 65 tahun	-	6%

Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

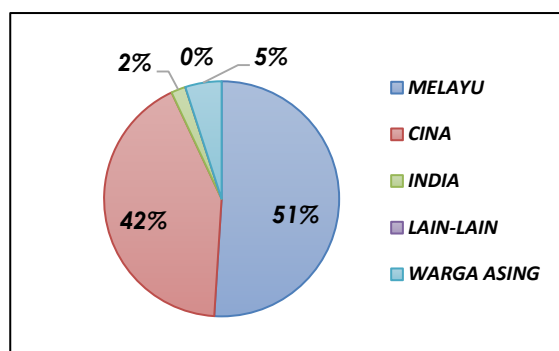
4. Jantina

Laporan Tahunan Penduduk mengikut kawasan PBT dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010 menunjukkan perbezaan jantina bagi penduduk di kawasan Kuala Batu

Pahat adalah berbeza iaitu 51 peratus lelaki dan 49 peratus perempuan.

5. Penduduk Kawasan Kuala Batu Pahat Mengikut Etnik, 2010

Bagi kawasan Kuala Batu Pahat, kira-kira 51 peratus adalah dari kaum Melayu, diikuti kaum Cina iaitu 42 peratus, warga asing lima (5) peratus dan kaum India dua (2) peratus.



Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

6. Jenis Pekerjaan dan Pendapatan Isi Rumah

Pekerjaan utama di kawasan Kuala Batu Pahat adalah dalam sektor perdagangan borong, runcit, restoran dan hotel (49%). Keseluruhannya, pendapatan isi rumah di kawasan Kuala Batu Pahat adalah dalam kategori RM851 hingga RM3,999 (B40).

Sektor/ Kawasan Tumpuan	Kuala Batu Pahat (%)
Pertanian, Perhutanan dan Perikanan	20
Perdagangan Borong, Runcit, Restoran dan Hotel	49
Perkhidmatan Kewangan, Insurans, Hartanah dan Perniagaan	2
Perkhidmatan Kerajaan	1
Perkhidmatan Lain	12
Tidak Bekerja/ Pesara/ Suri Rumah	16

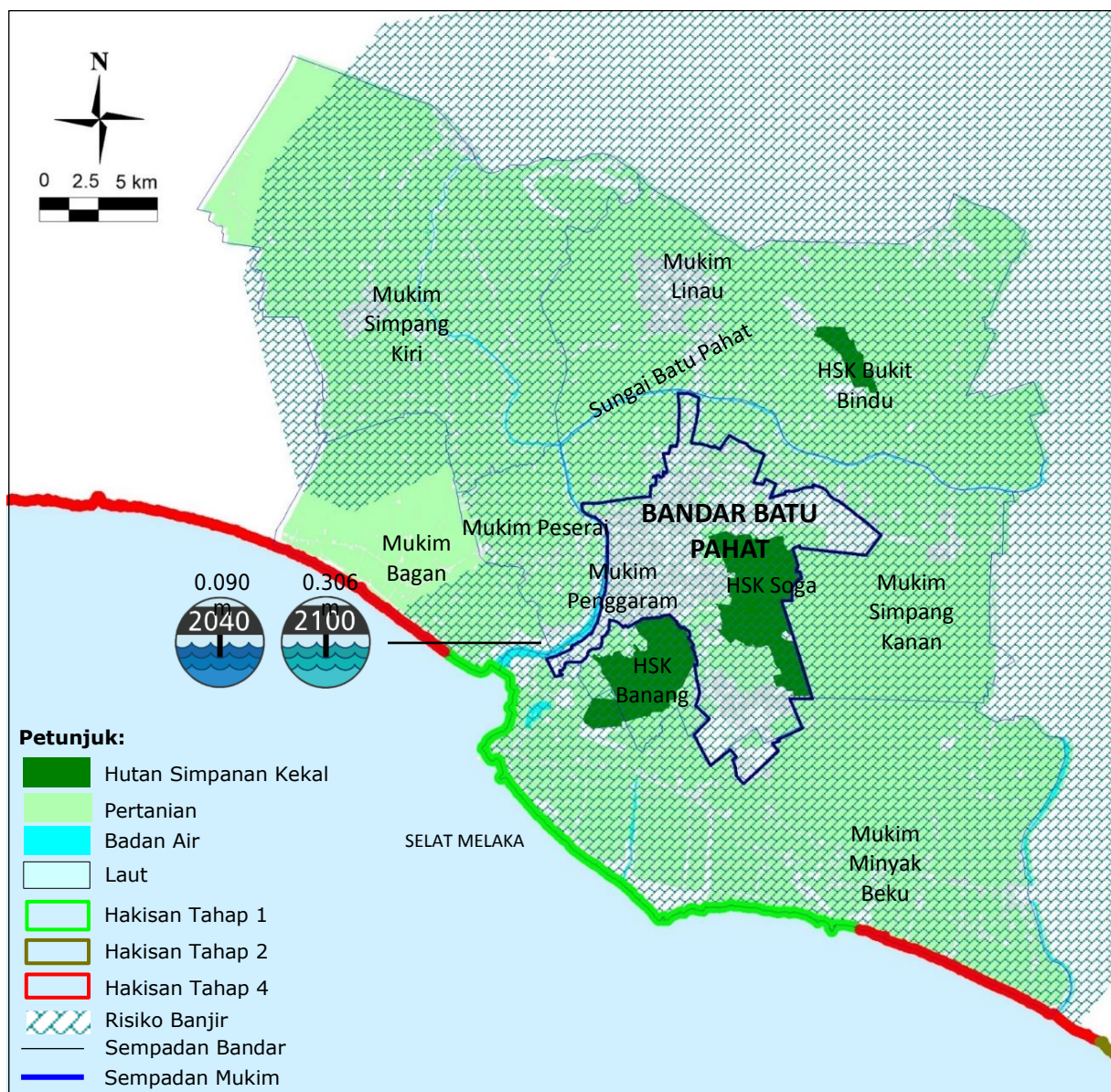
c. Kawasan Berisiko Kenaikan Aras Laut

1. KSAS Bandar Kuala Batu Pahat, Johor

Kawasan persisiran pantai Batu Pahat terutama di Mukim Bagan dan Mukim Minyak Beku (Rujuk Rajah 2.33) mengalami kehilangan pantai yang ketara kesan daripada fenomena kenaikan aras laut yang semakin menghampiri kawasan daratan.

Secara umumnya kawasan Batu Pahat mempunyai topografi yang landai. Di kawasan persisiran pantai Daerah Batu Pahat, hakisan pantai yang berlaku di sepanjang tiga (3) km di pantai Senggarang hingga Tanjung Labuh aras air laut tertinggi adalah antara 3.1 hingga 3.3m.

Rajah 2.33: Kawasan Rentan Kenaikan Aras Laut di Kuala Batu Pahat



**d. Analisis Keseluruhan CDRI
Kuala Batu Pahat, Johor**

Penilaian CDRI di Kuala Batu Pahat menunjukkan komponen sosial adalah paling tinggi iaitu 3.77 pada tahap memuaskan. Lain-lain komponen juga sama pada tahap memuaskan iaitu fizikal (3.48), ekonomi (3.19), institusi (3.66) dan alam sekitar (3.44). Secara keseluruhannya bandar ini mendapat skor 3.51 iaitu memuaskan.

Komponen kemudahsampaian jalan raya perlu dipertingkatkan dari segi akses dan perhubungan agar tidak mengganggu proses semasa bencana. Komuniti juga perlu diberikan pendidikan awal yang sewajarnya terutama dalam kesiapsiagaan menghadapi bencana.

Penyediaan kemudahan kewangan dan simpanan juga perlu ditambahbaik agar dapat memberi perlindungan kepada penduduk semasa bencana. Di samping itu juga, bajet terhadap pencegahan dan kesiapsiagaan menghadapi bencana juga perlu memandangkan kawasan ini adalah sangat berisiko. Oleh itu, pentadbir bandar dan perancang perlu menekankan pelaksanaan DRR dan CCA secara konsisten dalam pengurusan bandar bagi mengurangkan impak bencana. Jadual 2.33 dan Jadual 2.34 masing-masing merujuk kepada nilai skor tertinggi dan nilai skor terendah bagi bandar Kuala Batu Pahat. Nilai skor tertinggi ialah 4.11 (bekalan elektrik dan modal sosial) dan nilai skor terendah ialah 2.33 (kewangan dan simpanan).

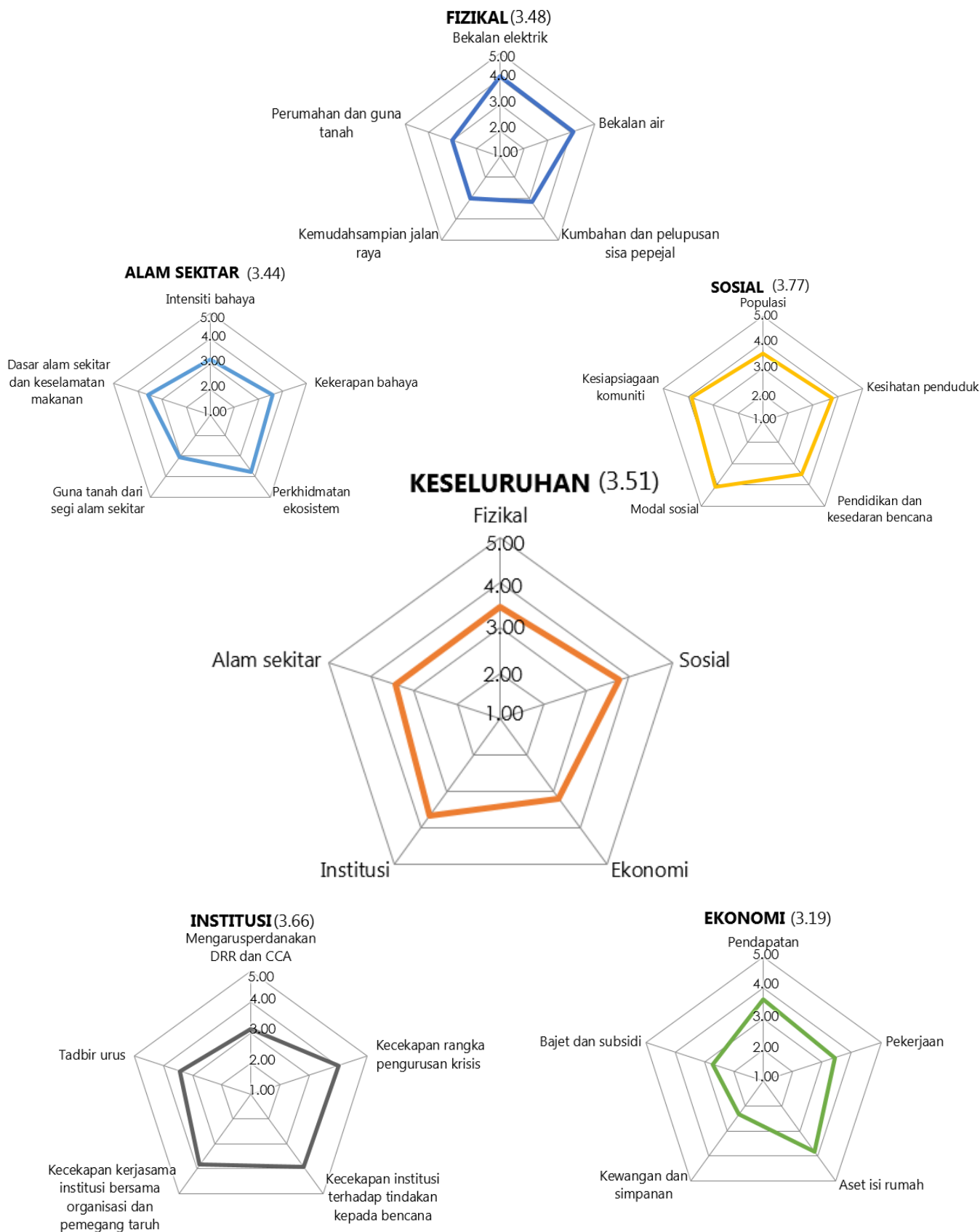
Jadual 2.33: Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Kuala Batu Pahat

Sub-Komponen	Skor
Bekalan elektrik (Akses dan Kemudahan bekalan elektrik)	4.11
Modal sosial (Penyertaan Komuniti dalam Aktiviti dan Kelab)	4.11
Bekalan air (Akses dan Kemudahan Bekalan Air)	4.09
Kecekapan rangka pengurusan krisis (Kecekapan Pasukan Kecemasan Semasa dan Selepas Bencana)	4.03
Kecekapan institusi terhadap tindakan kepada bencana (Petugas Kecemasan Yang Terlatih dan Program Latihan Bencana)	3.92
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Jadual 2.34: Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Kuala Batu Pahat

Sub-Komponen	Skor
Kewangan dan simpanan (Insurans Hartanah Isi Rumah)	2.33
Bajet dan subsidi (Bajet Tahunan Bandar Bagi DRR dan CCA)	2.72
Kemudahsampaian jalan raya (Keadaan Bahu Jalan)	3.00
Perumahan dan guna tanah (Maklumat Kod Bangunan)	3.02
Guna tanah dari segi alam sekitar (Kawasan Yang Terdedah Kepada Bahaya Berkaitan Cuaca)	3.07
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Rajah 2.34: Graf Sesawang Untuk Kawasan Bandar Kuala Batu Pahat, Johor



Kawasan yang sering mengalami kenaikan aras laut:

Kawasan yang kerap mengalami kenaikan aras laut melibatkan perkampungan nelayan.



Foto 2.45: Perkampungan nelayan di sekitar Kuala Batu Pahat



Foto 2.46: Persekitaran pantai di Kuala Batu Pahat

ii. Senario Bencana Kenaikan Aras Laut di Pantai Remis, Perak

Kawasan kajian di Pantai Remis, Perak terutamanya di Bagan Panchor didapati turut dinaiki air akibat fenomena kenaikan aras air laut. Kejadian ini telah menyebabkan air naik sehingga ke jalan utama.

Antara punca kenaikan aras air laut adalah kerana hujan lebat tanpa henti. Pada 20 September 2016, kenaikan aras air laut telah menyebabkan seramai 76 penduduk

Kampung Bagan Panchor dipindahkan ke pusat pemindahan. Mangsa terdiri daripada 39 lelaki dan 37 wanita dari 15 buah keluarga. Kampung Bagan Panchor dipindahkan ke pusat pemindahan. Mangsa terdiri daripada 39 lelaki dan 37 wanita dari 15 buah keluarga.

Fenomena tersebut turut menyebabkan peraih dan peniaga ikan di Bagan Panchor mengalami kerugian apabila tidak dapat ke jeti untuk mengambil ikan daripada nelayan. Ini disebabkan jalan yang menghala ke jeti telah dinaiki air.



Foto 2.47: Kawasan perumahan di Pantai Remis yang terkesan akibat kenaikan aras laut

a. Maklumat Geografi dan Guna Tanah

KELUASAN
3,079.00 hektar
MUKIM
Pengkalan Baharu

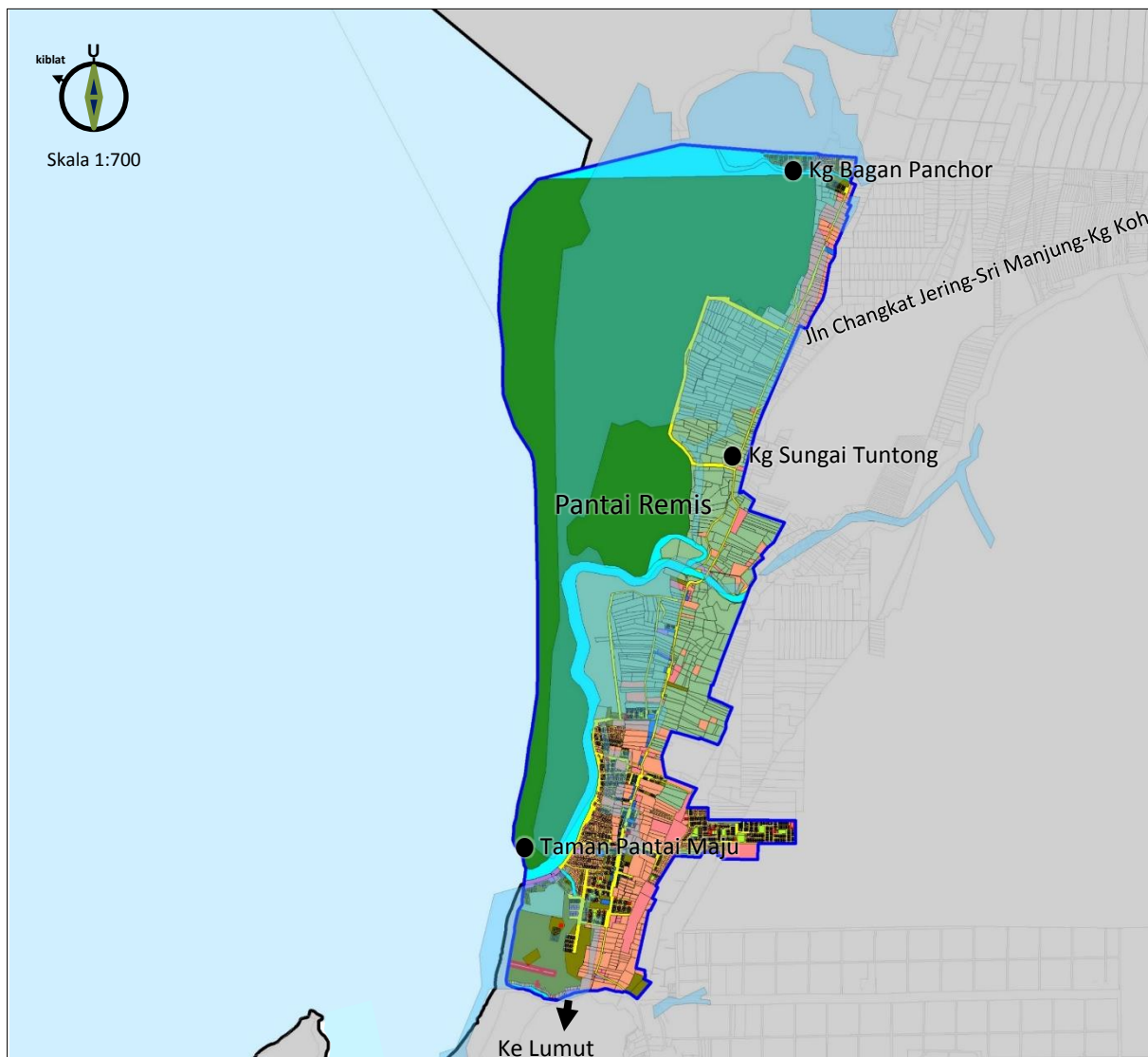


Foto 2.48: Kawasan perkampungan di Pantai Remis yang pernah terlibat dalam kenaikan aras laut.

Jadual 2.35: Guna Tanah Bandar dan Guna Tanah Bukan Bandar Dalam Kawasan Berisiko Bencana Kenaikan Aras Laut di Pantai Remis, Perak

A Guna Tanah Bandar		Luas (Hektar)	Peratus (%)
Perumahan		302.60	9.83
Perniagaan		19.08	0.62
Institusi dan Kemudahan Masyarakat		55.90	1.82
Infrastruktur dan Utiliti		4.94	0.16
Pengangkutan		152.83	4.96
Tanah Lapang dan Rekreasi		7.48	0.24
Industri		10.12	0.33
Jumlah		552.95	17.96
B Guna Tanah Bukan Bandar		Luas (Hektar)	Peratus (%)
Badan Air		196.53	6.38
Hutan		1,539.62	50.00
Pertanian		666.93	21.66
Tanah Kosong		122.97	3.99
Jumlah		2526.05	82.04

Sumber: IPPlan, PLANMalaysia, 2017



Rajah 2.35: Peta Kawasan Berisiko Bencana Kenaikan Aras Laut di Pantai Remis, Perak

Peta Kunci



Petunjuk

	Kawasan Risiko Kenaikan Aras Laut		Infrastruktur dan Utiliti
	Perumahan		Pengangkutan
	Perniagaan		Hutan
	Perindustrian		Tanah Kosong
	Institusi dan Kemudahan Masyarakat		Badan Air
	Tanah Lapang dan Rekreasi		Pertanian
			Sempadan Bandar

Sumber: IPlan, PLANMalaysia, 2017

a. Sosio-Ekonomi**1. Penduduk Kawasan Pantai Remis, Perak**

Pada tahun 2017, bilangan penduduk bagi Pantai Remis, Perak adalah seramai 1,494 orang.

2. Kepadatan Penduduk (orang/hektar) Kawasan Pantai Remis, Perak

KELUASAN = 3,079.00 hektar

0.5 orang per hektar

Kepadatan penduduk di kawasan Pantai Remis adalah rendah kerana kurang 15 orang per hektar.

Nota:

- Kepadatan Rendah (<10 orang/hektar)
- Kepadatan Sederhana (11-26 orang/hektar)
- Kepadatan Tinggi (>26 orang/hektar)

3. Peratusan Struktur Umur Penduduk Kawasan Pantai Remis 2010

Penduduk kumpulan umur muda (<14 tahun) dan tua (>65 tahun), merangkumi 32 peratus daripada jumlah penduduk pada tahun 2010.

2010	< 14 tahun	-	22%
	15-64 tahun	-	68%
	> 65 tahun	-	10%

Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

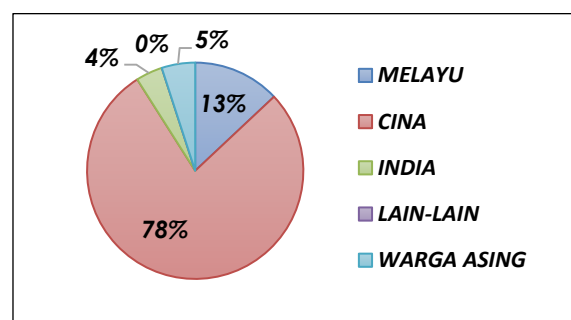
4. Jantina

Laporan Tahunan Penduduk mengikut kawasan PBT dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010 menunjukkan perbezaan jantina bagi penduduk di kawasan Pantai Remis

adalah berbeza iaitu 53 peratus lelaki dan 47 peratus perempuan.

5. Penduduk Kawasan Pantai Remis Mengikut Etnik, 2010

Bagi kawasan Pantai Remis, kira-kira 78 peratus adalah dari kaum Cina, diikuti kaum Melayu iaitu 13 peratus, warga asing lima (5) peratus dan kaum India empat (4) peratus.



Sumber: Laporan Taburan Penduduk Mengikut Kawasan Pihak Berkuasa Tempatan dan Mukim, Jabatan Perangkaan Malaysia, 2010

6. Jenis Pekerjaan dan Pendapatan Isi Rumah

Pekerjaan utama di kawasan Pantai Remis adalah dalam sektor perdagangan borong, runcit, restoran dan hotel (34%). Keseluruhannya, pendapatan isi rumah di kawasan Pantai Remis adalah dalam kategori RM851 hingga RM3,999 (B40).

Sektor / Kawasan Kajian	Pantai Remis (%)
Pertanian, Perhutanan dan Perikanan	10
Perdagangan Borong, Runcit; Restoran dan Hotel	34
Perkhidmatan Kewangan, Insurans, Hartanah dan Perniagaan	12
Perkhidmatan Kerajaan	14
Perkhidmatan Lain	17
Tidak Bekerja/ Pesara/ Suri Rumah	13

c. Kawasan Berisiko Kenaikan Aras Laut

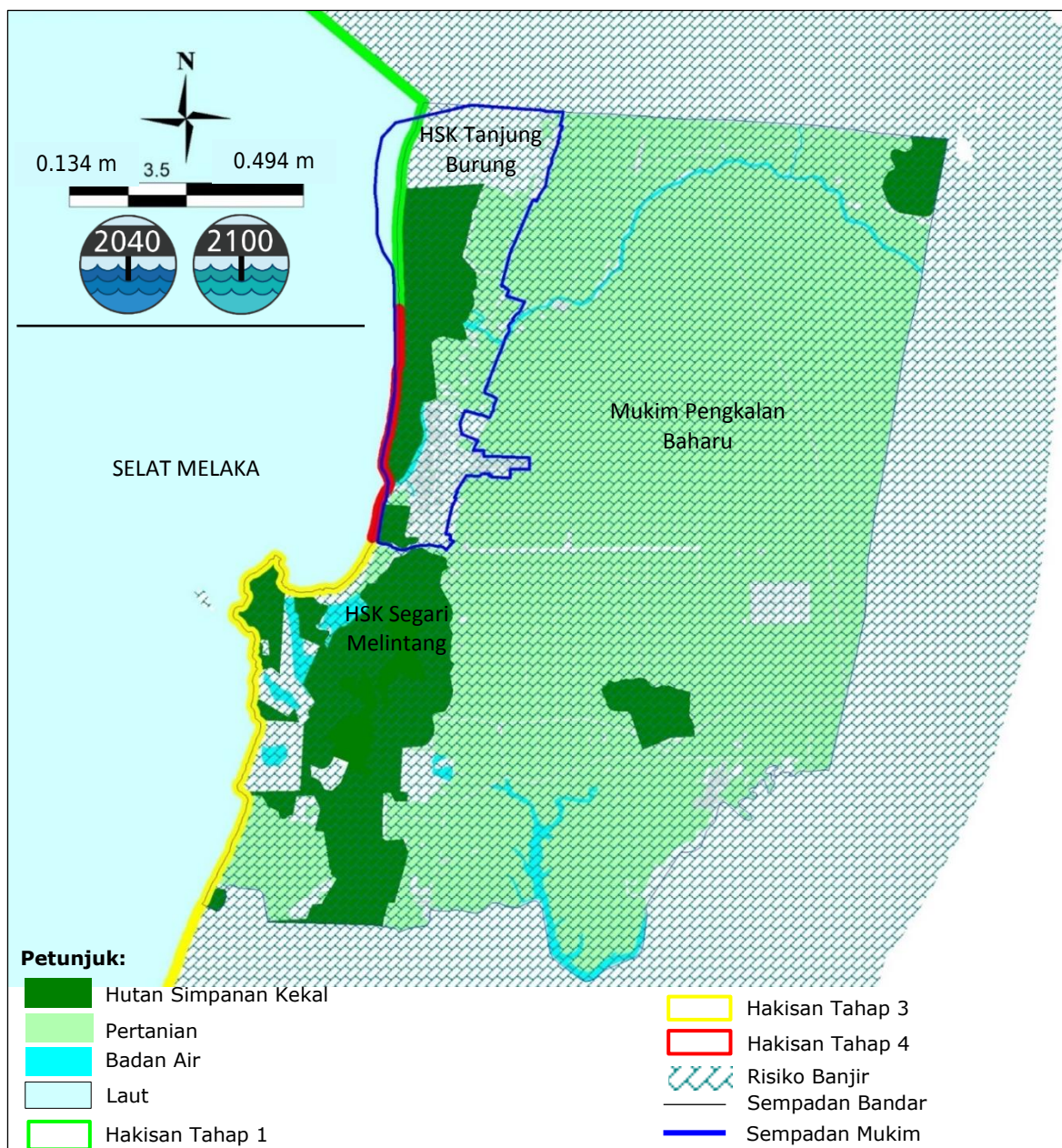
1. KSAS Bandar Pantai Remis, Perak

Kenaikan aras laut di kawasan Pantai Remis disebabkan oleh perubahan iklim dunia dan pemanasan global. Pantai Remis di Lumut (Rajah 2.36) merupakan kawasan yang menghadapi bencana kenaikan aras laut yang ketara selain daripada

hakisan pantai pada Tahap 4 (tinggi).

Dalam tempoh beberapa tahun sahaja, profil pantai di kawasan Pantai Remis telah berubah dan ini menyebabkan keadaan pembangunan terganggu. Petempatan penduduk semakin terjejas kerana garisan gigi air semakin menghampiri rumah mereka.

Rajah 2.36: Kawasan Rentan Kenaikan Aras Laut di Pantai Remis



**d. Analisis Keseluruhan CDRI
Pantai Remis, Perak**

Penilaian CDRI di Pantai Remis menunjukkan terdapat tiga (3) komponen pada tahap yang tinggi iaitu fizikal (4.45), sosial (4.09) dan institusi (4.04). Manakala ekonomi (3.39) dan alam sekitar (3.75) adalah pada tahap memuaskan. Secara keseluruhannya, Pantai Remis mendapat skor tertinggi di antara semua bandar yang dikaji dengan mencatatkan purata skor 3.94 iaitu pada tahap memuaskan. Dari segi fizikal guna tanah dan perumahan, penggunaan kod bangunan khusus perlu

diperkenalkan bagi mengenalpasti tahap bahaya dan risiko yang dihadapi.

Penekanan terhadap kewangan dan simpanan perlu diberikan perhatian khusus untuk menambahbaik sistem kewangan dan saluran bantuan semasa kecemasan dan selepas bencana sepertimana di bandar-bandar lain. Di samping itu, penekanan kepada DRR dan CCA juga membantu untuk meningkatkan daya tahan bandar. Maklumat lanjut nilai skor tertinggi dan terendah bagi Bandar Pantai Remis ditunjukkan dalam Jadual 2.36 dan Jadual 2.37.

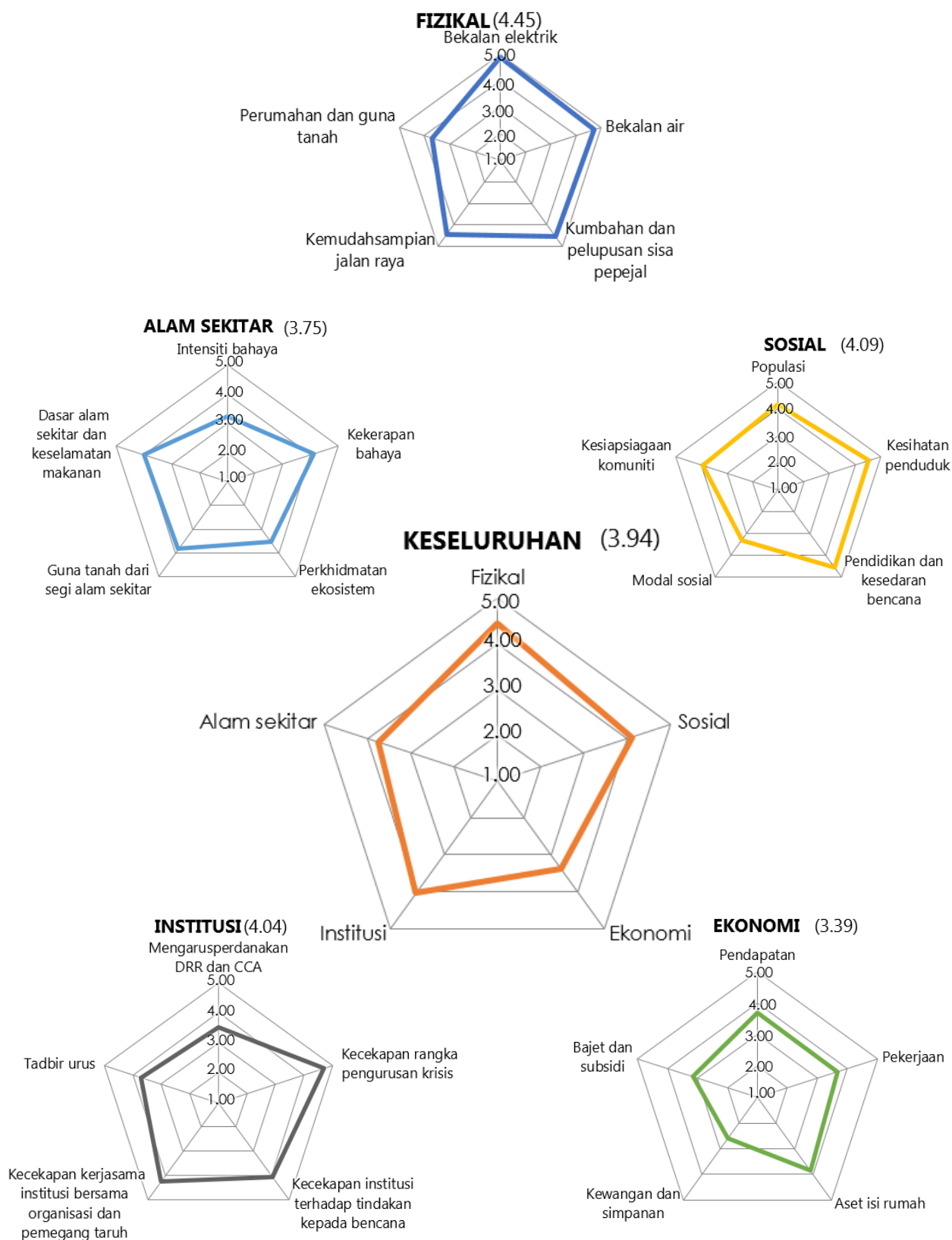
Jadual 2.36: Nilai Skor Tertinggi Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Pantai Remis

Sub-Komponen	Skor
Bekalan elektrik (Akses kepada bekalan elektrik)	4.88
Bekalan air (Akses kepada bekalan Air)	4.70
Kecekapan rangka pengurusan krisis (Kesediaan Individu Pembuat Keputusan)	4.70
Pendidikan dan kesedaran bencana (Kadar Celik Huruf dan Fungsi Sekolah Selepas Bencana)	4.54
Kumbahan dan pelupusan sisa pepejal (Akses Kepada Sanitasi)	4.52
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Jadual 2.37: Nilai Skor Terendah Bagi Sub-Komponen untuk Bandar Pantai Remis

Sub-Komponen	Skor
Kewangan dan simpanan (Insurans Hartanah Isi Rumah)	2.60
Bajet dan subsidi (Ketersediaan subsidi bagi membina Semula Rumah)	3.15
Intensiti bahaya (Tahap Intensiti Bahaya di Kawasan Ini)	3.25
Modal sosial (Penyertaan Komuniti dalam Aktiviti dan Kelab)	3.30
Mengarusperdanakan DRR dan CCA (Dasar Pengangkutan)	3.50
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah 2-3 : Sederhana 3-4: Memuaskan >4: Tinggi

Rajah 2.37: Graf Sesawang Untuk Kawasan Bandar Pantai Remis



3.0 PENILAIAN TAHAP DAYA TAHAN (CLIMATE AND DISASTER RESILIENT INDEX)

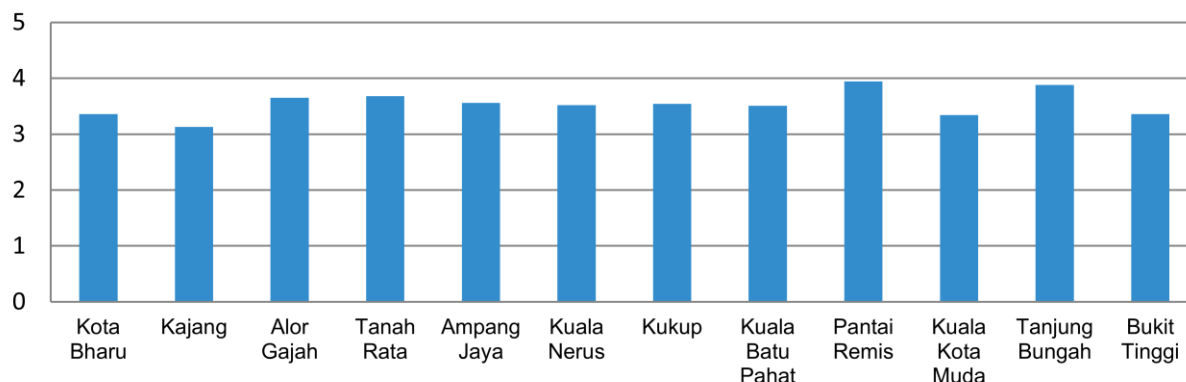
Penilaian tahap daya tahan bencana bandar menggunakan kaedah *Climate Disaster Resilience Index (CDRI)* yang telah diubahsuai mengikut keperluan kajian ini. Terdapat lima (5) komponen utama iaitu fizikal, sosial, ekonomi, institusi dan alam sekitar yang menjadi pengukur kepada bandar-bandar yang dikaji.

Analisis keseluruhan CDRI ini adalah berdasarkan dapatan daripada perincian sub-komponen dan parameter kajian setiap sektor. Berdasarkan analisis CDRI yang dijalankan terhadap bandar-bandar yang dikaji, dapat disimpulkan bahawa hanya komponen fizikal berada pada tahap tinggi iaitu 3.95 secara keseluruhannya daripada 12 buah bandar. Komponen lain seperti sosial (3.77), ekonomi (3.11), institusi (3.52) dan alam sekitar (3.52), secara keseluruhannya adalah pada tahap memuaskan.

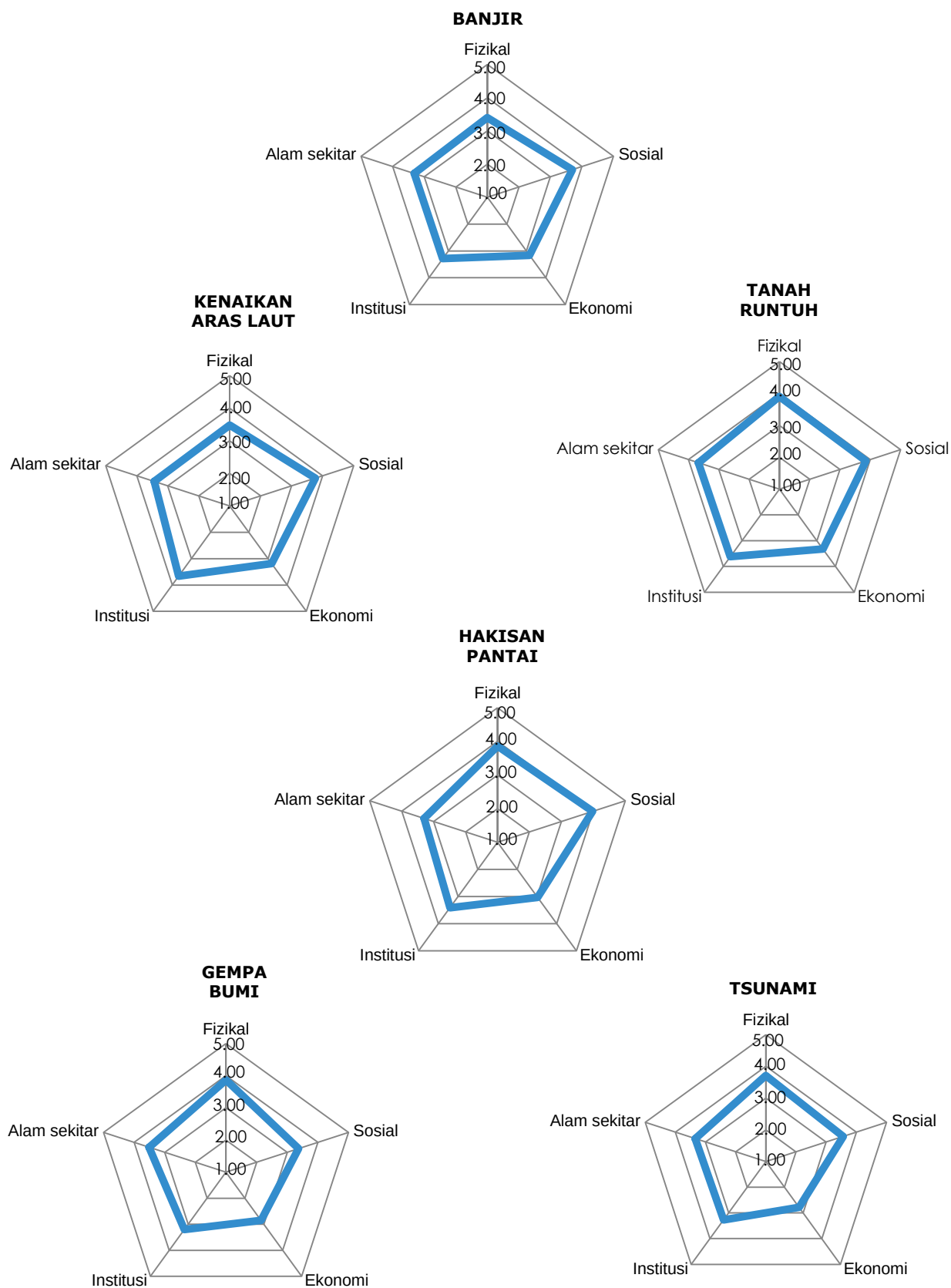
Jadual 3.1: Analisis Keseluruhan CDRI Bagi Setiap Bandar

Bandar	Analisis CDRI					
	Keseluruhan	Fizikal	Sosial	Ekonomi	Institusi	Alam Sekitar
Kota Bharu	3.36	3.4	3.7	3.17	3.29	3.32
Kajang	3.65	4.23	3.7	3.13	3.48	3.7
Alor Gajah	3.65	4.17	3.81	3.13	3.54	3.61
Tanah Rata	3.68	3.91	3.85	3.33	3.62	3.68
Ampang Jaya	3.56	4.04	3.49	3.14	3.61	3.51
Kuala Nerus	3.52	3.86	3.98	3.03	3.41	3.3
Kukup	3.54	3.91	3.67	3.38	3.22	3.52
Kuala Batu Pahat	3.51	3.48	3.77	3.19	3.66	3.44
Pantai Remis	3.94	4.45	4.09	3.39	4.04	3.75
Kuala Kota Muda	3.34	3.72	3.57	2.78	3.27	3.34
Tanjung Bungah	3.88	4.41	4.22	3.47	3.81	3.5
Bukit Tinggi	3.36	3.87	3.37	2.85	3.2	3.51
Skor Daya Tahan:	1-2: Rendah	2-3 : Sederhana	3-4: Memuaskan	>4: Tinggi		

Jadual 3.2: Analisis Keseluruhan Skor Daya Tahan CDRI Untuk Setiap Bandar



Rajah 3.1: Analisis Keseluruhan Skor CDRI Mengikut Bencana



3.1 Capacity-Building Program Di Peringkat Antarabangsa, 2013

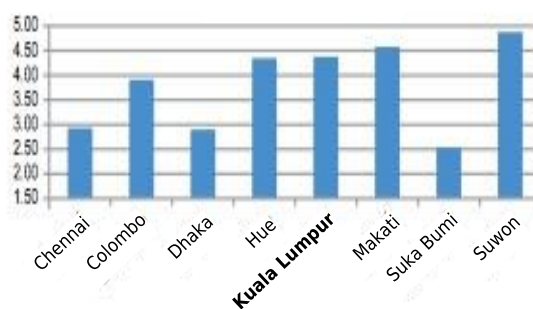
Capacity-Building Program, 2010-2013 dibangunkan oleh saintis di Universiti Kyoto, Jepun di bawah inisiatif *International Strategy for Disaster Reduction (ICDR)*, platform

dunia yang ditubuhkan oleh Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (United Nations). Projek ini melibatkan lapan (8) buah bandar termasuk Kuala Lumpur.

Keseluruhan



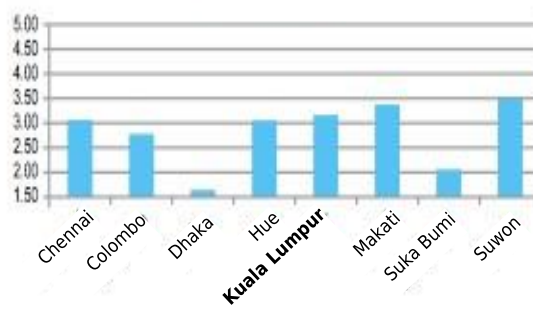
Fizikal



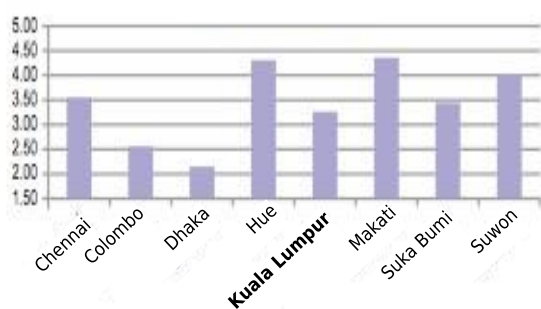
Sosial



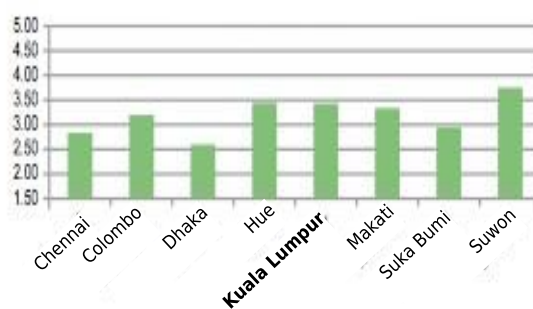
Ekonomi



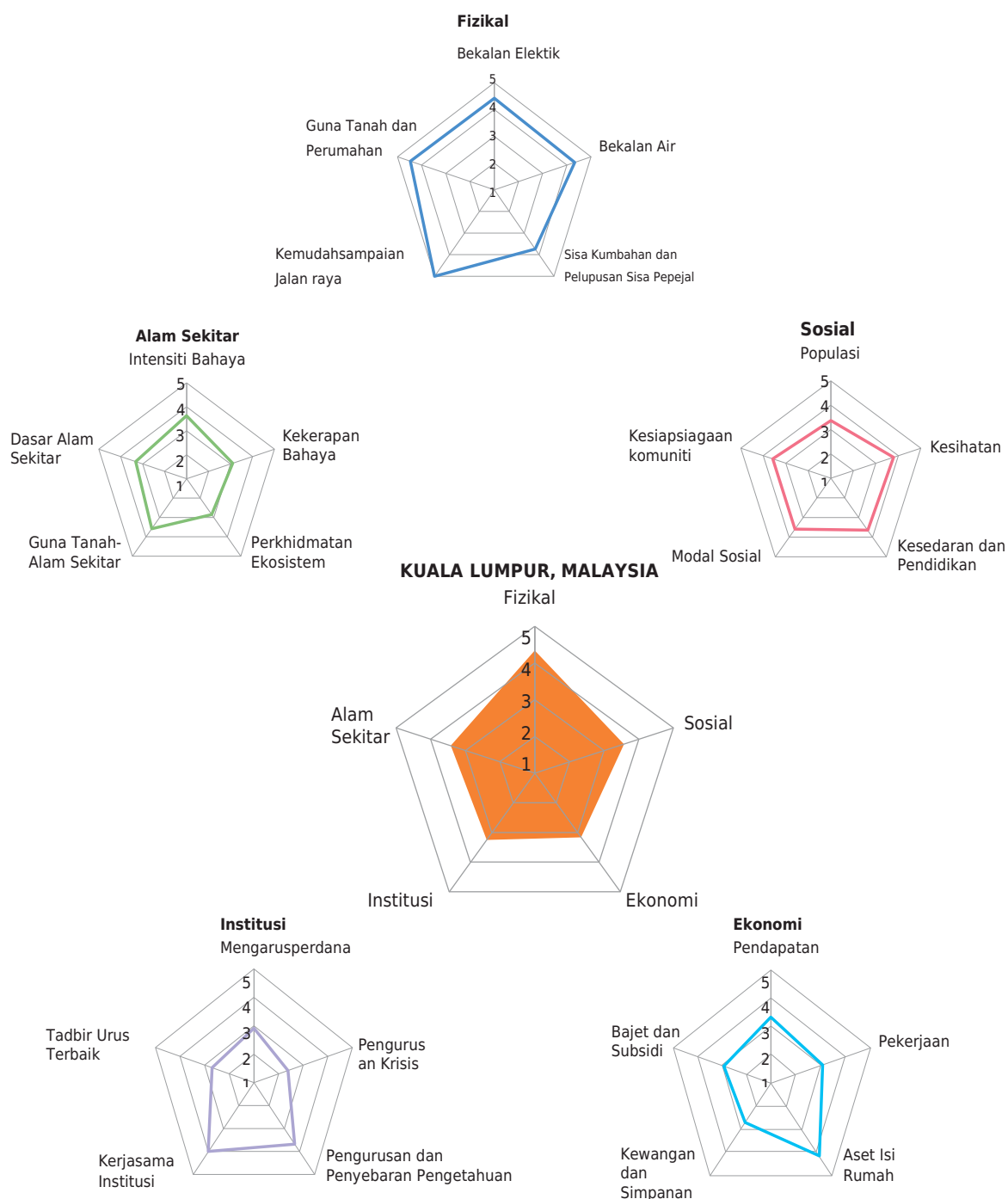
Institusi



Alam Sekitar

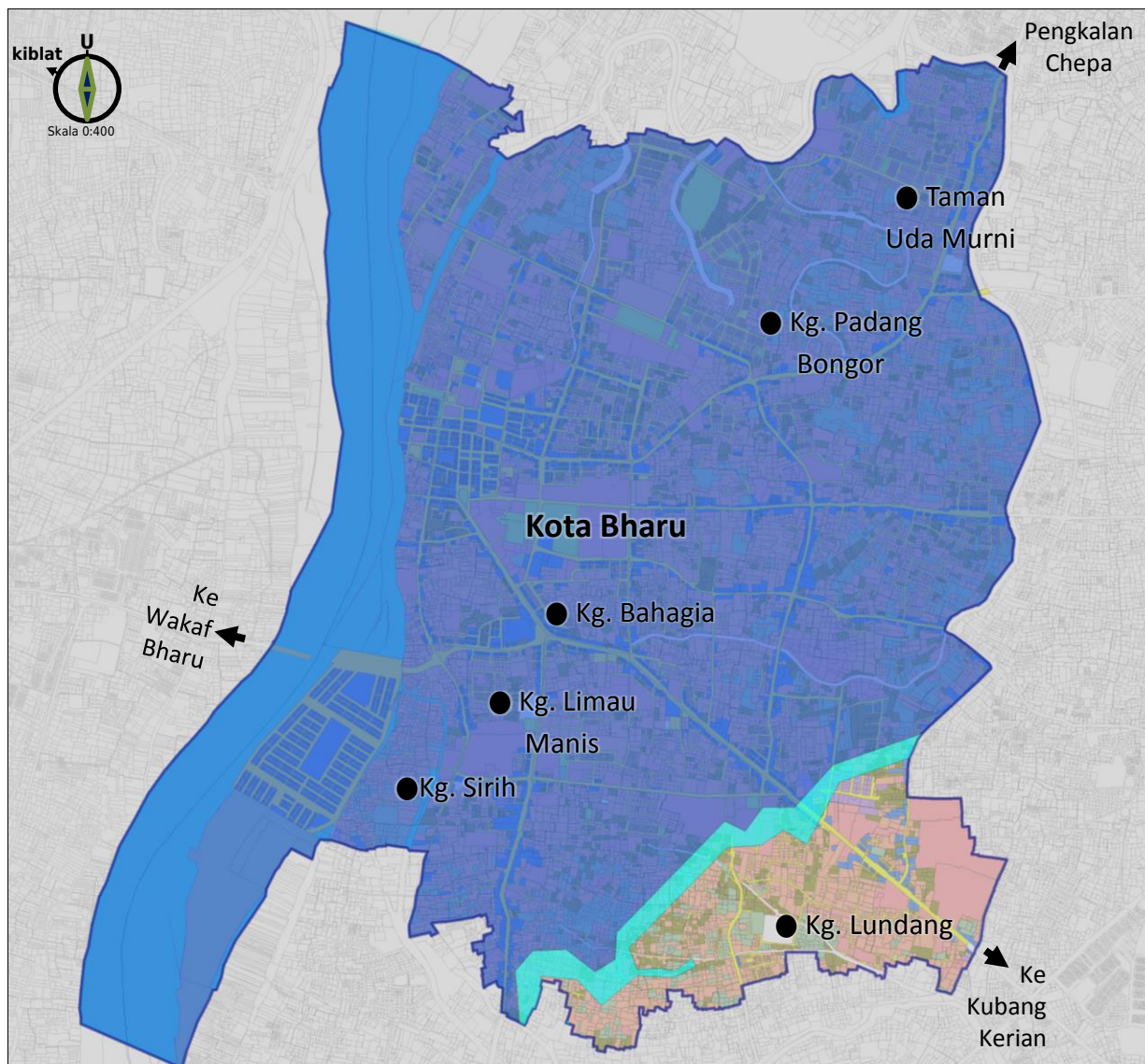


Rajah 3.2: Analisis CDRI Bandaraya Kuala Lumpur



Sumber: Climate and Disaster Resilience Initiative: Capacity-Building Program, 2013

3.2 Peta Bahaya dan Risiko



Rajah 3.3: Peta Bahaya Bencana Banjir di Kota Bharu, Kelantan

Peta Kunci



Petunjuk

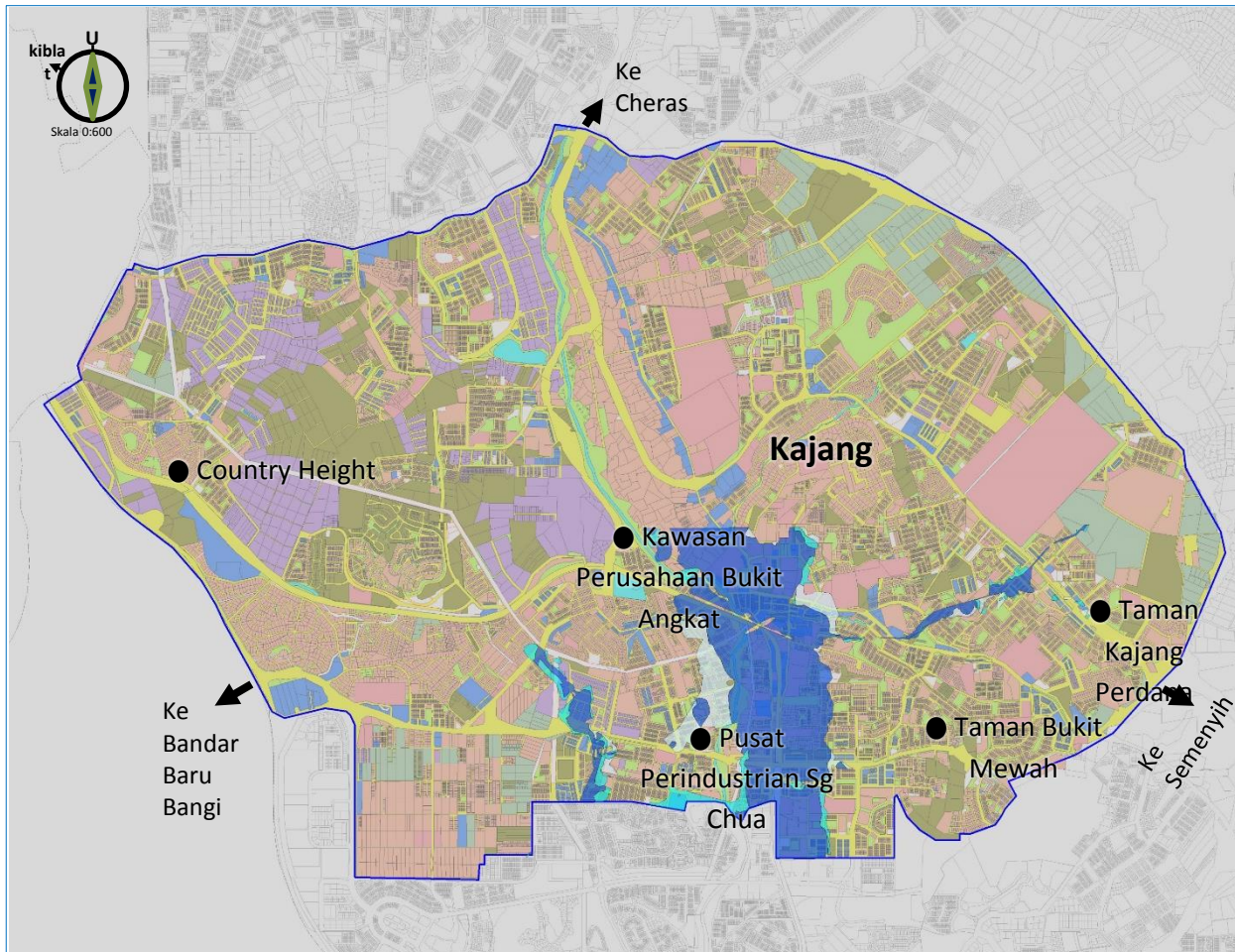


- Perumahan
- Komersial
- Tanah Lapang dan Rekreasi
- Industri
- Institusi Kemudahan Masyarakat
- Infrastruktur dan Utiliti
- Pertanian



- Pengangkutan
- Badan Air
- Pembangunan campur
High Risk
(Flood Depth: >1.2m)
- Moderate Risk*
(Flood Depth: 0.5-1.2m)

Sumber: IPian, PLANMalaysia, 2017: JPS, 2017



Rajah 3.4: Peta Bahaya Bencana Banjir di Kajang, Selangor

Peta Kunci



Petunjuk

	Perumahan
	Komersial
	Tanah Lapang dan Rekreasi
	Industri
	Institusi Kemudahan Masyarakat
	Infrastruktur dan Utiliti
	Pertanian

	Pengangkutan
	Badan Air
	Pembangunan campur
	High Risk (Flood Depth: >1.2m)
	Moderate Risk (Flood Depth: 0.5m-1.2m)
	Low Risk (Flood Depth: <0.5m)

Sumber : IPPlan, PLANMalaysia, 2017
: JPS, 2017

Sebarang pertanyaan, sila hubungi:

Pengarah
Bahagian Penyelidikan dan Pembangunan
PLANMalaysia (Jabatan Perancangan Bandar dan Desa)
Kementerian Wilayah Persekutuan

Tel: 03-8091 0000
Faks: 03-8091 0455
Email: bpp@townplan.gov.my
Laman Web: <http://www.townplan.gov.my>

Pengarah
Bahagian Penyelidikan dan Pembangunan
PLAN Malaysia (Jabatan Perancangan Bandar dan Desa)
Kementerian Wilayah Persekutuan

<http://www.townplan.gov.my>

ISBN 978-967-12812-6-0



9 789671 281260