

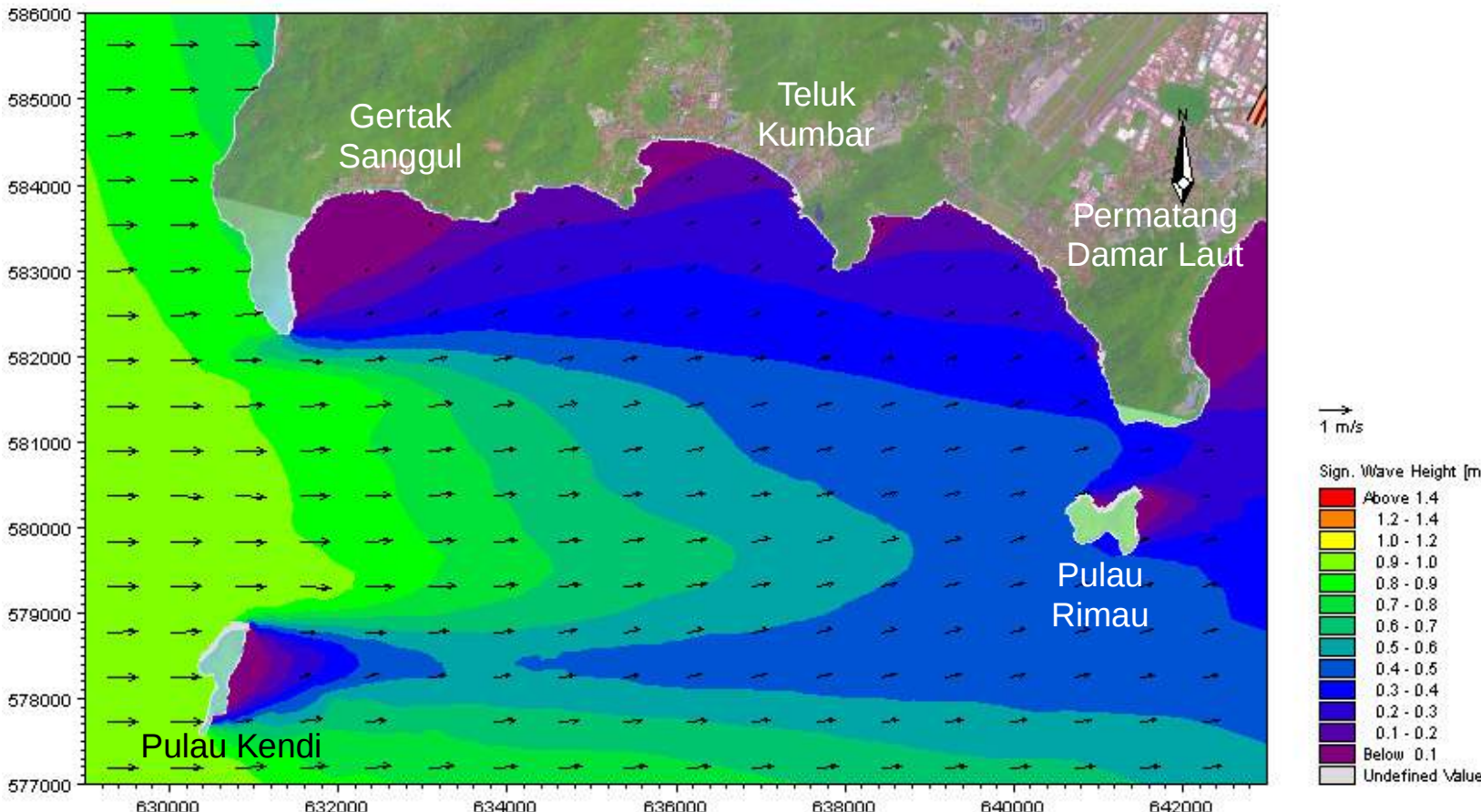
KEADAAN OMBAK

PROJEK TAMBAKAN LAUT BAHAGIAN SELATAN PULAU PINANG

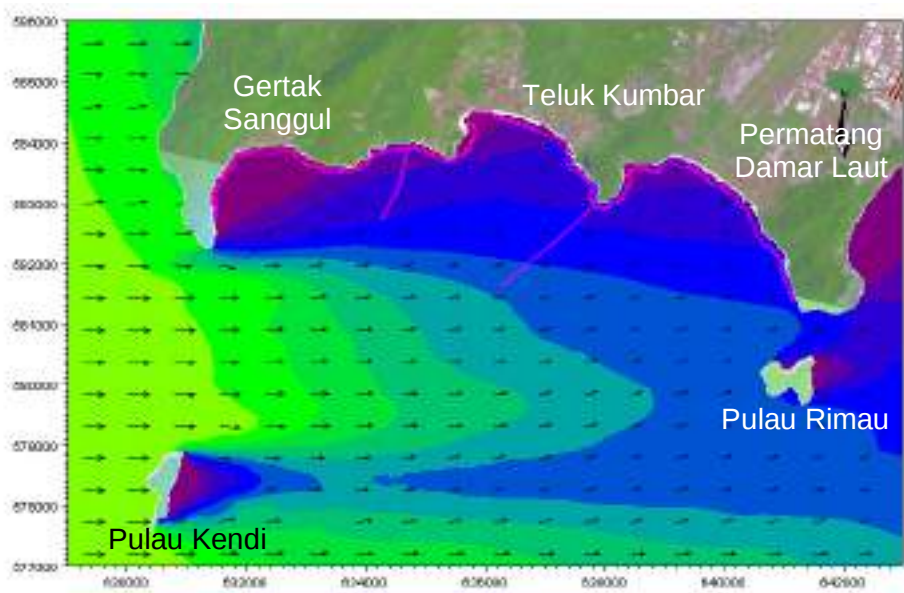
Keadaan Ombak (Kejadian Setahun Sekali)

- Kaedah: Perisian pemodelan numerik dua dimensi, MIKE 21 SW
- Simulasi ombak bagi ombak lepas pantai ($\theta=270^{\circ}\text{N}$, $H_{m0}=1.0\text{ m}$, $T_p=5.5\text{ s}$)
- **Keadaan sedia ada** - Ketinggian ombak lebih tinggi berlaku di sepanjang persisiran pantai di tapak projek dijanakan oleh ombak lepas pantai dari arah 270°N .

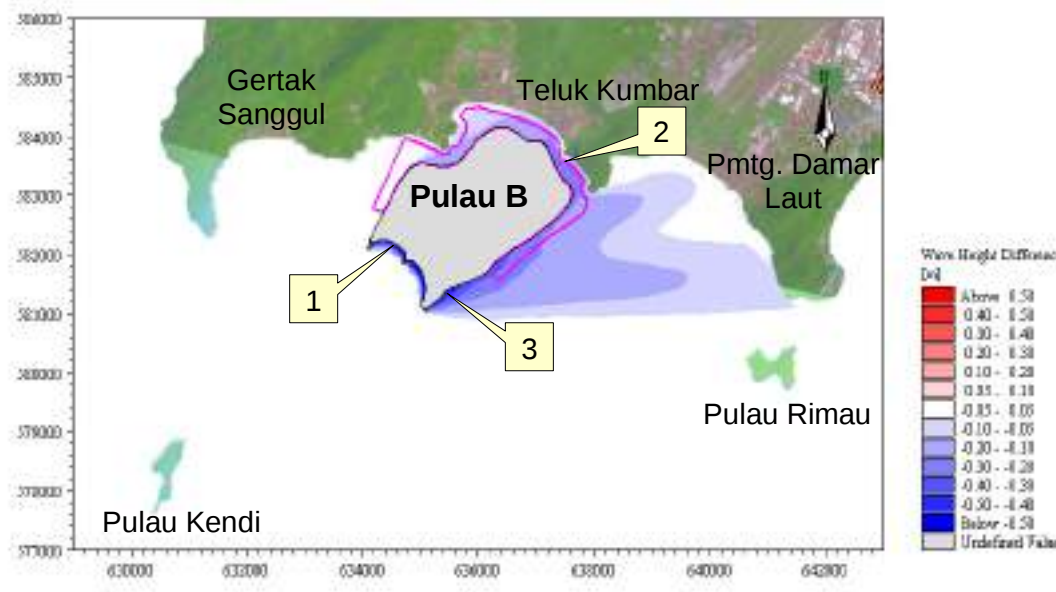
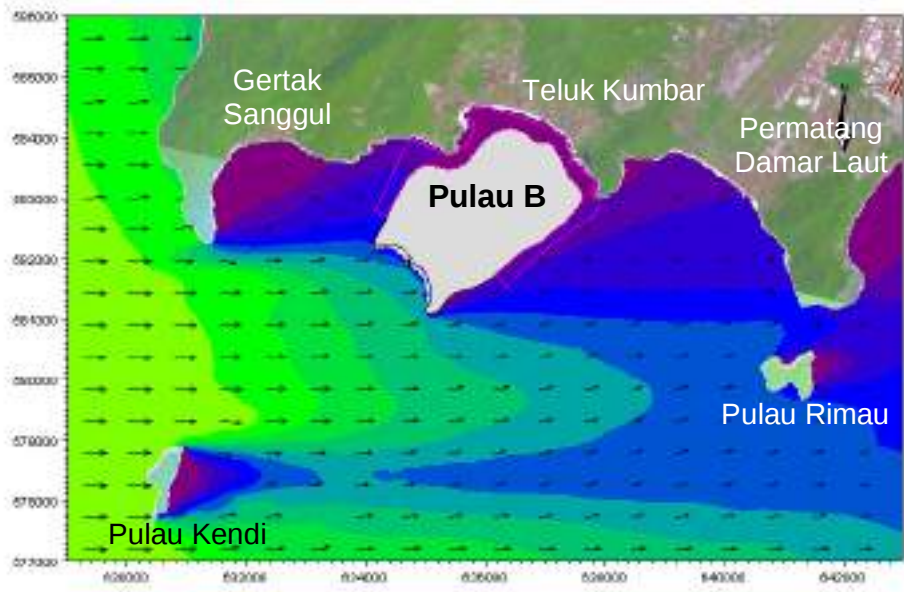
Keadaan sedia ada



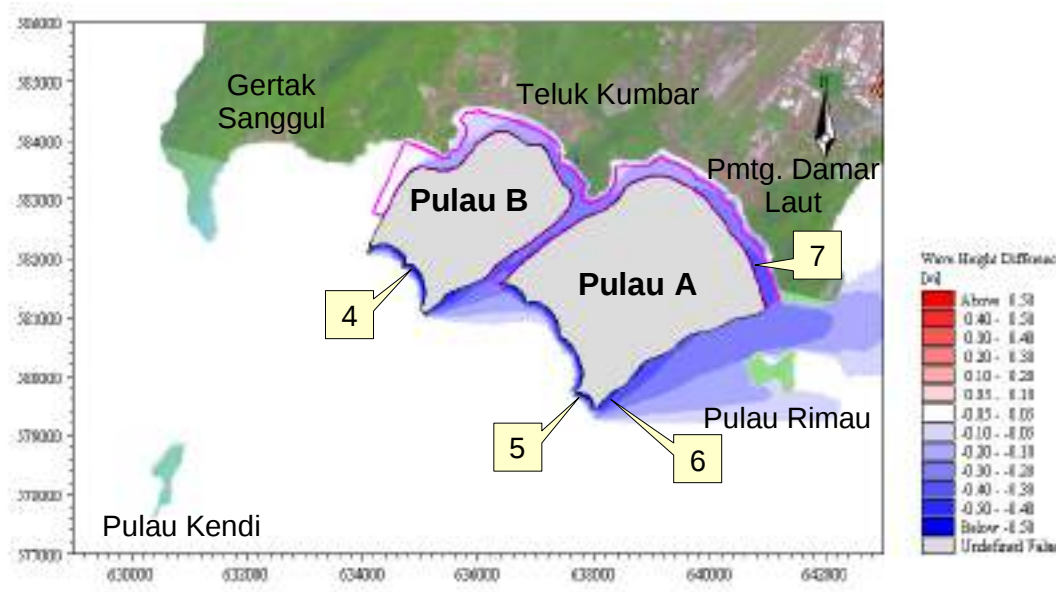
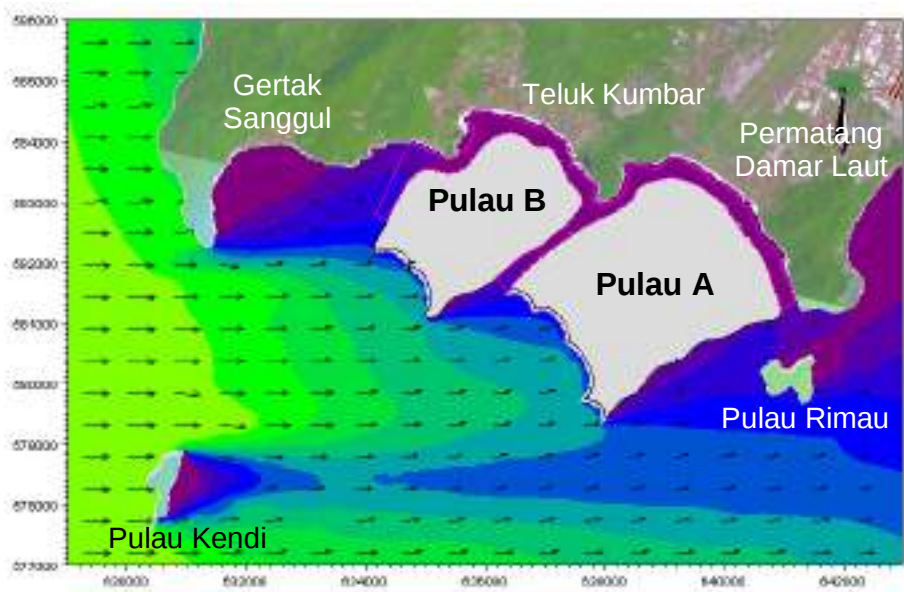
- **Fasa Pengorekan Alur Masuk** - Pengurangan ketinggian ombak sehingga 0.2 m berlaku berhampiran kawasan pemuliharaan pantai, disebabkan keadaan yang lebih cetek di pantai buatan. Peningkatan ombak sehingga 0.2 m berlaku di dalam alur masuk.



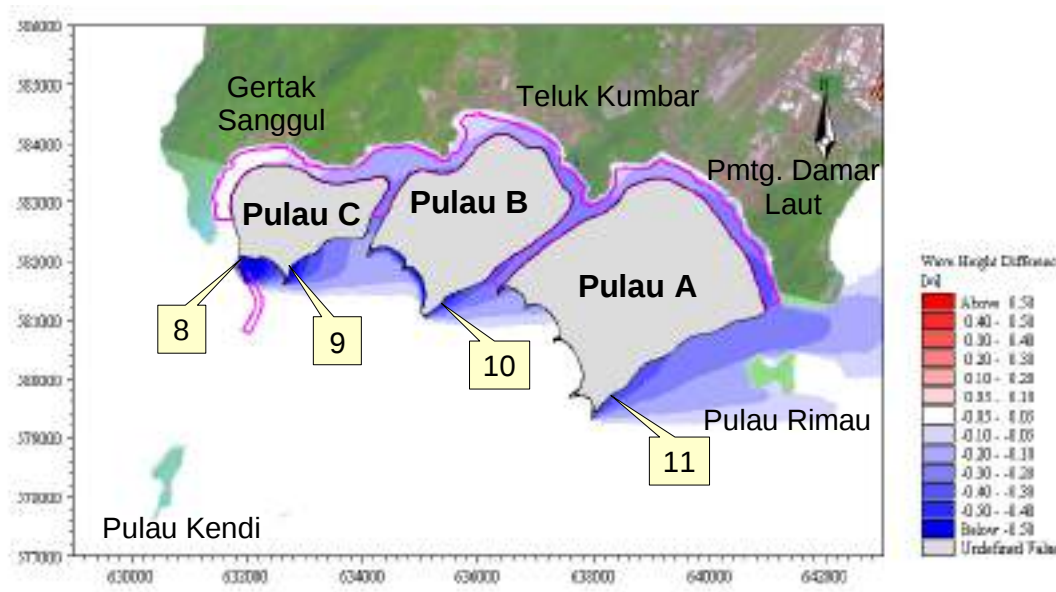
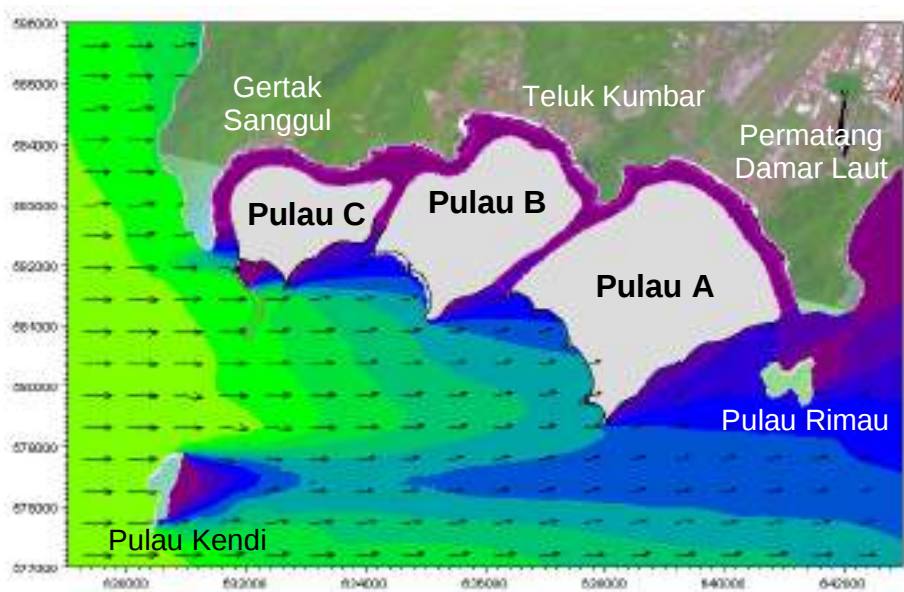
- **Fasa 1: Penebusgunaan Pulau B & Pelebaran Alur Masuk** - Pengurangan ketinggian ombak setempat sehingga 0.5 m di tenggara Pulau B, tertumpu di dalam alur masuk.



- **Fasa 2: Penebusgunaan Pulau A & Pelebaran Alur Masuk** - Pengurangan ketinggian ombak sehingga 0.4 m di dalam alur masuk di antara Pulau A dan pantai Permatang Damar Laut. Ketinggian ombak berkurangan sehingga 0.5 m di tenggara Pulau A. Pengurangan ketinggian ombak sehingga 0.3 m berlaku di sekitar Pulau Rimau disebabkan oleh tanjung buatan Pulau A yang terjulur.

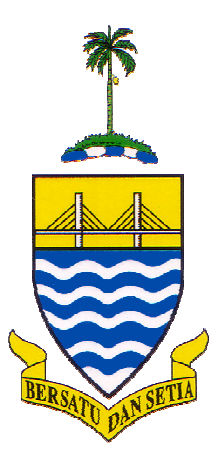


- **Fasa 3: Penebusgunaan Pulau C & Pelebaran Alur Masuk** - Pengurangan ketinggian ombak di dalam basin marina disebabkan kesan perlindungan daripada pemecah ombak di Pulau C. Pengurangan ketinggian ombak sehingga 0.6 m berlaku di tenggara Pulau C.



Petunjuk: Pemuliharaan Pantai Pengorekan Penebusgunaan Tanah

No.	Lokasi	Garis Dasar (m)	Dengan Projek (m)	Dengan Projek (Perbezaan) (m)	Perubahan (%)	Impak	Langkah Kawalan	Catatan
1.	Pantai buatan di Pulau B	0.4	0.0	-0.4	-100	Ketinggian ombak berkurangan	Tiada	Air cetek di pantai buatan
2.	Alur masuk antara Pulau B dan Teluk Kumbar	0.2	0.0	-0.2	-100			Kadar pemendapan mungkin bertambah; rujuk pada model pengangkutan sedimen
3.	Tenggara Pulau B	0.5	0.1	-0.4	-80			Air cetek di pantai buatan
4.	Pantai buatan di Pulau B	0.5	0.1	-0.4	-80			
5.	Selatan Pulau A	0.5	0.0	-0.5	-100			Kadar pemendapan mungkin bertambah; rujuk pada model pengangkutan sedimen
6.	Tenggara Pulau A	0.5	0.1	-0.4	-80			
7.	Alur masuk antara Pulau A dan Permatang Damar Laut	0.4	0.1	-0.3	-75			
8.	Marina di Pulau C	0.6	0.0	-0.6	-100			Kawasan bot berlabuh.
9.	Tenggara Pulau C	0.6	0.1	-0.5	-83			
10.	Tenggara Pulau B	0.5	0.1	-0.4	-80			Kadar pemendapan mungkin bertambah; rujuk pada model pengangkutan sedimen
11.	Tenggara Pulau A	0.5	0.1	-0.4	-80			



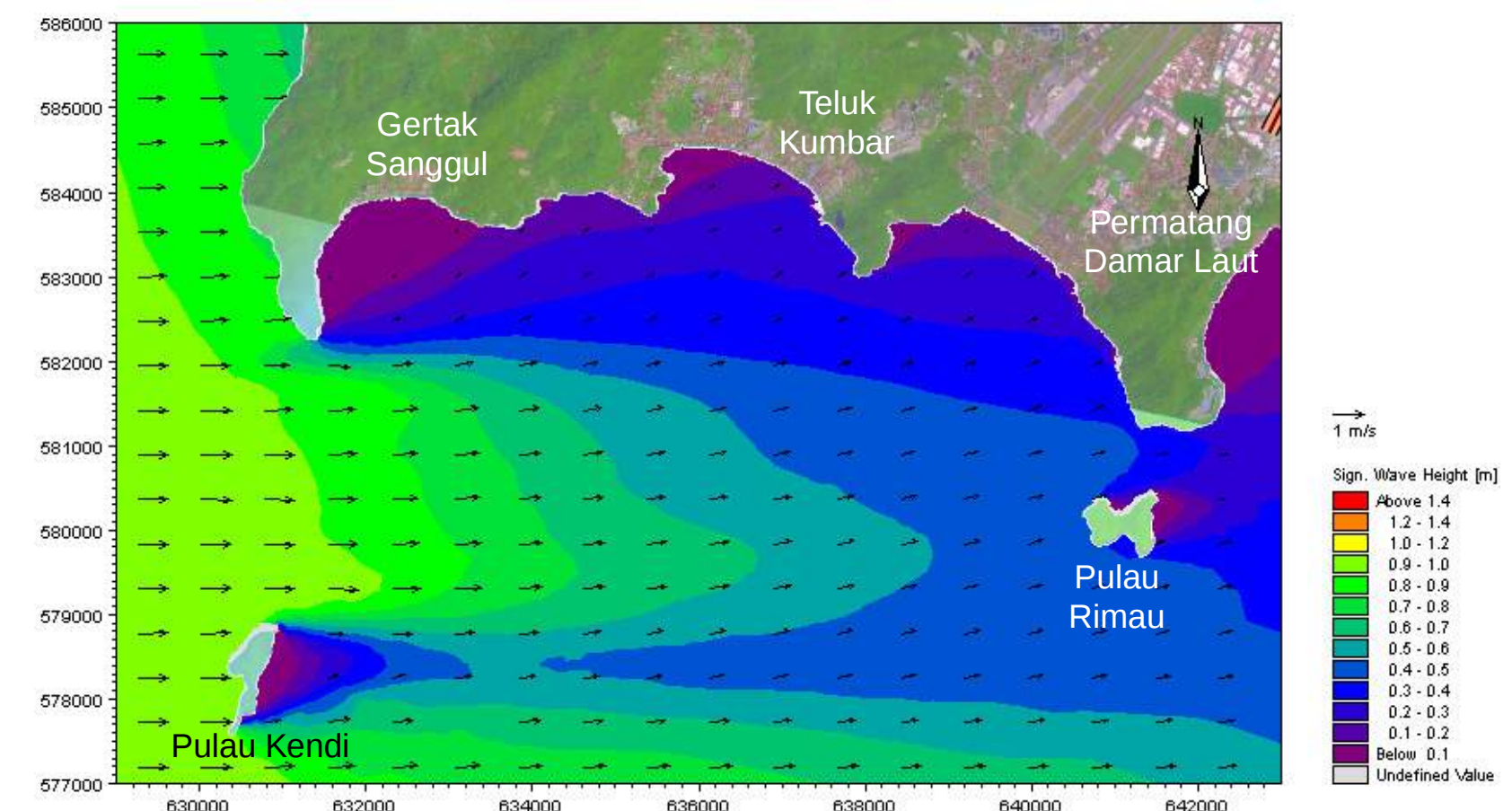
KEADAAN OMBAK

PROJEK TAMBAKAN LAUT BAHAGIAN SELATAN PULAU PINANG

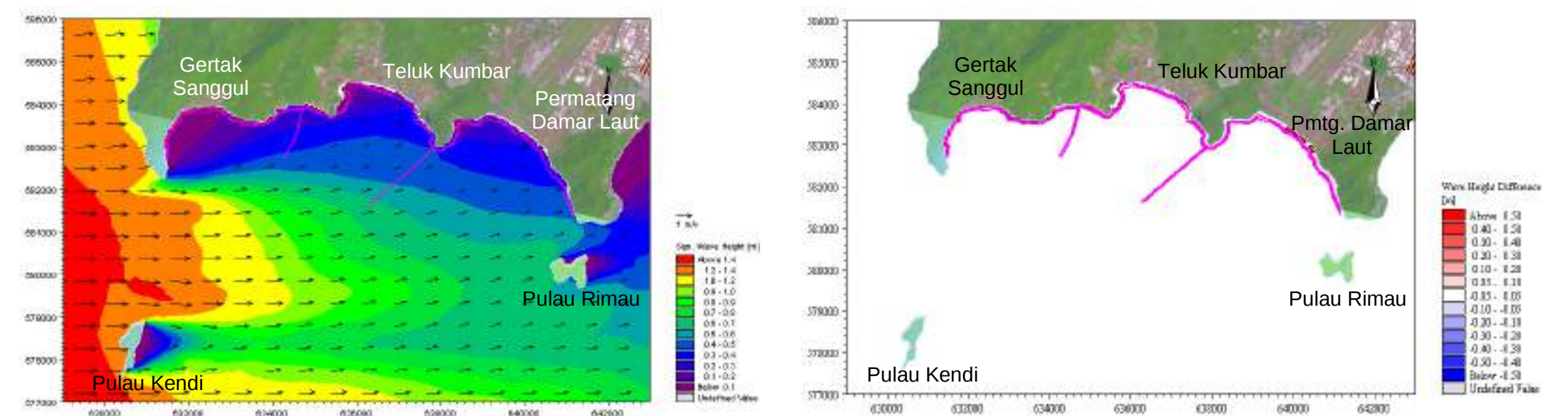
Keadaan Ombak (Kejadian 60 Tahun Sekali)

- Kaedah: Perisian pemodelan numerik dua dimensi, MIKE 21 SW
- Simulasi ombak bagi ombak lepas pantai ($\theta=270^\circ\text{N}$, $H_{m0}=1.5\text{ m}$, $T_p=6.0\text{ s}$)
- **Keadaan sedia ada** - Ketinggian ombak lebih tinggi berlaku di sepanjang persisiran pantai di tapak projek dijanakan oleh ombak lepas pantai dari arah 270°N .

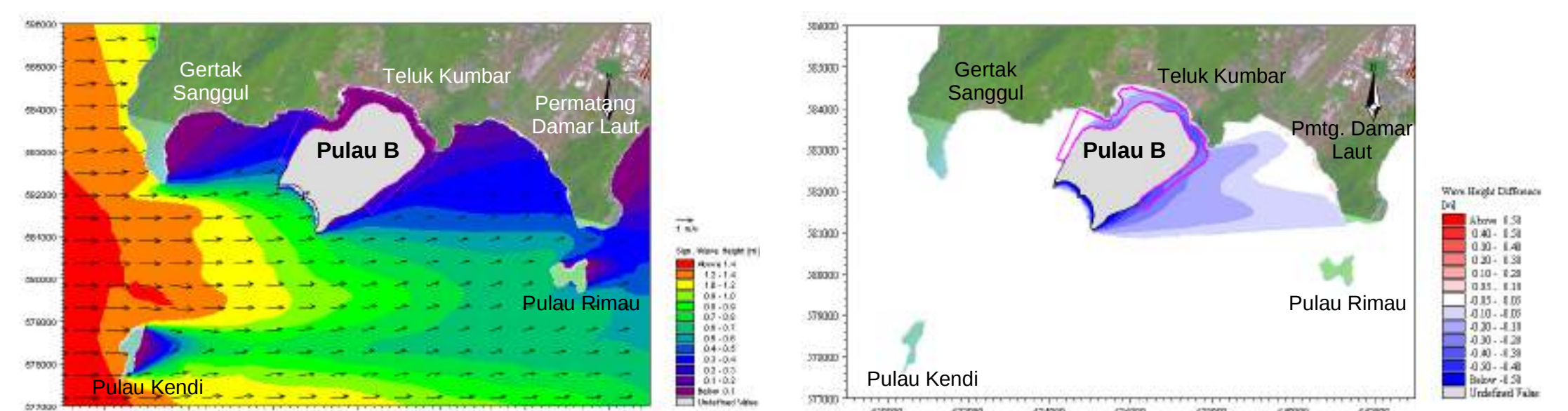
Keadaan sedia ada



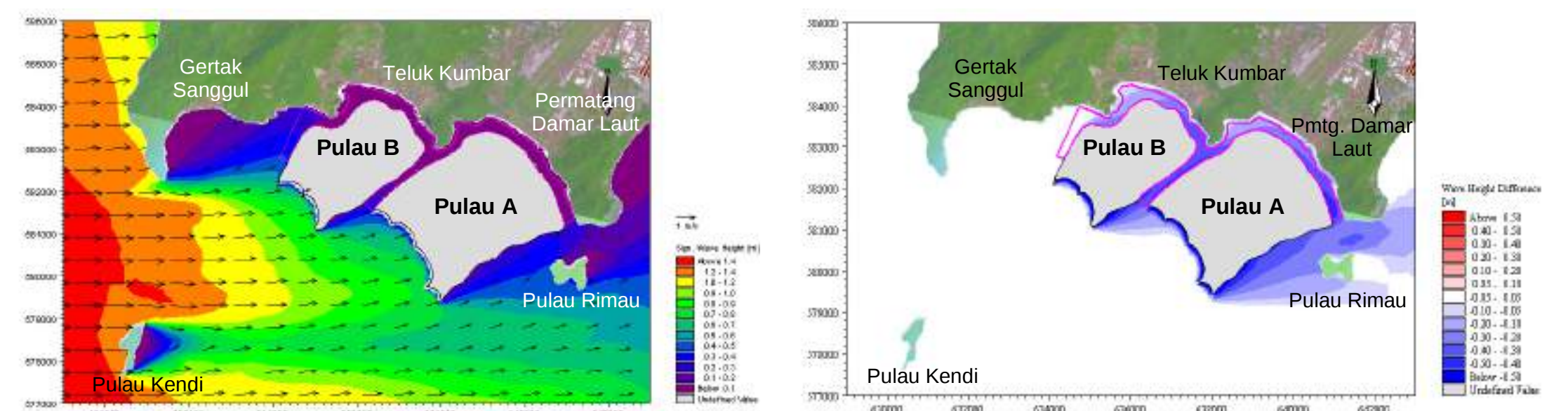
- **Fasa Pengorekan Alur Masuk** - Pengurangan ketinggian ombak sehingga 0.2 m berhampiran kawasan pemuliharaan pantai disebabkan keadaan yang lebih cetek. Peningkatan ketinggian ombak sehingga 0.2 m di dalam alur masuk.



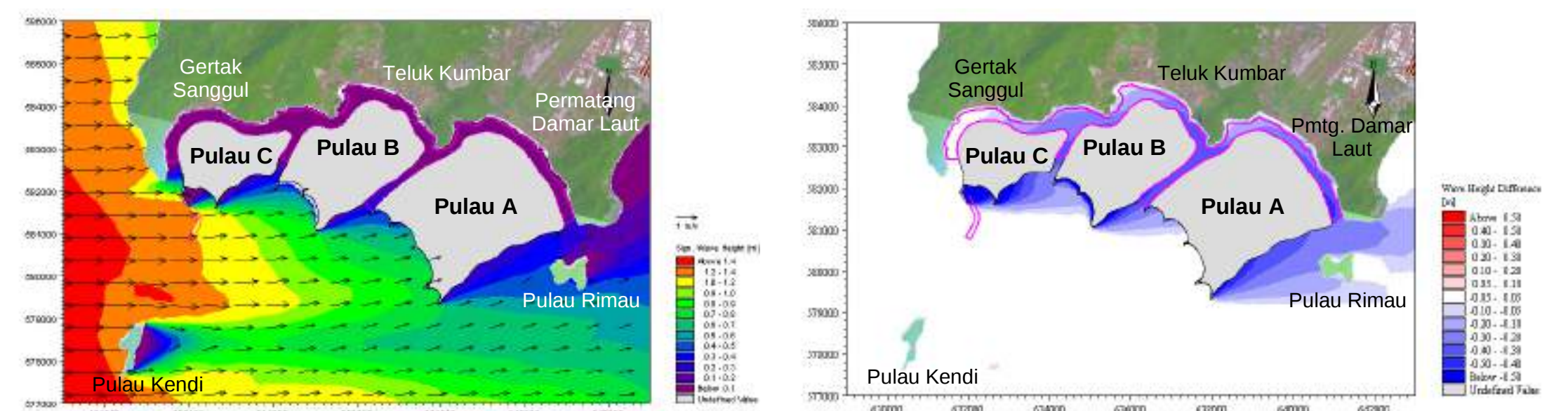
- **Fasa 1: Penebusgunaan Pulau B & Pelebaran Alur Masuk** - Pengurangan ketinggian ombak setempat sehingga 0.4 m di tenggara Pulau B, kesan daripada perlindungan oleh tanjung buatan di Pulau B.



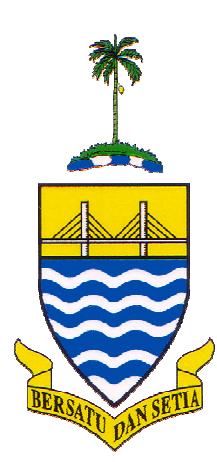
- **Fasa 2: Penebusgunaan Pulau A & Pelebaran Alur Masuk** - Pengurangan ketinggian ombak sehingga 0.4 m di dalam alur masuk di antara Pulau A dan pantai sedia ada Pulau Pinang. Ketinggian ombak berkurangan sehingga 0.5 m di tenggara Pulau A. Pengurangan ketinggian ombak sehingga 0.3 m berlaku di sekitar Pulau Rimau disebabkan oleh tanjung buatan Pulau A yang terjulur.



- **Fasa 3: Penebusgunaan Pulau C & Pelebaran Alur Masuk** - Pengurangan ketinggian ombak di dalam basin marina kerana kesan perlindungan daripada pemecah ombak di Pulau C.



Petunjuk: Pemuliharaan Pantai Pengorekan Penebusgunaan Tanah

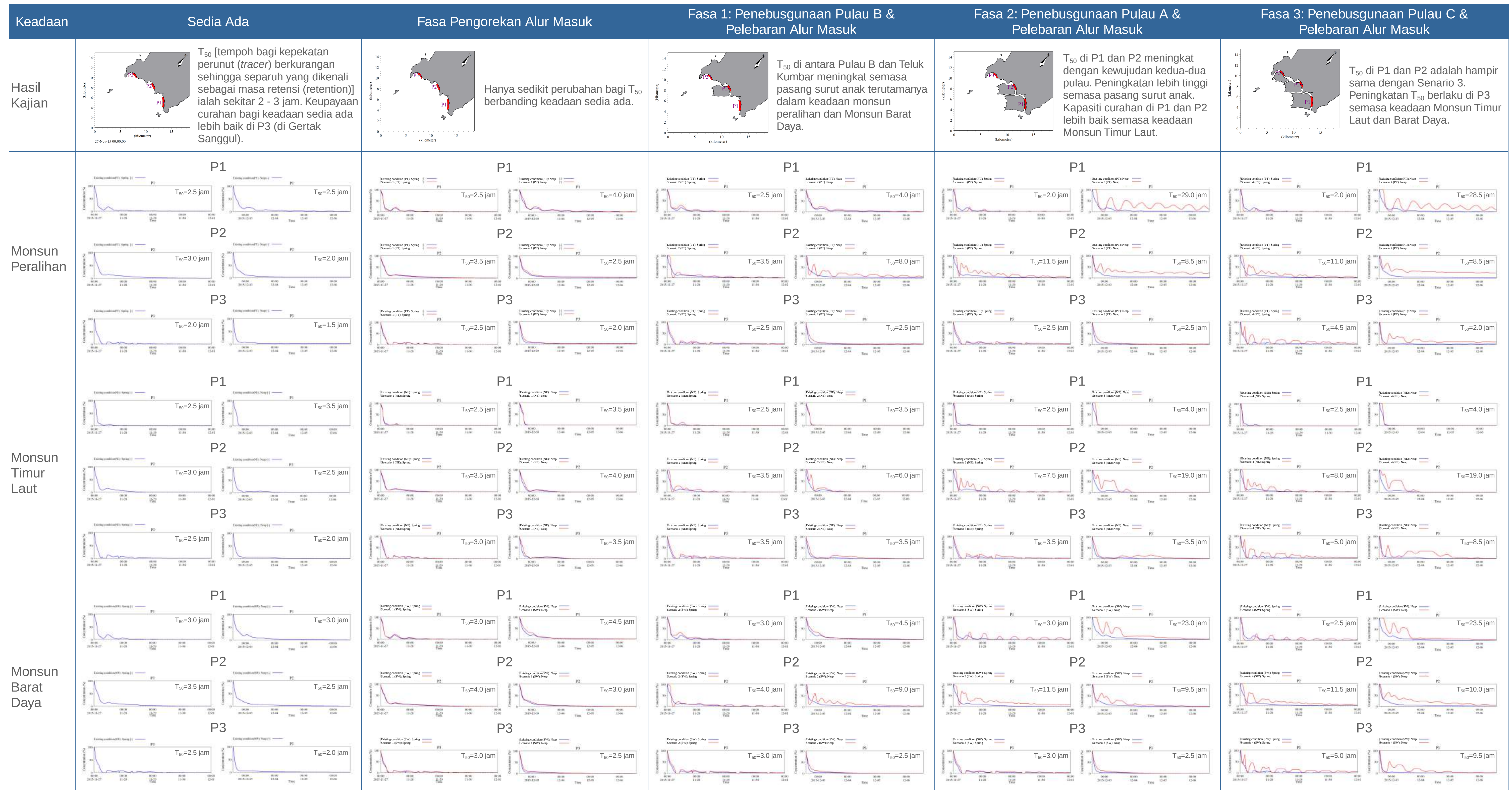


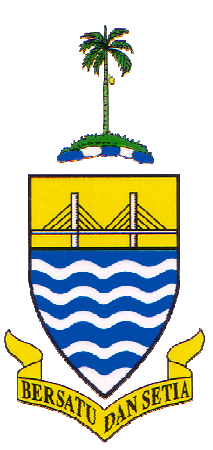
CURAHAN (*FLUSHING*)

PROJEK TAMBAKAN LAUT BAHAGIAN SELATAN PULAU PINANG

Kualiti Air

- Kaedah: Perisian pemodelan numerik dua dimensi, MIKE 21 AD.
- Penilaian telah dilakukan dengan membandingkan keupayaan curahan (*flushing*) yang dikaitkan dengan keadaan sedia ada dan dengan fasa-fasa pembangunan.
- Kapasiti curahan baik menyumbang kepada kualiti air yang baik.

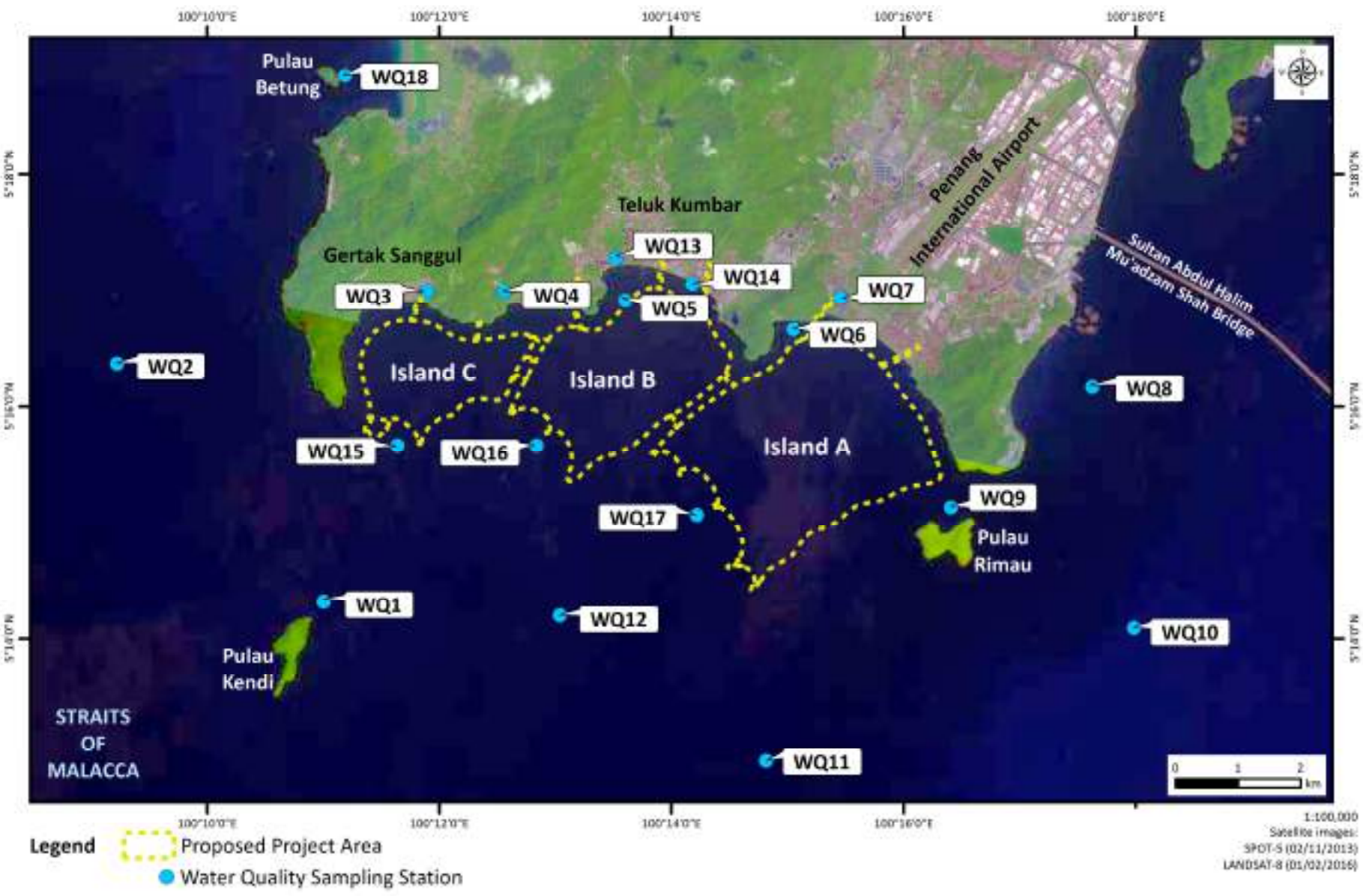




KUALITI AIR

PROJEK TAMBAKAN LAUT BAHAGIAN SELATAN PULAU PINANG

Kualiti Air



Kunci air (WQ13)



Akuakultur di Pulau Betung (WQ18)



Sg. Teluk Kumbar (WQ13)



Pulau Kendi (WQ1)



Sg. Bayan Lepas (WQ7)



Sg. Gertak Sanggul (WQ3)

Parameter yang diuji:

Perkara	Parameter
Fizikal	Suhu, kemasinan, pH, kekonduksian, kekeruhan, oksigen terlarut (DO), jumlah pepejal terampai (TSS)
Anion	Nitrogen ammonia, fosfat, nitrat, sulfat
Kation/Logam berat	Cr, Cd, Cu, Ni, Fe, Pb, Mn, As, Hg
Organik	BOD, Jumlah karbon organik (TOC), minyak dan gris
Mikrob	<i>E.coli</i> , Faecal Coliform (FC)

Stesen	Jenis Air	Lokasi
WQ1	Air laut	Utara Pulau Kendi
WQ2	Air laut	Kira-kira 3 km ke arah barat Tg. Gertak Sanggul
WQ3	Air payau	Muara Sg. Gertak Sanggul
WQ4	Air payau	Muara Sg. Gemuruh
WQ5	Air laut	Kawasan cadangan alur masuk antara Tg. Bongkok dan Pulau B
WQ6	Air laut	Kawasan cadangan alur masuk antara Tg. Chut dan Pulau A
WQ7	Air payau	Muara Sg. Bayan Lepas
WQ8	Air laut	Kira-kira 1.5 km ke arah timur Kampung Teluk Tempoyak
WQ9	Air laut	Utara Pulau Rimau
WQ10	Air laut	Kira-kira 3 km ke arah tenggara Pulau Rimau
WQ11	Air laut	Kira-kira 3 km ke arah selatan Pulau A
WQ12	Air laut	Kira-kira 2 km ke arah selatan Pulau B
WQ13	Air payau	Muara Sg. Teluk Kumbar
WQ14	Air payau	Hadapan saluran pelepasan di Teluk Kumbar
WQ15	Air laut	Hadapan kawasan pantai yang dicadangkan di Pulau C
WQ16	Air laut	Hadapan kawasan pantai yang dicadangkan di Pulau B
WQ17	Air laut	Hadapan kawasan pantai yang dicadangkan di Pulau A
WQ18	Air laut	Timur Pulau Betong

- Persampelan dijalankan di **18 stesen** kualiti air.
- Persampelan dijalankan ketika air pasang perbani dan air pasang anak.
- Sampel air laut dan muara sungai dibandingkan dengan *Marine Water Quality Criteria and Standard (MWQCS)* (DOE, 2010).
- Hasil kajian:
 - i. Laut:
 - DO: 4—6 mg/l
 - NH3-N: <0.5 mg/l
 - FC: 600,000 cfu/100 ml
 - E. coli* tidak dikesan
 - ii. Muara Sungai:
 - Tahap organik, nutrien, *E.coli* dan FC tinggi
 - DO: <2.5 mg/l
 - Logam berat rendah

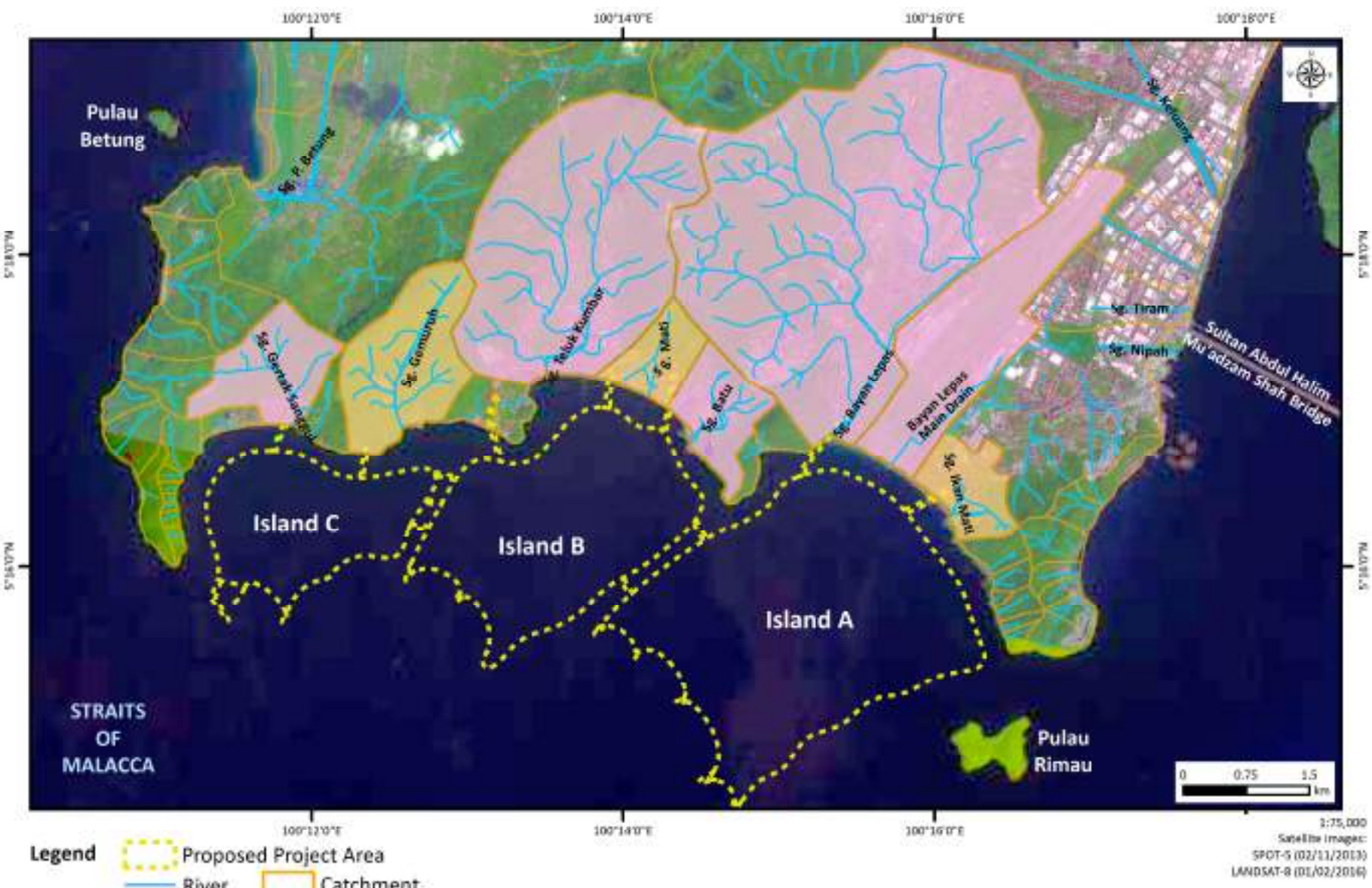
*cfu—*colony forming unit*

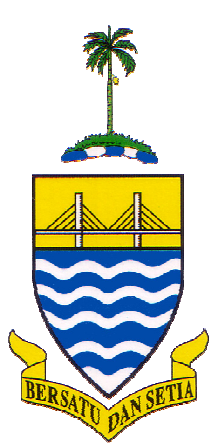
Kualiti Air Sungai Sedia Ada

- 5 sungai utama berhampiran tapak Projek berada dalam keadaan “Sedikit Tercemar” dan “Tercemar”.

Sungai	Kawasan Tadahan (km ²)	Indeks Kualiti Air (WQI)	Klasifikasi WQI
Bayan Lepas <i>Main Drain</i>	2.98	56.1 (Tercemar)	Kelas III
Sg. Bayan Lepas	7.43	75.0 (Sedikit Tercemar)	Kelas III
Sg. Batu	7.05	61.0 (Sedikit Tercemar)	Kelas III
Sg. Teluk Kumbar	1.22	36.8 (Tercemar)	Kelas IV
Sg. Gertak Sanggul	1.34	49.4 (Tercemar)	Kelas IV

Sumber: Southern Penang Rivers - Water Quality Study (SRS, 2016)



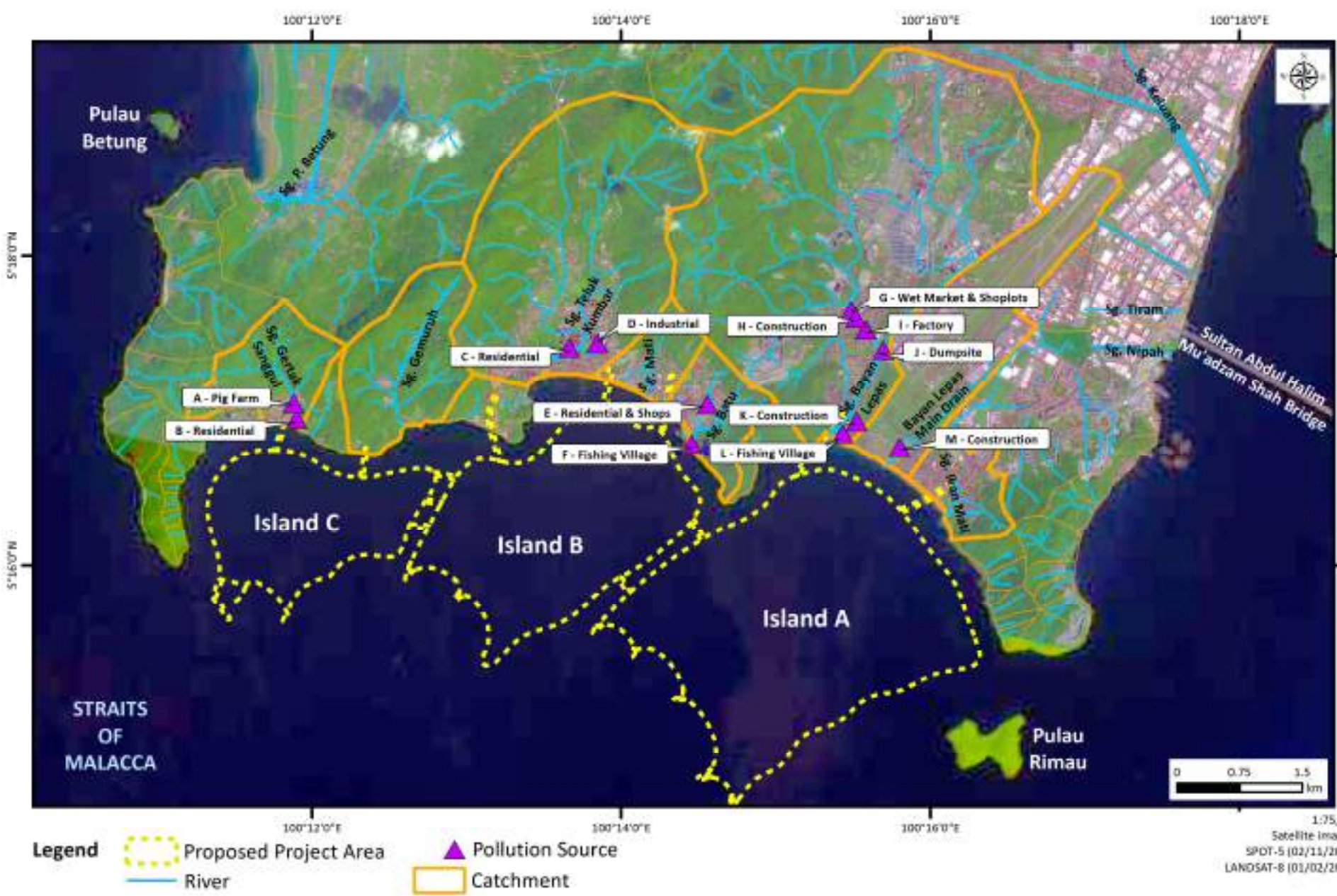


KUALITI AIR

PROJEK TAMBAKAN LAUT BAHAGIAN SELATAN PULAU PINANG

Sumber Pencemaran Sedia Ada

■ Sumber pencemaran sedia ada yang mengurangkan kualiti air sungai adalah seperti berikut:



Sungai	Sumber Pencemaran Utama	Sumber Pencemaran Sekunder
Bayan Lepas Main Drain	■ Kerja pembinaan	
Sg. Bayan Lepas	■ Lot kedai ■ Pasar basah ■ Kerja pembinaan ■ Kilang ■ Kampung nelayan ■ Tempat pembuangan sampah	■ Hakisan tanah, larian air urban, larian permukaan pembinaan, bakteria/nutrien dari kawasan sisa penternakan
Sg. Batu	■ Kedai ■ Perumahan ■ Kampung nelayan	
Sg. Teluk Kumbar	■ Perumahan ■ Kawasan industri	
Sg. Gertak Sanggul	■ Ladang khinzir ■ Perumahan	

Potensi Impak dan Langkah Kawalan untuk Air Sungai

Nama Sungai	Potensi Impak Semasa Semua Fasa	Langkah Kawalan
■ Sg. Gertak Sanggul ■ Sg. Gemuruh ■ Sg. Teluk Kumbar ■ Sg. Mati ■ Sg. Batu ■ Sg. Bayan Lepas ■ Bayan Lepas Main Drain ■ Sg. Ikan Mati	■ Semua sungai dikelaskan dalam Kelas III dan Kelas IV. ■ Semua muara sungai menerima kesan sepanjang fasa pembinaan akibat daripada: i. Mengurangkan keupayaan pancuran (<i>flushing capacity</i>); dan ii. Pengurangan ketinggian ombak yang besar (75-100%).	■ Melaksanakan pendekatan Program <i>Green River</i> untuk: i. Mengurangkan muatan bahan pencemar yang keluar daripada tadahan sungai. ii. Mengurangkan bahan pencemar ke air laut.

Saranan Program *Green River*

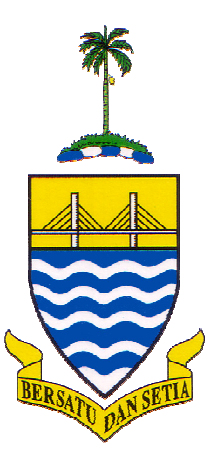
Langkah Jangka Masa Pendek

	Jenis	Estetika	Kualiti Air
Struktur	Pemasangan tong pengutipan tambahan bahan buangan komuniti dan pengutipan secara berpusat bagi barangan bersaiz besar	✓	✓
	Pemasangan <i>regulating lagoons</i> dengan kemudahan rawatan bagi ladang penternakan khinzir		✓
	Memperkenalkan <i>floating aerators</i>		✓
	Pemasangan Perangkap Bahan Pencemar Kasar (GPT)	✓	
	Pemasangan <i>log booms</i>	✓	
	Pemasangan penghadang sampah bagi pembersihan secara manual	✓	
Bukan Struktur	Mewujudkan plan penambahbaikan jangka masa panjang	✓	✓
	Melaksanakan semakan menyeluruh hidrologi dan kualiti air	✓	✓
	Pengurusan aktiviti komersil dan perladangan	✓	✓
	Aktiviti pembinaan hendaklah mengikut panduan MSMA dalam mengawal hakisan tanah (ESCP)		✓
	Memastikan panduan MSMA dipatuhi		✓
	Pelaksanaan program pemantauan kualiti air		✓
	Mewujudkan/Memantapkan kumpulan prihatin sungai	✓	✓
	Memperkenalkan Anugerah Korporat Pengawasan Alam Sekitar	✓	✓

Sumber: Southern Penang Rivers - Water Quality Study (SRS, 2016)

Langkah Jangka Masa Panjang

	Jenis	Estetika	Kualiti Air
Struktur	Semua struktur di sepanjang pantai perlu mempunyai STP komuniti atau disambungkan kepada STP berpusat		✓
	Penyambungan saliran bagi semua struktur pemilikan ke STP berpusat		✓
	Penyambungan saliran dari industri ke STP		✓
	Rawatan awal efluen industri dan disalurkan ke STP setempat		✓
	Pemasangan loji pakej kecil bagi merawat efluen tidak dirawat dari kawasan industri dan pemilikan kecil		✓
	Pemasangan GPT tambahan sekiranya perlu	✓	
Bukan Struktur	Rawatan air sisa		✓
	Penambahbaikan efluen STP kepada standard yang lebih baik		✓
	STP sedia ada ditambahkan untuk menampung pertumbuhan penduduk akan datang		✓
	Membangunkan plan pengurusan sisa pepejal secara menyeluruh	✓	✓
	Semakan undang-undang tempatan dan peraturan pihak berkuasa	✓	✓
	Semakan hasil pemantauan bagi jangka panjang	✓	✓
	Mewujudkan zon perlindungan	✓	✓
	Levi Kualiti Air bagi pemilik perniagaan		✓
	Penempatan semula setinggan dan pemindahan saliran keluar yang tercemar daripada kawasan komersil	✓	✓



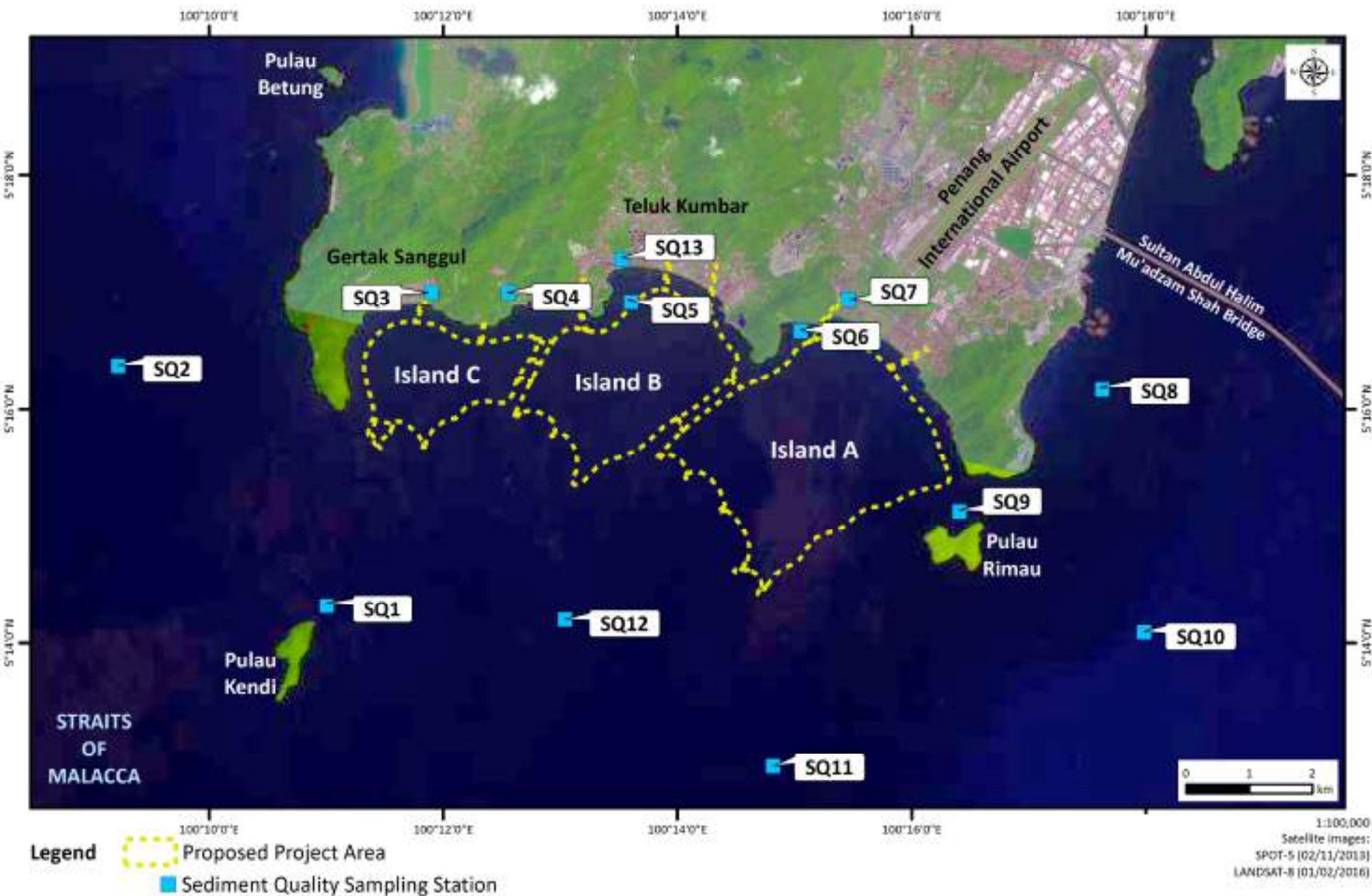
KUALITI AIR & SEDIMEN

PROJEK TAMBAKAN LAUT BAHAGIAN SELATAN PULAU PINANG

Potensi Impak dan Langkah Kawalan bagi Air Marin

	Pengorekan dan Penebusgunaan Tanah	Pengangkutan Bahan Korekan	Pelupusan Bahan Korekan
Potensi Impak	■ Kehadiran tanah baru memberi kesan kepada <i>flushing capacity</i>: - Kepekatan nutrien menjadi lebih tinggi daripada tahap sedia ada (boleh menyebabkan <i>alga bloom</i> atau eutrofikasi) ■ Serakan <i>sediment plume</i> ke arah Barat Laut: i. Penurunan kualiti air.	■ Serakan <i>sediment plume</i>: - Penurunan kualiti air ■ Peningkatan trafik marin	■ Kehilangan sementara organisma benthik (berhampiran Pulau Kendi)
Langkah Kawalan	■ Latihan Pengurusan Terbaik (BMP) bagi tujuan simpanan: - Pemantauan <i>spillage container/drip tray</i>. ■ Pengurusan buangan terjadual mengikut: i. Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Buangan Terjadual) 2005; dan ii. Panduan Pembungkusan, Pelabelan dan Simpanan Buangan Terjadual di Malaysia yang diterbitkan oleh JAS. ■ Pengurusan sisa buangan: i. Tangki septik dan <i>greywater tank</i> perlu disediakan dalam kapal; dan ii. Tandas di kuarters pekerja mengikut KKM dan SPAN.	■ Sistem Pemantauan Pengorekan dan Pelupusan (DDMS); ■ Tongkang hendaklah dalam keadaan yang baik bagi mengelakkan sebarang kebocoran dan muatan berlebihan tidak dibenarkan; ■ Krew hendaklah cekap bagi mengelak sebarang “pelupusan awal”; ■ Servis maklumat cuaca penting bagi memastikan pelayaran yang selamat; dan ■ Pusat kawalan trafik marin untuk menguruskan vesel yang terlibat.	 

Kualiti Sedimen



- Persampelan dijalankan di **13 stesen kualiti sedimen**.
- Sampel sedimen dibandingkan dengan Piawaian US EPA.
- Keputusan persampelan:
 - Kandungan logam berat yang diuji dalam sedimen adalah sederhana rendah.



Van Veen Grab diturunkan

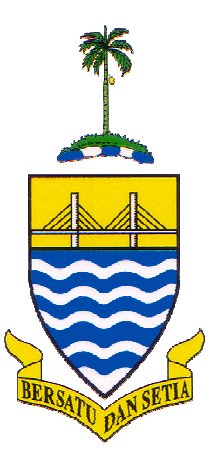


Sampel sedimen di dalam grab bucket



Contoh sampel sedimen di SQ1

Parameter	Unit	Stesen												
		SQ 1	SQ 2	SQ3	SQ4	SQ5	SQ6	SQ 7	SQ 8	SQ9	SQ10	SQ11	SQ12	SQ13
Nitrat	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Total Phosphorus	mg/kg	598	528	820	33	648	353	594	740	444	669	620	648	625
Minyak & Gris	mg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Sulfida	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Bahan Organik	%	32.6	28.8	4.0	2.0	43.8	3.9	5.2	48.9	3.1	33.5	34.0	27.4	4.0
Jumlah Karbon Organik	%	1.6	2.6	1.2	0.6	2.8	1.2	1.2	2.3	1.3	0.9	1.7	1.4	1.8
Nikel	mg/kg	10	8	4	<1	11	3	5	11	1	10	10	9	2
Kuprum	mg/kg	9	5	55	<1	21	6	14	33	3	8	9	10	34
Kromium	mg/kg	18	16	8	<1	20	5	9	20	2	19	18	17	5
Plumbum	mg/kg	14	12	10	1	15	6	16	16	3	16	15	14	13
Arsenik	mg/kg	3	5	2	<1	6	3	5	7	3	7	5	6	1
Kadmium	mg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Zink	mg/kg	41	33	128	4	53	24	58	52	10	46	42	41	47
Mangan	mg/kg	319	327	74	13	294	144	123	406	184	362	303	361	40
Ferum	mg/kg	21,700	23,000	12,200	1,030	29,000	12,100	19,100	27,900	4,820	28,500	22,400	24,400	5,350



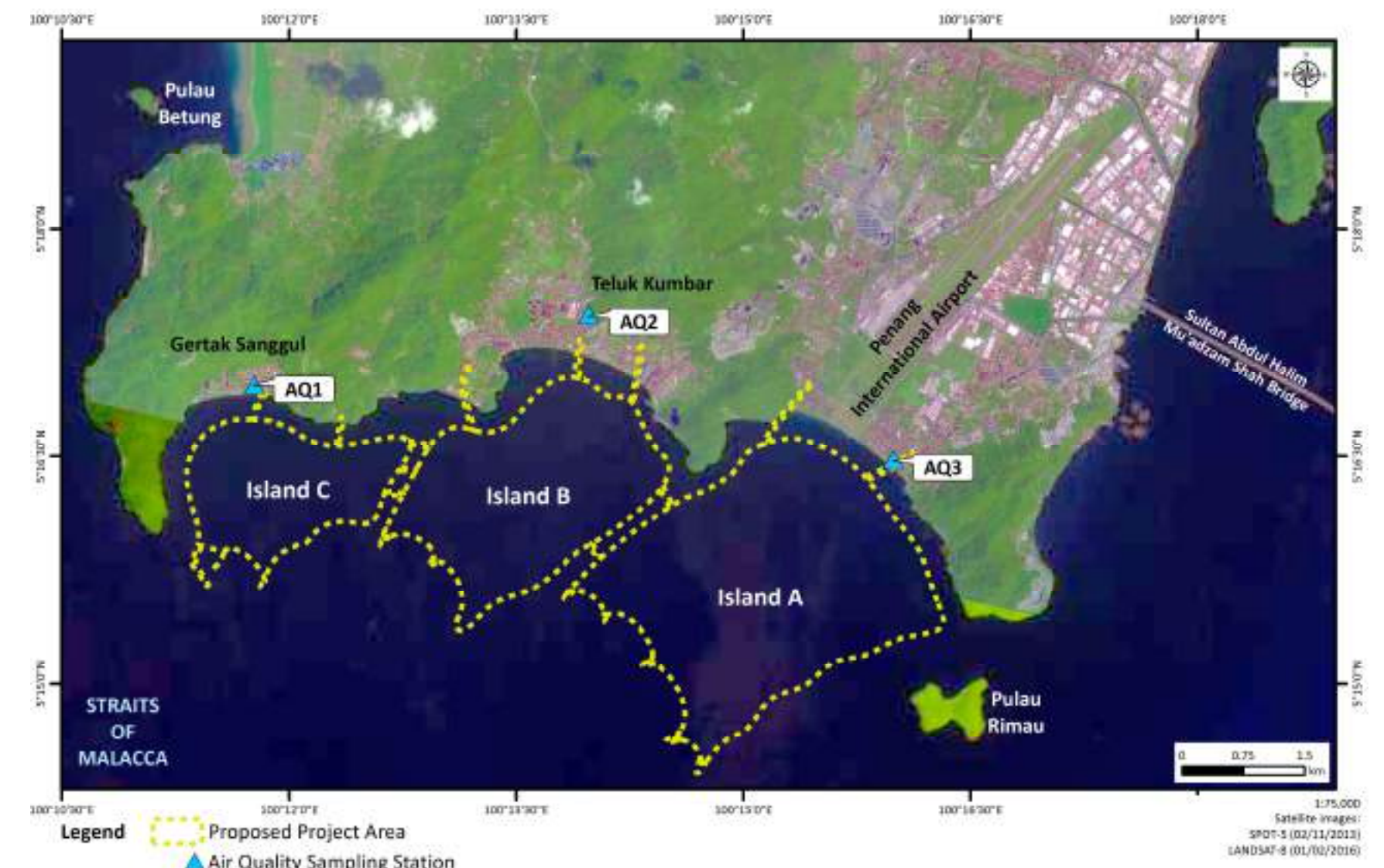
KUALITI UDARA & PARAS HINGAR

PROJEK TAMBAKAN LAUT BAHAGIAN SELATAN PULAU PINANG

Kualiti Udara

- Persampelan kualiti udara telah dijalankan pada 16 - 18 Februari 2016.
- Keputusan analisis kualiti udara telah dibandingkan dengan *New Malaysia Ambient Air Quality Standard*.
- Secara keseluruhannya, kepekatan asas zarah dan gas adalah tidak melebihi had yang telah ditetapkan.

Parameter	Tempoh	Keputusan			<i>New Malaysia Ambient Air Quality Standard</i>
		AQ1	AQ2	AQ3	
TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 jam	42	14	111	-
PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 jam	28	<1	69	75
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 jam	167	167	167	350
NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 jam	<42	<42	<42	320
CO (mg/m^3)	1 jam	<0.1	<0.1	<0.1	35
O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 jam	<20	<20	<20	200



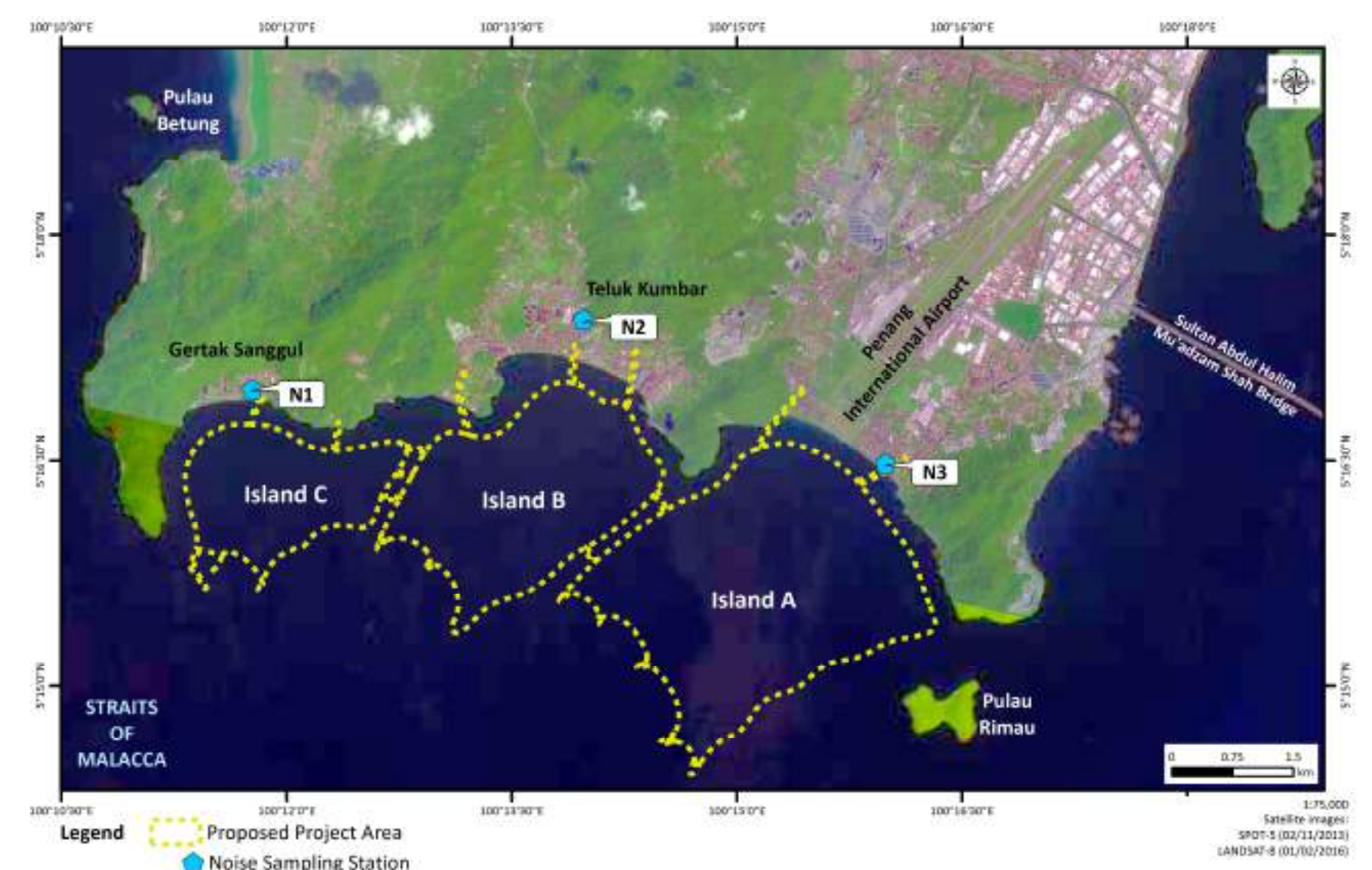
Stesen	Keterangan
AQ1	Sekolah Jenis Kebangsaan Cina Poi Eng
AQ2	Sekolah Kebangsaan Teluk Kumbar
AQ3	Perkarangan Masjid Al Qahhar

Potensi Impak dan Langkah

Potensi Impak	Langkah Kawalan
- Debu daripada aktiviti kerja penebusgunaan tanah dan pengorekan akan berterbangan bergantung kepada arah dan keadaan angin. - Pelepasan asap ekzos dari kapal-kapal dan jentera berpotensi merendahkan kualiti udara. - Kesan ini adalah setempat dan berlaku pada jangka masa yang pendek.	- Penyelenggaraan kapal dan jentera yang beroperasi perlu dijalankan dengan kerap untuk memastikan ianya berfungsi dengan baik. - Pengendalian bahan tebusguna perlu dilakukan dengan sistematik. - Pemantauan kualiti udara perlu dijalankan secara berkala untuk memastikan tahap kualiti udara tidak melebihi had yang ditetapkan oleh Jabatan Alam Sekitar.

Paras Hingar

- Kajian paras hingar dijalankan pada waktu siang (7.00 pg hingga 10.00 mlm) dan waktu malam (10.00 mlm hingga 7.00 pg).
- Keputusan analisis dibandingkan dengan mengikut *Garis Panduan Interim Jabatan Alam Sekitar bagi Tahap Bunyi Maksimum yang Dibenarkan (Jadual 1 dan 2)*.
- Secara keseluruhannya, tahap hingar yang direkodkan adalah di bawah had yang ditetapkan pada semua waktu.
- Sumber hingar adalah daripada aktiviti manusia dan pergerakan kenderaan.



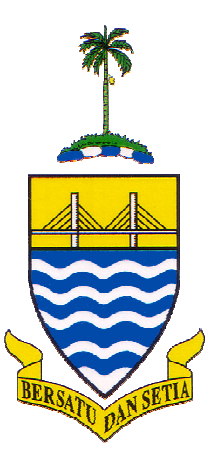
Stesen	Tempoh	Paras Hingar (dBA)				
		L _{eq}	L _{min}	L _{max}	L ₁₀	L ₉₀
N1	Waktu siang: (07:00 pg - 10:00 mlm)	54.2	48.6	68.2	60.3	53.7
	Waktu malam: (10:00 mlm - 07:00 pg)	49.7	46.9	57.0	52.9	49.2
N2	Waktu siang: (07:00 pg - 10:00 mlm)	53.1	47.4	60.2	57.9	52.2
	Waktu malam: (10:00 mlm - 07:00 pg)	49.6	46.2	54.7	51.2	48.5
N3	Waktu siang: (07:00 pg - 10:00 mlm)	48.3	45.5	60.3	50.2	48.0
	Waktu malam: (10:00 mlm - 07:00 pg)	46.7	43.4	59.6	49.7	45.9

Nota: Siang 65dBA; Malam 55dBA

Stesen	Keterangan
N1	Sekolah Jenis Kebangsaan Cina Poi Eng
N2	Sekolah Kebangsaan Teluk Kumbar
N3	Perkarangan Masjid Al Qahhar

Potensi Impak dan Langkah

Potensi Impak	Langkah Kawalan
- Impak hingar adalah sementara. - Tahap hingar akan meningkat ketika kerja-kerja pemadatan dan pembaikan tanah di kawasan penebusgunaan. - Kerja-kerja yang dilakukan terletak di luar pesisir pantai.	- Penyelenggaraan kapal dan jentera yang beroperasi perlu dijalankan dengan kerap untuk memastikan ianya beroperasi dengan baik. - Pemantauan tahap hingar perlu dijalankan secara berkala untuk memastikan tahap hingar tidak melebihi had yang ditetapkan oleh Jabatan Alam Sekitar.

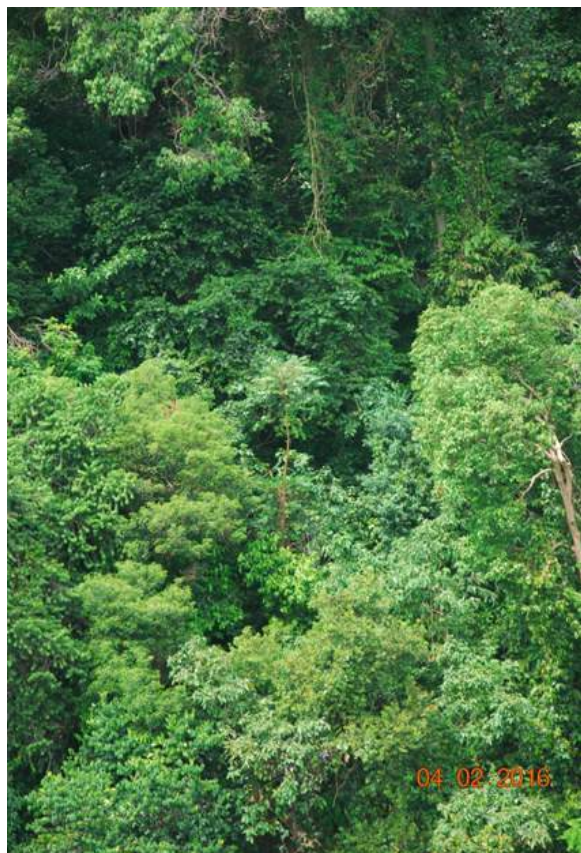
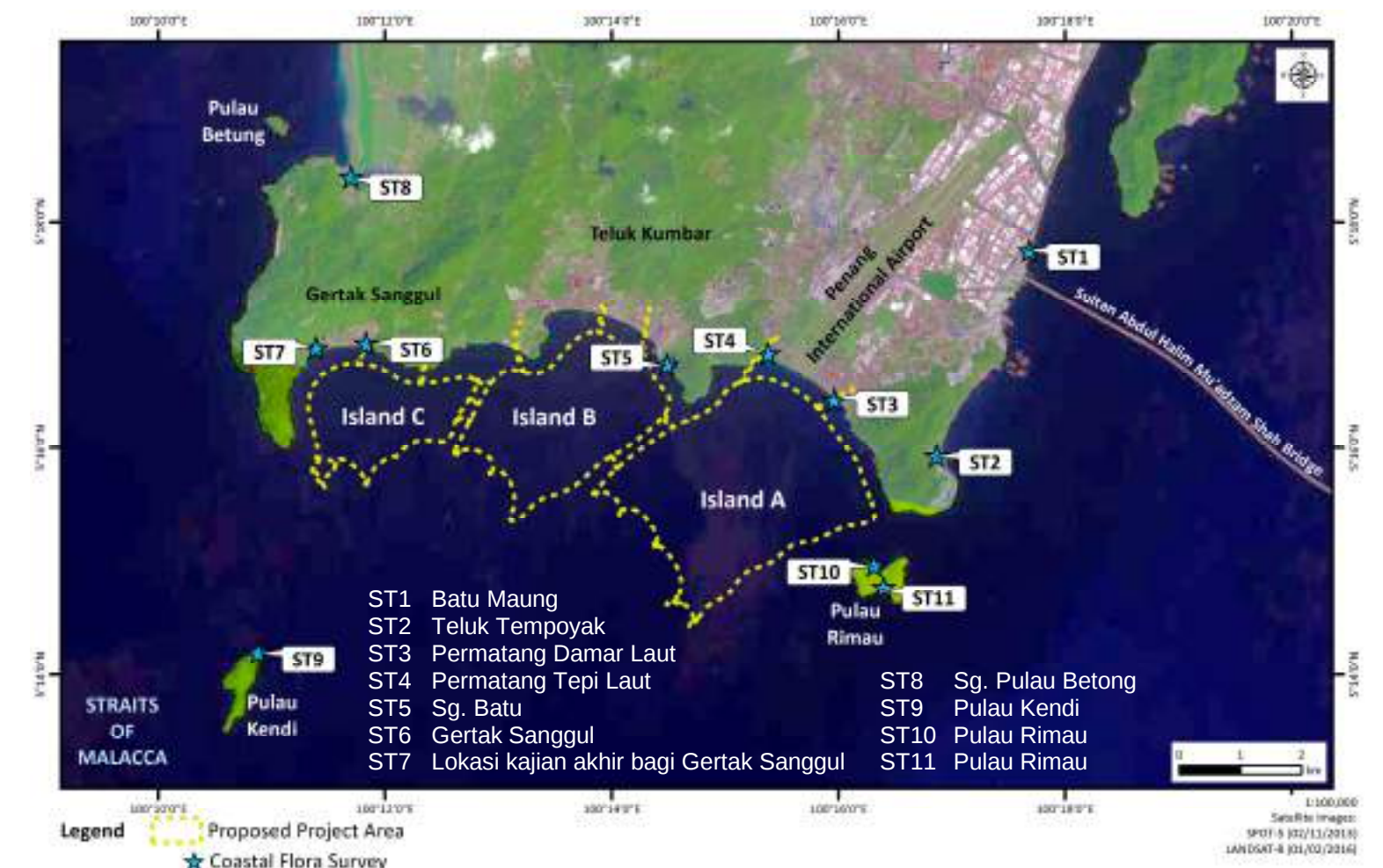


FLORA & FAUNA

PROJEK TAMBAKAN LAUT BAHAGIAN SELATAN PULAU PINANG

Flora di Persisiran Pantai dan Sungai

- Kawasan kajian: Di sepanjang pantai selatan Pulau Pinang iaitu dari Batu Maung di bahagian timur Pulau Pinang sehingga ke Sungai Pulau Betung di Balik Pulau. Kajian juga dijalankan di Pulau Rimau dan Pulau Kendi
- Hasil kajian:
 - Sejumlah 121 spesies tumbuhan daripada 61 famili telah direkodkan
 - Semua spesies tumbuhan yang direkodkan adalah yang biasanya ditemui di kawasan pantai, sungai dan bakau
 - Berdasarkan *IUCN Red List Categories and Criteria*, tiada spesies bakau yang berkepentingan dan jarang ditemui direkodkan



Eurycoma longifolia di Pulau Kendi



Bruguiera gymnorhiza di Sg. Pulau Betung



Guettarda speciosa di Pulau Rimau



Colubrina asiatica di Batu Maung



Cordia subcordata di Batu Maung



Ipomoea cairica di Sg. Teluk Kumbar

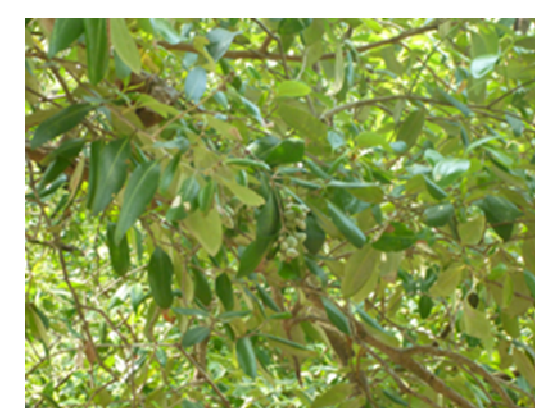
Lokasi	Kekayaan Spesies
Pulau Rimau	57
Sg. Batu hingga Gertak Sanggul	41
Teluk Tempoyak	39
Sg. Pulau Betung	33
Sg. Gemuruh	3
Sg. Gertak Sanggul	7

Bakau

- Lokasi kajian:

Transek (T)/Pemerhatian (O)	Lokasi
T1 - T2	Teluk Tempoyak Kecil
T3 - T4	Teluk Tempoyak Besar
T5 - T6	Permatang Tepi Laut
O1	Bayan Lepas Main Drain
O2	Sg. Batu
O3	Teluk Kumbar
O4	Gertak Sanggul
- Hasil kajian:
 - Kumpulan dominan adalah dari famili Rhizophoraceae (6 spesies)
 - Bakau terdapat di: Teluk Tempoyak Kecil, Teluk Tempoyak Besar, Sg. Bayan Lepas, Sg. Batu and Sg. Teluk Kumbar
 - Pokok: DBH = 4 - 250 cm; Tinggi = 4.5 - 35 m
 - Anak pokok: DBH = 4 - 250 cm; Tinggi = 4.5 - 35 m

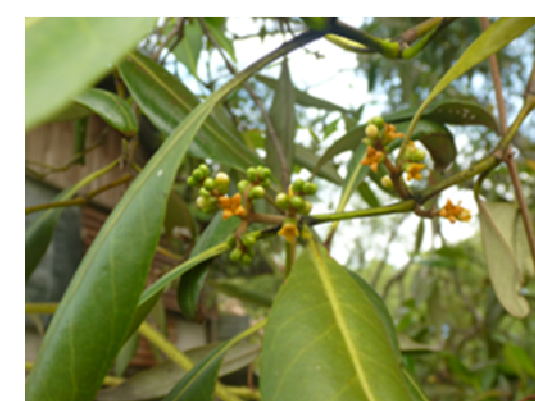
Nota: DBH = diameter paras dada



Avicennia alba



Bruguiera cylindrica



Avicennia officinalis



Sonneratia alba



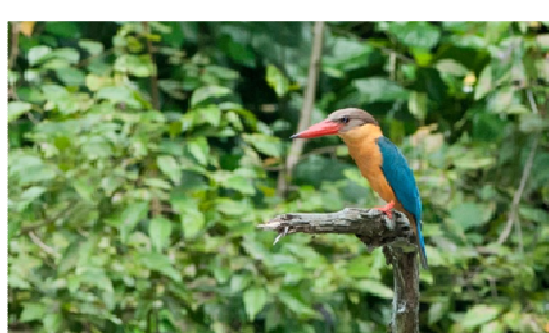
Penentuan 50 m garis transek



Penandaan kuadrat 10 m x 10 m melawan garis transek



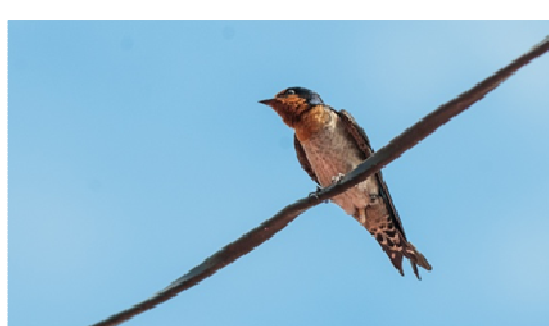
Pengukuran saiz lilit bakau



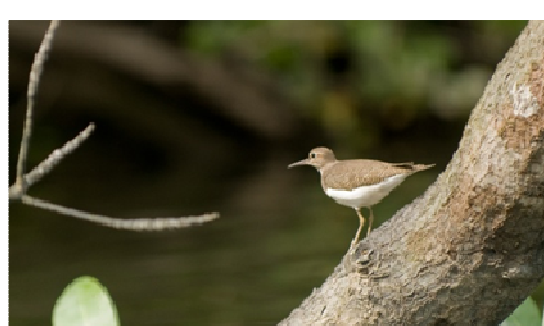
Stork-billed Kingfisher



Eurasian Tree Sparrow



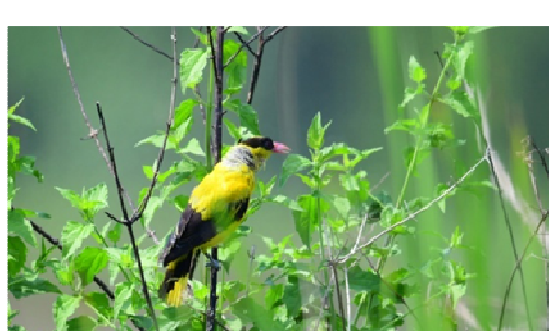
Pacific Swallow



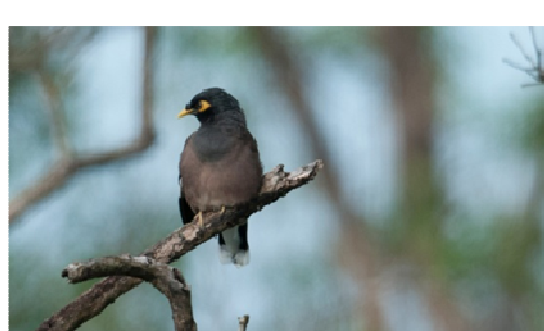
Common Sandpiper

Avifauna

- Kawasan kajian: Teluk Kumbar, Bukit Maung, Permatang Damar Laut, Permatang Tepi Laut, Pulau Rimau, Pulau Kendi, Gertak Sanggul, Kg. Nelayan, Sg. Betung dan Balik Pulau
- Hasil kajian: Berdasarkan *IUCN Red List of Threatened Species, 2007*, avifauna yang direkodkan dikategorikan sebagai *Least Concerned (LC)*



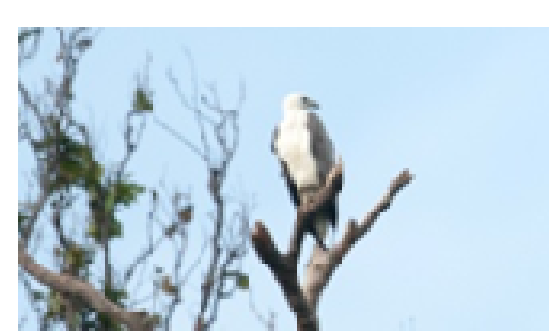
Black-naped Oriole



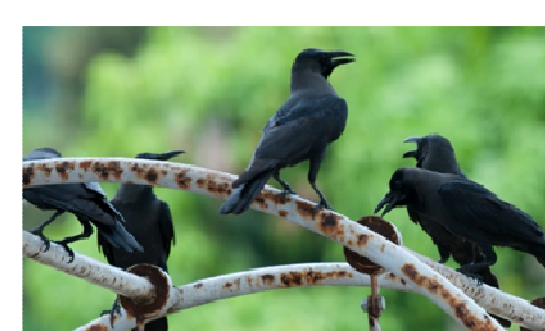
Common Myna



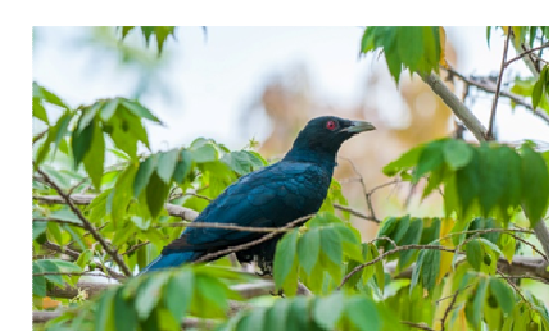
Peaceful Dove



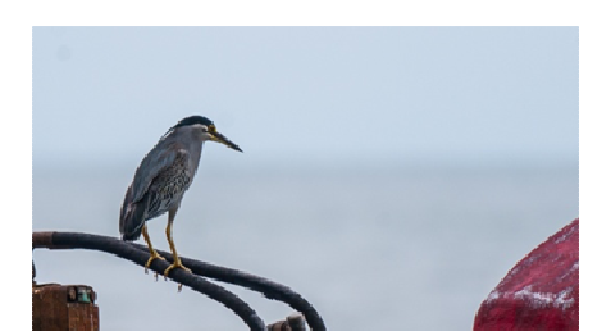
Brahminy Kite



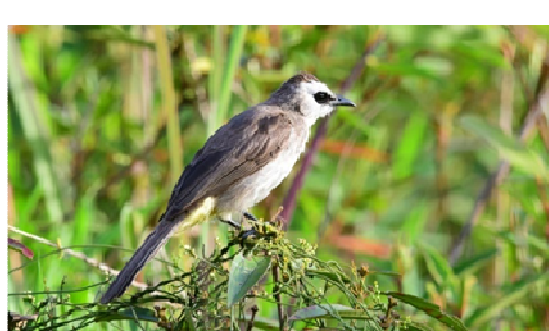
House Crow



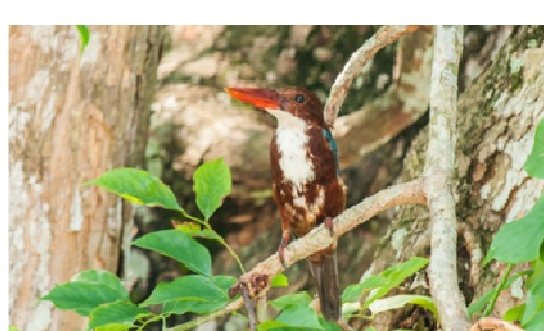
Asian Koel



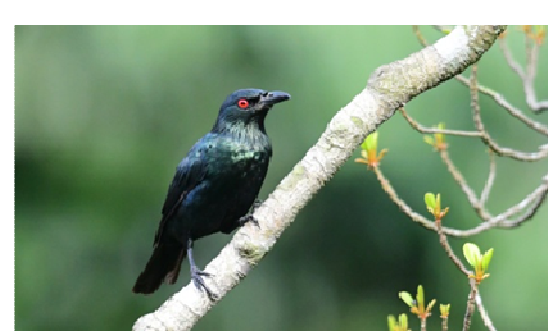
Little Heron



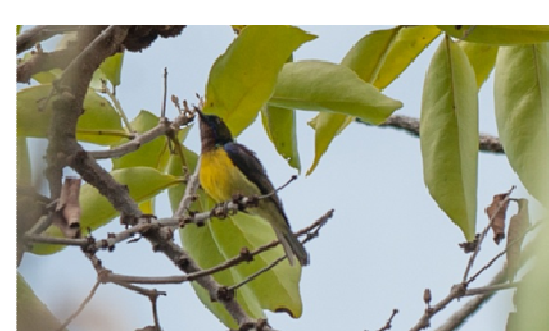
Yellow-vented Bulbul



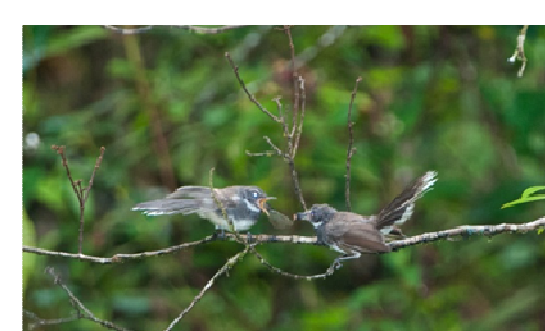
White-throated Kingfisher



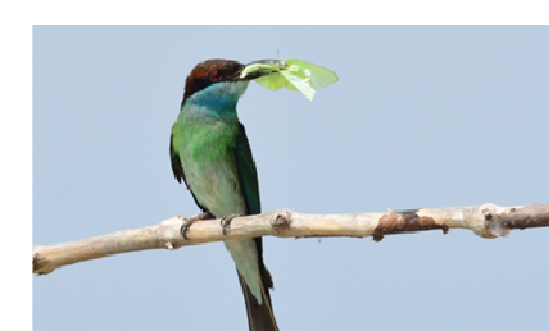
Philippine Glossy Starling



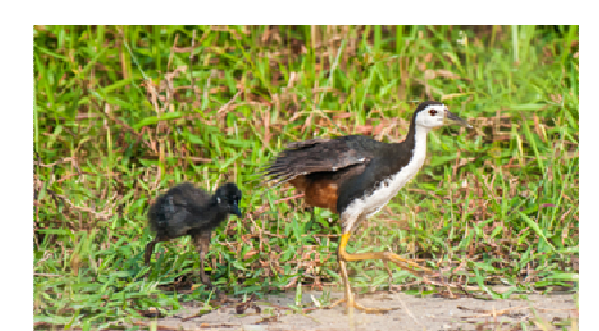
Brown-throated Sunbird



Malaysian Pied Fantail



Blue-throated Bee-eater



White-breasted Waterhen