

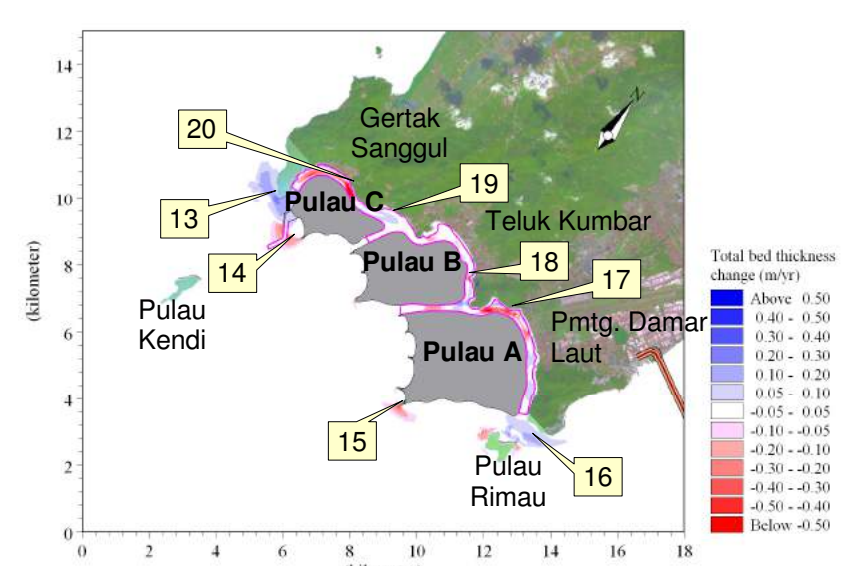
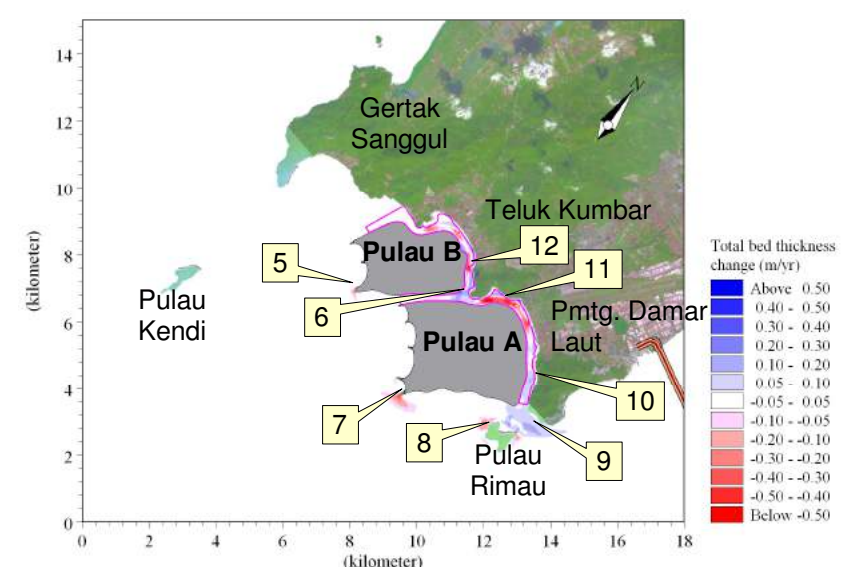
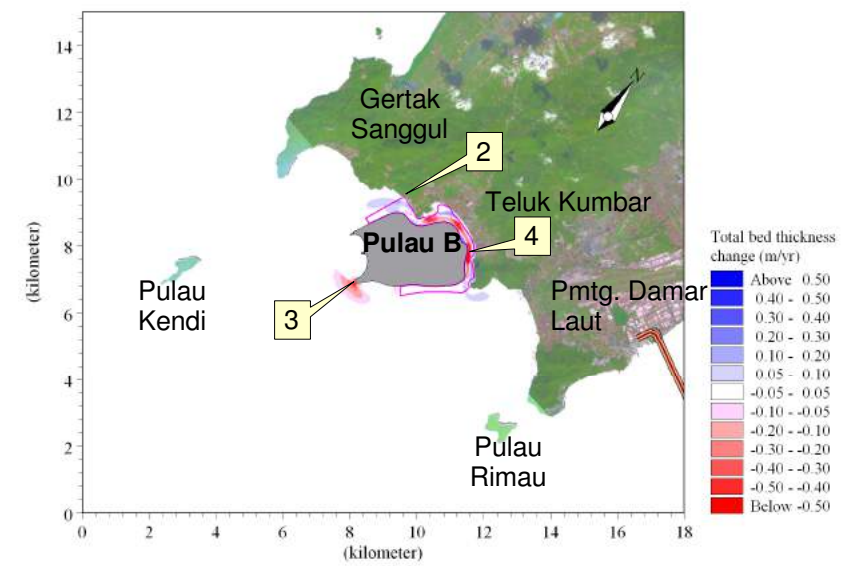
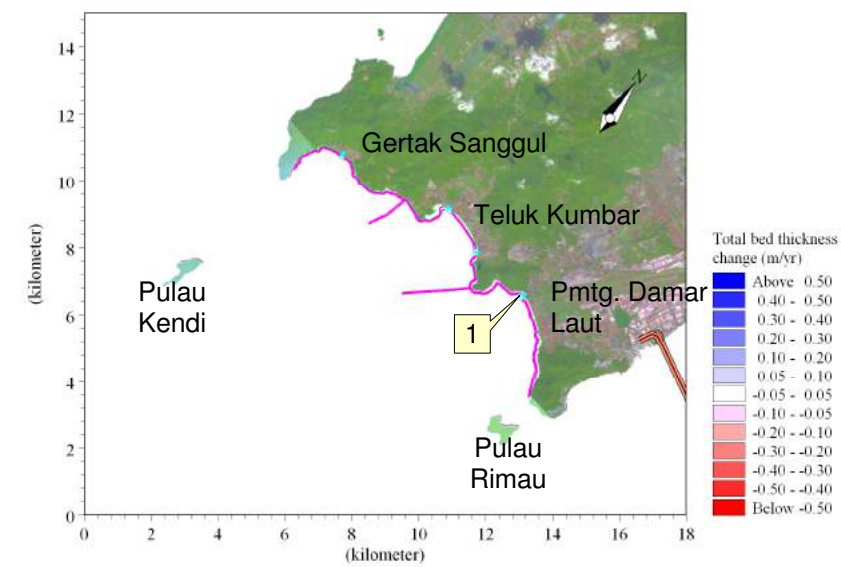


ENDAPAN & HAKISAN

PROJEK TAMBAKAN LAUT BAHAGIAN SELATAN PULAU PINANG

Pengangkutan Kohesif (Lumpur)

- Kaedah: Perisian pemodelan numerik dua dimensi, MIKE 21 MT



Petunjuk: Jeti Pemuliharaan Pantai Pengorekan Penebusgunaan Tanah

Fasa Pengorekan Alur Masuk

- Pemendapan dengan kadar sehingga 0.1 m setahun dijangka berlaku di dalam alur masuk.

Fasa 1: Penebusgunaan Pulau B & Pelebaran Alur Masuk

- Hakisan dengan kadar sehingga 0.5 m setahun berlaku di dalam alur masuk antara Pulau B dengan Teluk Kumbar disebabkan oleh keadaan arus yang laju.
- Hakisan sehingga 0.5 m setahun dijangka berlaku berhampiran tanjung buatan di selatan Pulau B.
- Pemendapan sehingga 0.1 m setahun berlaku di kawasan-kawasan setempat di dalam alur masuk akibat pengurangan halaju arus.

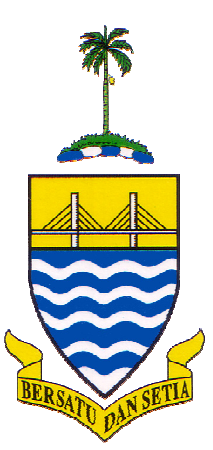
Fasa 2: Penebusgunaan Pulau A & Pelebaran Alur Masuk

- Kadar hakisan sehingga 0.5 m setahun didapati di sebelah barat alur masuk antara Pulau A dengan pesisiran pantai di Permatang Damar Laut.
- Pemendapan dengan kadar sehingga 0.1 m setahun dijangka berlaku di sebelah timur alur masuk.
- Hakisan dengan kadar sehingga 0.4 m setahun dijangka berlaku berhampiran tanjung buatan di selatan Pulau A disebabkan peningkatan halaju arus.
- Pemendapan sehingga 0.1 m setahun dijangka berlaku di Tg. Teluk Tempoyak disebabkan pengurangan halaju arus.

Fasa 3: Penebusgunaan Pulau C & Pelebaran Alur Masuk

- Hakisan dengan kadar sehingga 0.6 m setahun dijangka berlaku di sebelah barat alur masuk antara Pulau C dengan pesisiran pantai di Gertak Sanggul. Pemendapan dengan kadar sehingga 0.1 m setahun dijangka berlaku di sebelah timur alur masuk.
- Hakisan dengan kadar sehingga 0.3 m setahun boleh berlaku berhampiran pemecah ombak marina di Pulau C.
- Pemendapan dengan kadar sehingga 0.1 m setahun dijangka berlaku di dalam basin marina.

No.	Lokasi	Dengan Projek (m/tahun)	Impak	Langkah Kawalan	Catatan
1.	Alur masuk bersebelahan alur kuala Sg. Bayan Lepas	+0.1	Pemendapan	Pengorekan penyelenggaraan dilakukan setiap 5 tahun bergantung kepada survei batimetri	Penggerak Projek akan melakukan pengorekan penyelenggaraan
2.	Alur masuk bersebelahan Pasir Belanda	+0.1	Pemendapan	Pengorekan penyelenggaraan dianggarkan setiap 5 tahun bergantung kepada survei batimetri	Penggerak Projek akan melakukan pengorekan penyelenggaraan
3.	Selatan Pulau B	-0.5	Hakisan	Membina perlindungan keruk (<i>scour</i>) di tanjung buatan Pulau B	-
4.	Alur masuk bersebelahan Kg. Sg. Batu	-0.5	Hakisan	Membina perlindungan keruk (<i>scour</i>) di Pulau B	Berhampiran pantai Sg. Batu (Pantai Medan)
5.	Selatan Pulau B	-0.3	Hakisan	Membina perlindungan keruk (<i>scour</i>) di tanjung buatan Pulau B	-
6.	Alur masuk antara Pulau A dan B	+0.1	Pemendapan	Pengorekan penyelenggaraan dilakukan setiap 5 tahun bergantung kepada survei batimetri	Penggerak Projek akan melakukan pengorekan penyelenggaraan
7.	Selatan Pulau A	-0.4	Hakisan	Membina perlindungan keruk (<i>scour</i>) di tanjung buatan Pulau A	-
8.	Barat Pulau Rimau	-0.2	Hakisan	Tiada	Kawasan berbatu
9.	Tg. Teluk Tempoyak	+0.1	Tiada	Tiada	Kawasan berbatu
10.	Alur masuk bersebelahan kuala Sg. Ikan Mati	+0.1	Pemendapan	Pengorekan penyelenggaraan dilakukan setiap 5 tahun bergantung kepada survei batimetri	Penggerak Projek akan melakukan pengorekan penyelenggaraan
11.	Alur masuk bersebelahan kuala Sg. Bayan Lepas	-0.5	Hakisan	Membina perlindungan keruk (<i>scour</i>) di Pulau A	Di alur keluar sungai
12.	Alur masuk di Kg. Sg. Batu	-0.4	Hakisan	Membina perlindungan keruk (<i>scour</i>) di Pulau B	Di alur masuk
13.	Tg. Gertak Sanggul	+0.2	Tiada	Tiada	Alur yang dalam, kira-kira 9 m CD
14.	Pemecah ombak di Pulau C	-0.3	Hakisan	Membina perlindungan keruk (<i>scour</i>)	Di struktur pemecah ombak
15.	Selatan Pulau A	-0.2	Hakisan	Membina perlindungan keruk (<i>scour</i>) di tanjung buatan Pulau A	Tanjung buatan
16.	Tg. Teluk Tempoyak	+0.1	Tiada	Tiada	Alur yang dalam, kira-kira 8 m CD
17.	Alur masuk di Teluk Pak Bidan	-0.4	Hakisan	Membina perlindungan keruk (<i>scour</i>) di Pulau A	Di alur masuk
18.	Alur masuk di Kg. Sg. Batu	-0.2	Hakisan	Membina perlindungan keruk (<i>scour</i>) di Pulau B	Di alur masuk
19.	Alur masuk di Pasir Belanda	+0.1	Pemendapan	Pengorekan penyelenggaraan dilakukan setiap 5 tahun bergantung kepada survei batimetri	Penggerak Projek akan melakukan pengorekan penyelenggaraan
20.	Alur masuk di Kg. Gertak Sanggul	-0.6	Hakisan	Membina perlindungan keruk (<i>scour</i>) di Pulau C	Di alur masuk

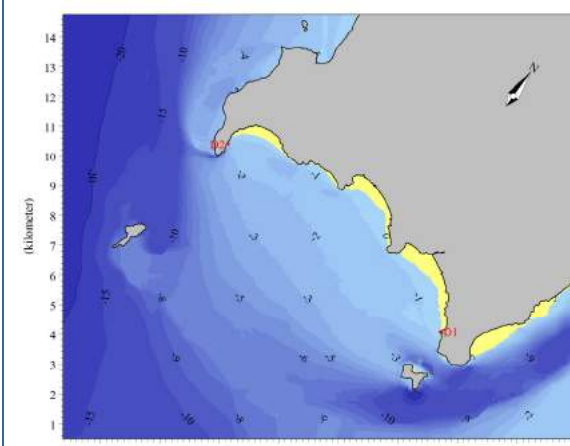
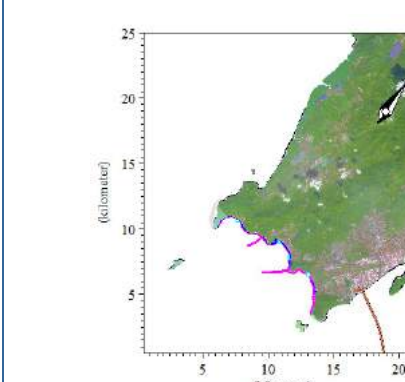
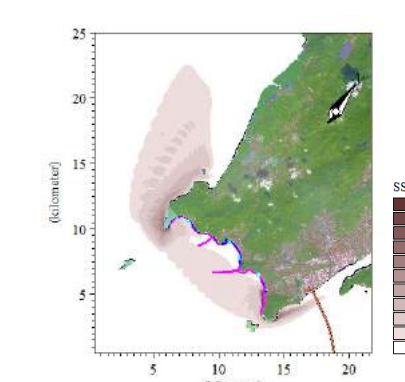
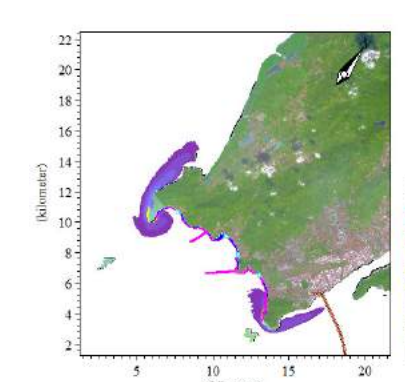
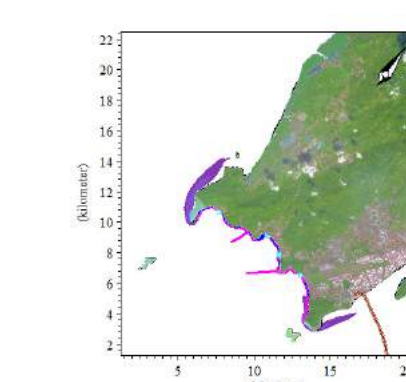
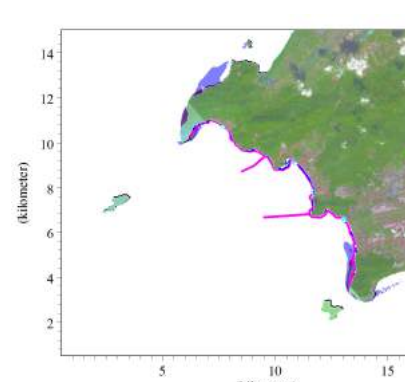
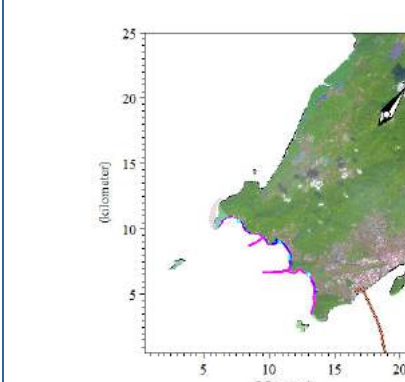
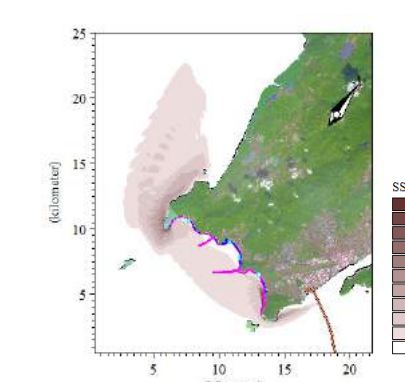
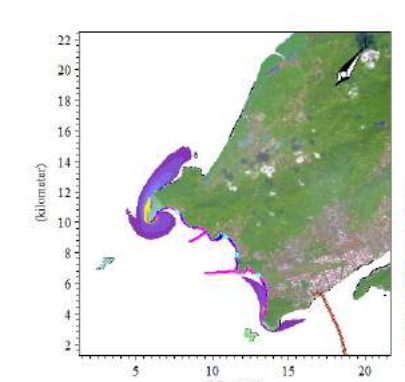
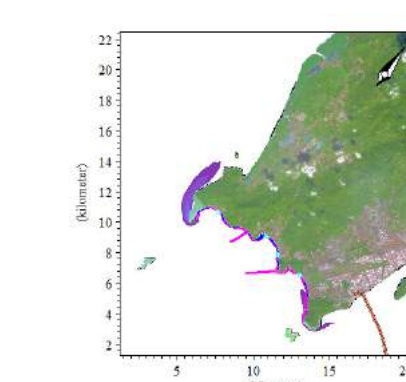
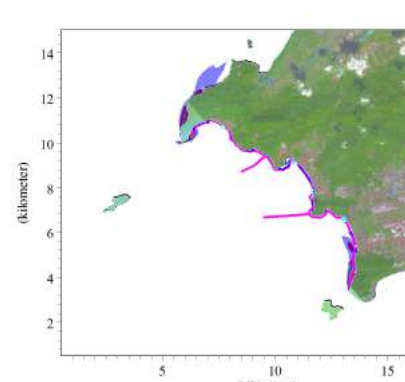
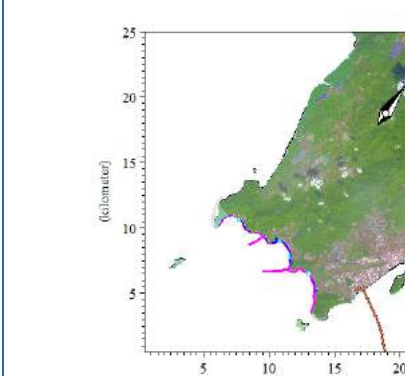
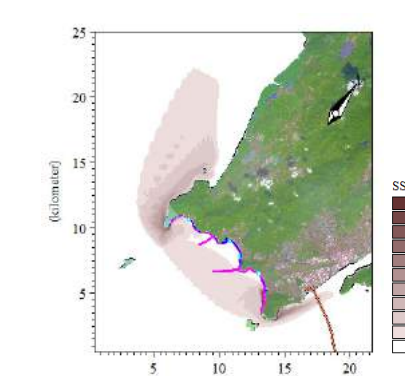
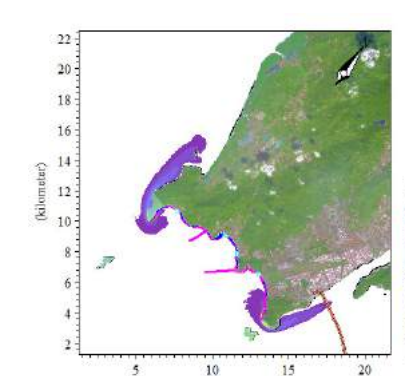
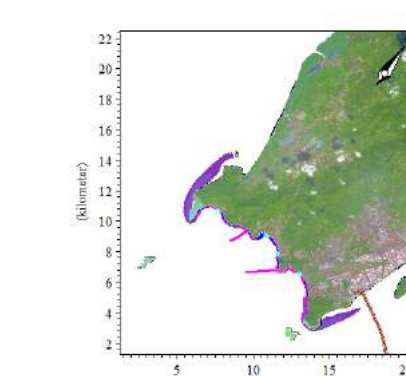
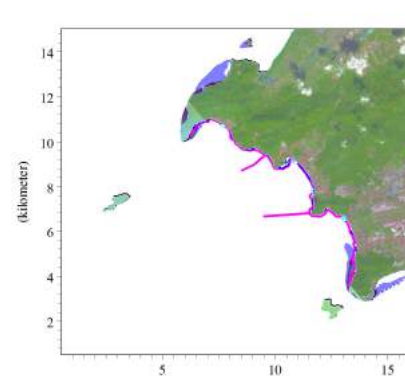


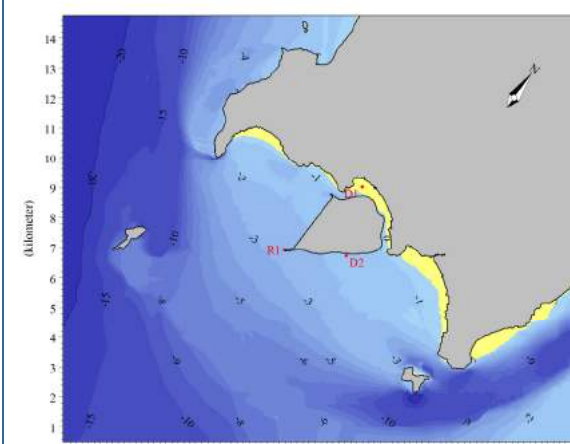
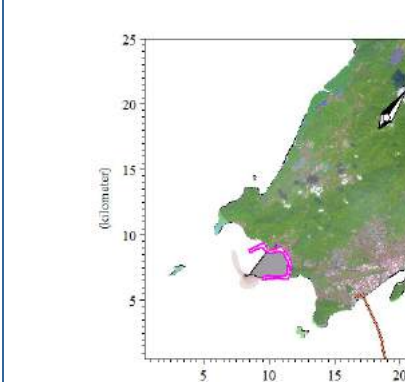
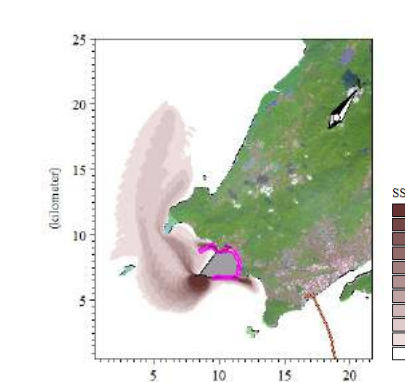
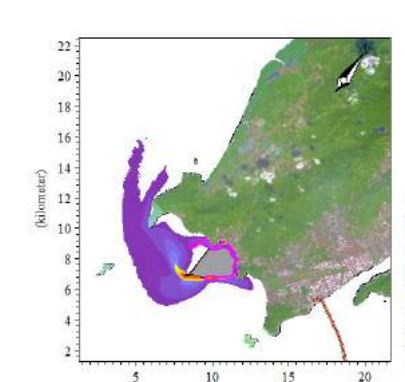
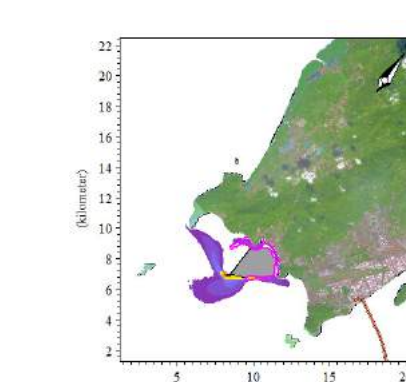
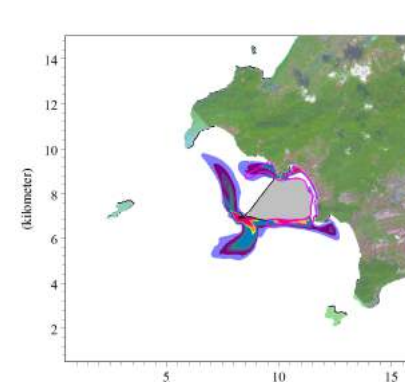
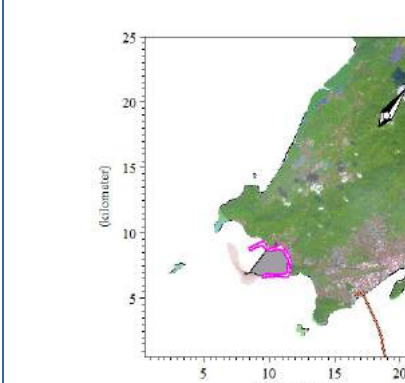
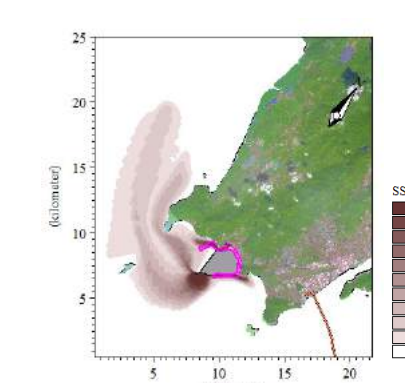
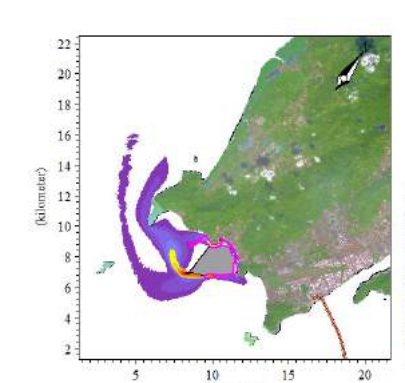
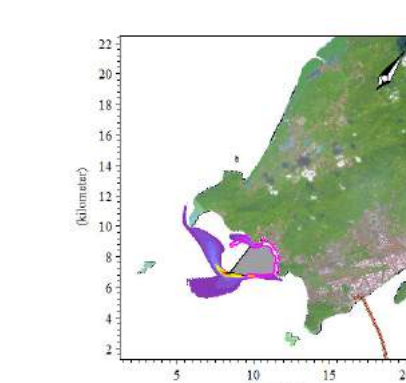
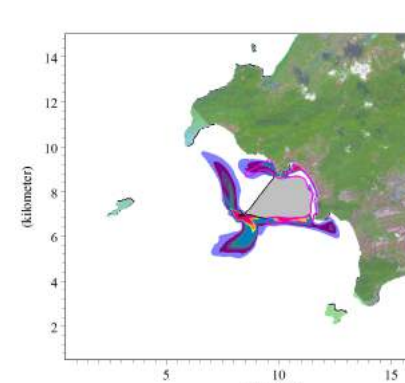
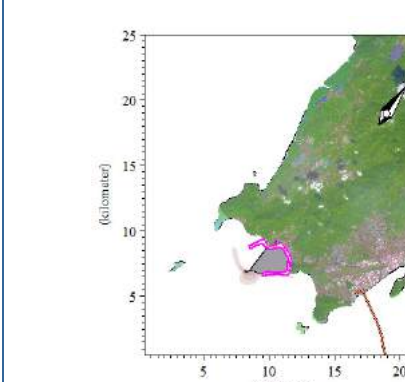
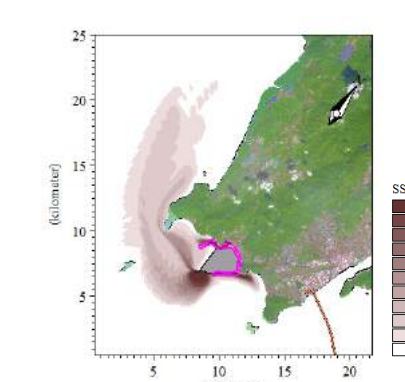
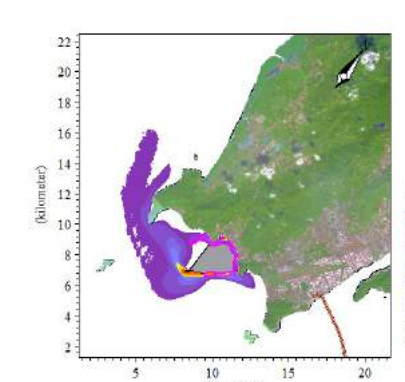
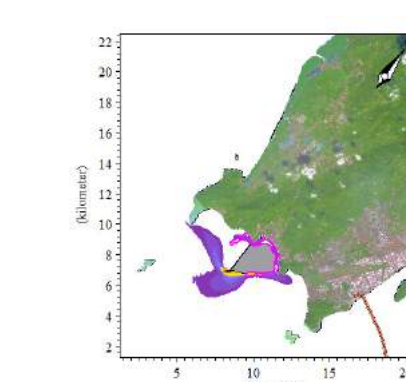
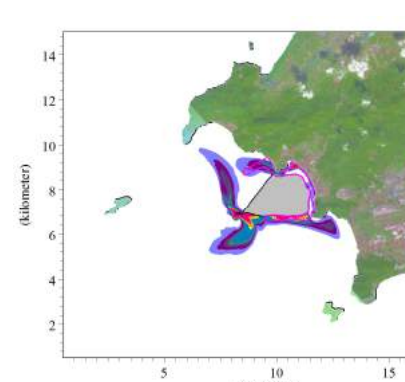
SERAKAN & ENDAPAN

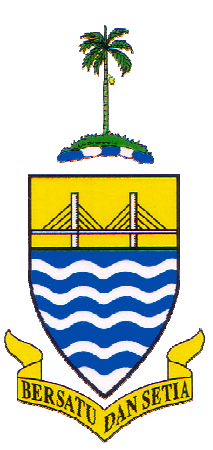
PROJEK TAMBAKAN LAUT BAHAGIAN SELATAN PULAU PINANG

Serakan Endapan

- Kaedah: Perisian pemodelan numerik dua dimensi, MIKE 21 MT.
- Simulasi dilakukan bagi aktiviti penebusgunaan tanah dan pengorekan alur pelayaran.
- Simulasi dijalankan bagi kerja-kerja tanpa dan dengan langkah mitigasi.

Keadaan		Kepekatan sedimen terampai (min)		Kepekatan sedimen terampai (maksimum)		Peratusan masa terlampau (5 mg/L)		Peratusan masa terlampau (10 mg/L)		Pemendapan																																																																																														
Fasa Pengorekan Alur Masuk (Tanpa Langkah Mitigasi) 	Monsun Peralihan																																																																																																							
	Monsun Timur Laut																																																																																																							
	Monsun Barat Daya																																																																																																							
	Hasil Kajian	<table><tr><th>KSAS</th><th>Lokasi</th><th>Min Kepekatan (mg/L)</th><th>Maksimum Kepekatan (mg/L)</th><th>Impak</th><th>Langkah Kawalan</th><th>Catatan</th></tr><tr><td rowspan="7">Muara sungai</td><td>Sg. Gertak Sanggul</td><td>0</td><td>4</td><td rowspan="18">Tiada impak signifikan</td><td rowspan="18">Tiada</td><td rowspan="18">TSS sedia ada: 14 mg/L</td></tr><tr><td>Sg. Gemuruh</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Sg. Teluk Kumbar</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sg. Mati</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sg. Bayan Lepas</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sg. Ikan Mati</td><td>1</td><td>15</td></tr><tr><td rowspan="8">Alur keluar</td><td>Bayan Lepas <i>Main Drain</i></td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Sg. Pulau Betung</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Gertak Sanggul</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Teluk Kumbar</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sg. Batu</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Permatang Tepi Laut</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Permatang Damar Laut</td><td>1</td><td>17</td></tr><tr><td>Teluk Tempoyak Besar</td><td>0</td><td>13</td></tr><tr><td rowspan="3">Pendaratan ikan</td><td>Teluk Tempoyak Kecil</td><td>0</td><td>10</td></tr><tr><td>Batu Maung</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sri Jerjak</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan	Catatan	Muara sungai	Sg. Gertak Sanggul	0	4	Tiada impak signifikan	Tiada	TSS sedia ada: 14 mg/L	Sg. Gemuruh	0	1	Sg. Teluk Kumbar	0	0	Sg. Mati	0	0	Sg. Bayan Lepas	0	0	Sg. Ikan Mati	1	15	Alur keluar	Bayan Lepas <i>Main Drain</i>	0	1	Sg. Pulau Betung	0	0	Gertak Sanggul	0	1	Teluk Kumbar	0	0	Sg. Batu	0	0	Permatang Tepi Laut	0	0	Permatang Damar Laut	1	17	Teluk Tempoyak Besar	0	13	Pendaratan ikan	Teluk Tempoyak Kecil	0	10	Batu Maung	0	0	Sri Jerjak	0	0	<table><tr><th>KSAS</th><th>Lokasi</th><th>Min Kepekatan (mg/L)</th><th>Maksimum Kepekatan (mg/L)</th><th>Impak</th><th>Langkah Kawalan</th><th>Catatan</th></tr><tr><td rowspan="2">Terumbu Karang</td><td>Pulau Kendi</td><td>0</td><td>0</td><td rowspan="8">Tiada impak signifikan</td><td rowspan="8">Tiada</td><td rowspan="8">TSS sedia ada: 44 mg/L, di bawah had ambang bagi ternakan ikan (80 mg/L)</td></tr><tr><td>Pulau Rimau</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td rowspan="4">Hatcheri</td><td>Sg. Pulau Betung</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Gertak Sanggul</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>Teluk Kumbar</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Permatang Damar Laut</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td rowspan="2">Akuakultur</td><td>Pulau Betung</td><td>1</td><td>12</td></tr><tr><td>Kg. Teluk Tempoyak Kecil</td><td>1</td><td>14</td></tr></table>		KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan	Catatan	Terumbu Karang	Pulau Kendi	0	0	Tiada impak signifikan	Tiada	TSS sedia ada: 44 mg/L, di bawah had ambang bagi ternakan ikan (80 mg/L)	Pulau Rimau	0	2	Hatcheri	Sg. Pulau Betung	0	0	Gertak Sanggul	0	3	Teluk Kumbar	0	1	Permatang Damar Laut	0	8	Akuakultur	Pulau Betung	1	12	Kg. Teluk Tempoyak Kecil	1
KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan	Catatan																																																																																																		
Muara sungai	Sg. Gertak Sanggul	0	4	Tiada impak signifikan	Tiada	TSS sedia ada: 14 mg/L																																																																																																		
	Sg. Gemuruh	0	1																																																																																																					
	Sg. Teluk Kumbar	0	0																																																																																																					
	Sg. Mati	0	0																																																																																																					
	Sg. Bayan Lepas	0	0																																																																																																					
	Sg. Ikan Mati	1	15																																																																																																					
	Alur keluar	Bayan Lepas <i>Main Drain</i>	0				1																																																																																																	
Sg. Pulau Betung		0	0																																																																																																					
Gertak Sanggul		0	1																																																																																																					
Teluk Kumbar		0	0																																																																																																					
Sg. Batu		0	0																																																																																																					
Permatang Tepi Laut		0	0																																																																																																					
Permatang Damar Laut		1	17																																																																																																					
Teluk Tempoyak Besar		0	13																																																																																																					
Pendaratan ikan	Teluk Tempoyak Kecil	0	10																																																																																																					
	Batu Maung	0	0																																																																																																					
	Sri Jerjak	0	0																																																																																																					
KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)				Impak	Langkah Kawalan	Catatan																																																																																															
Terumbu Karang	Pulau Kendi	0	0	Tiada impak signifikan	Tiada	TSS sedia ada: 44 mg/L, di bawah had ambang bagi ternakan ikan (80 mg/L)																																																																																																		
	Pulau Rimau	0	2																																																																																																					
Hatcheri	Sg. Pulau Betung	0	0																																																																																																					
	Gertak Sanggul	0	3																																																																																																					
	Teluk Kumbar	0	1																																																																																																					
	Permatang Damar Laut	0	8																																																																																																					
Akuakultur	Pulau Betung	1	12																																																																																																					
	Kg. Teluk Tempoyak Kecil	1	14																																																																																																					

Fasa 1: Penebusgunaan Pulau B & Pelebaran Alur Masuk (Tanpa Langkah Mitigasi) 	Monsun Peralihan																																																																																																										
	Monsun Timur Laut																																																																																																										
	Monsun Barat Daya																																																																																																										
	Hasil Kajian	<table><tr><th>KSAS</th><th>Lokasi</th><th>Min Kepekatan (mg/L)</th><th>Maksimum Kepekatan (mg/L)</th><th>Impak</th><th>Langkah Kawalan</th><th>Catatan</th></tr><tr><td rowspan="7">Muara sungai</td><td>Sg. Gertak Sanggul</td><td>0</td><td>2</td><td rowspan="18">Tiada impak signifikan</td><td rowspan="18">Tiada</td><td rowspan="18">TSS sedia ada: 10 - 15 mg/L</td></tr><tr><td>Sg. Gemuruh</td><td>1</td><td>13</td></tr><tr><td>Sg. Teluk Kumbar</td><td>2</td><td>11</td></tr><tr><td>Sg. Mati</td><td>2</td><td>28</td></tr><tr><td>Sg. Batu</td><td>2</td><td>45</td></tr><tr><td>Sg. Bayan Lepas</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Sg. Ikan Mati</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="2">Alur keluar</td><td>Bayan Lepas <i>Main Drain</i></td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sungai Pulau Betung</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="9">Pendaratan ikan</td><td>Gertak Sanggul</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Teluk Kumbar</td><td>4</td><td>190</td></tr><tr><td>Sg. Batu</td><td>3</td><td>54</td></tr><tr><td>Permatang Tepi Laut</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Permatang Damar Laut</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Teluk Tempoyak Besar</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Teluk Tempoyak Kecil</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Batu Maung</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sri Jerjak</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan	Catatan	Muara sungai	Sg. Gertak Sanggul	0	2	Tiada impak signifikan	Tiada	TSS sedia ada: 10 - 15 mg/L	Sg. Gemuruh	1	13	Sg. Teluk Kumbar	2	11	Sg. Mati	2	28	Sg. Batu	2	45	Sg. Bayan Lepas	0	1	Sg. Ikan Mati	0	0	Alur keluar	Bayan Lepas <i>Main Drain</i>	0	0	Sungai Pulau Betung	0	0	Pendaratan ikan	Gertak Sanggul	0	1	Teluk Kumbar	4	190	Sg. Batu	3	54	Permatang Tepi Laut	0	0	Permatang Damar Laut	0	0	Teluk Tempoyak Besar	0	0	Teluk Tempoyak Kecil	0	0	Batu Maung	0	0	Sri Jerjak	0	0	<table><tr><th>KSAS</th><th>Lokasi</th><th>Min Kepekatan (mg/L)</th><th>Maksimum Kepekatan (mg/L)</th><th>Impak</th><th>Langkah Kawalan</th><th>Catatan</th></tr><tr><td rowspan="2">Terumbu Karang</td><td>Pulau Kendi</td><td>0</td><td>1</td><td rowspan="8">Air sangat keruh, impak estetika</td><td rowspan="8">Tiada</td><td rowspan="8">Tirai kelodak dipasang di salur masuk paip pengambilan air</td></tr><tr><td>Pulau Rimau</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="4">Hatcheri</td><td>Sg. Pulau Betung</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Gertak Sanggul</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Teluk Kumbar</td><td>6</td><td>117</td></tr><tr><td>Permatang Damar Laut</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="2">Akuakultur</td><td>Pulau Betung</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>Kg. Teluk Tempoyak Kecil</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>		KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan	Catatan	Terumbu Karang	Pulau Kendi	0	1	Air sangat keruh, impak estetika	Tiada	Tirai kelodak dipasang di salur masuk paip pengambilan air	Pulau Rimau	0	0	Hatcheri	Sg. Pulau Betung	0	0	Gertak Sanggul	0	1	Teluk Kumbar	6	117	Permatang Damar Laut	0	0	Akuakultur	Pulau Betung	0	2	Kg. Teluk Tempoyak Kecil	0
KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan	Catatan																																																																																																					
Muara sungai	Sg. Gertak Sanggul	0	2	Tiada impak signifikan	Tiada	TSS sedia ada: 10 - 15 mg/L																																																																																																					
	Sg. Gemuruh	1	13																																																																																																								
	Sg. Teluk Kumbar	2	11																																																																																																								
	Sg. Mati	2	28																																																																																																								
	Sg. Batu	2	45																																																																																																								
	Sg. Bayan Lepas	0	1																																																																																																								
	Sg. Ikan Mati	0	0																																																																																																								
Alur keluar	Bayan Lepas <i>Main Drain</i>	0	0																																																																																																								
	Sungai Pulau Betung	0	0																																																																																																								
Pendaratan ikan	Gertak Sanggul	0	1																																																																																																								
	Teluk Kumbar	4	190																																																																																																								
	Sg. Batu	3	54																																																																																																								
	Permatang Tepi Laut	0	0																																																																																																								
	Permatang Damar Laut	0	0																																																																																																								
	Teluk Tempoyak Besar	0	0																																																																																																								
	Teluk Tempoyak Kecil	0	0																																																																																																								
	Batu Maung	0	0																																																																																																								
	Sri Jerjak	0	0																																																																																																								
KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan	Catatan																																																																																																					
Terumbu Karang	Pulau Kendi	0	1	Air sangat keruh, impak estetika	Tiada	Tirai kelodak dipasang di salur masuk paip pengambilan air																																																																																																					
	Pulau Rimau	0	0																																																																																																								
Hatcheri	Sg. Pulau Betung	0	0																																																																																																								
	Gertak Sanggul	0	1																																																																																																								
	Teluk Kumbar	6	117																																																																																																								
	Permatang Damar Laut	0	0																																																																																																								
Akuakultur	Pulau Betung	0	2																																																																																																								
	Kg. Teluk Tempoyak Kecil	0	0																																																																																																								

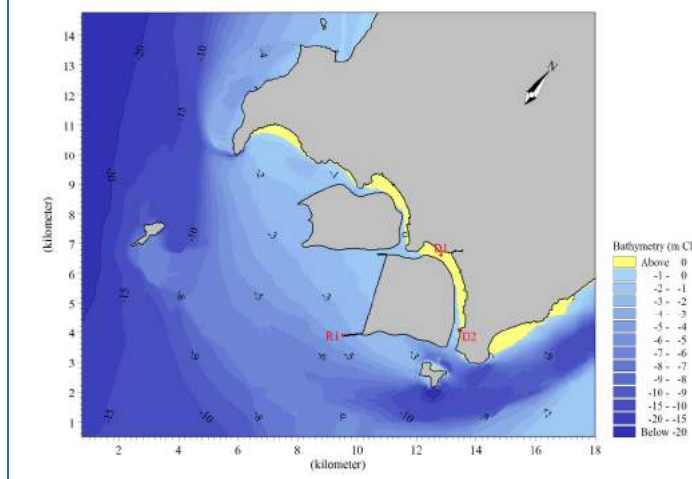
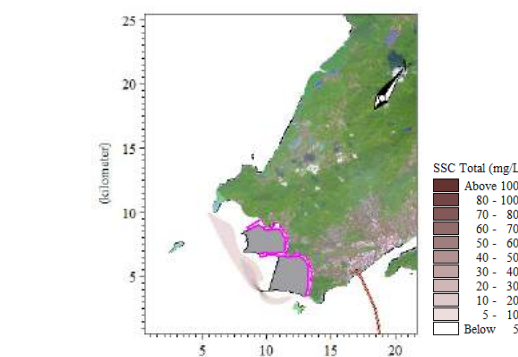
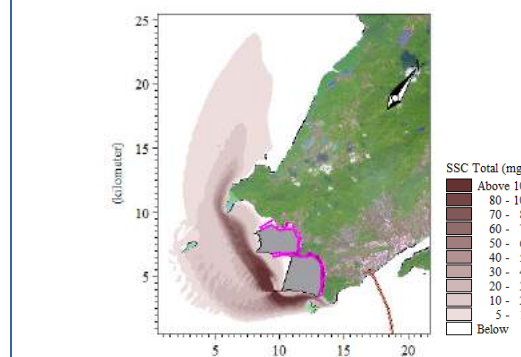
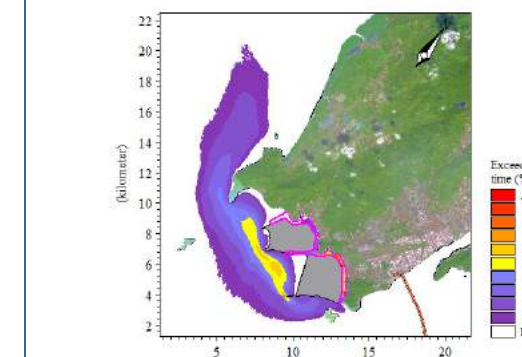
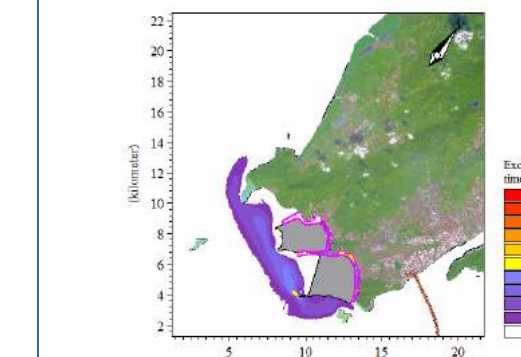
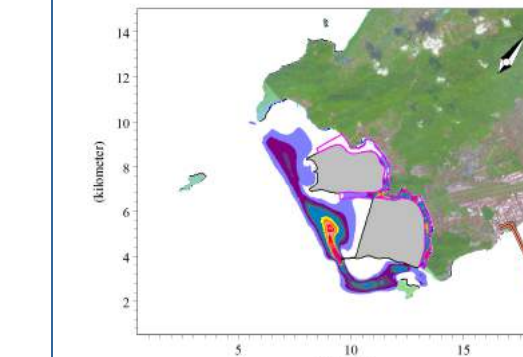
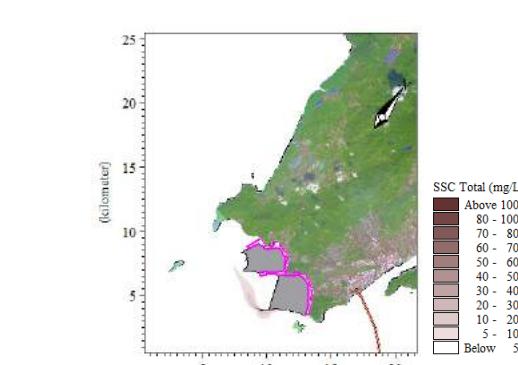
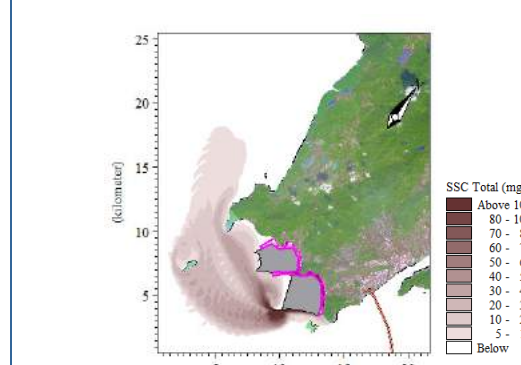
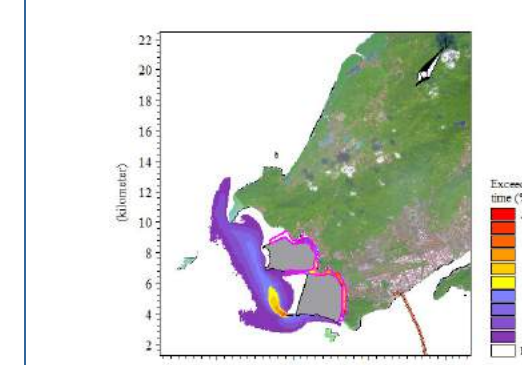
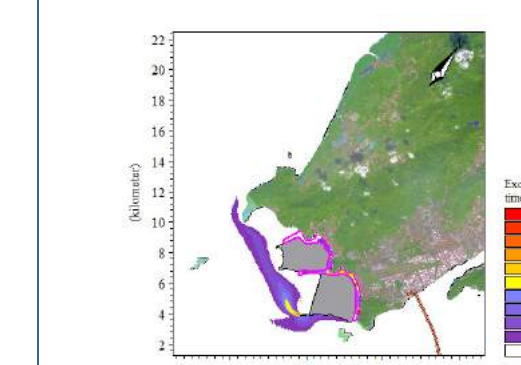
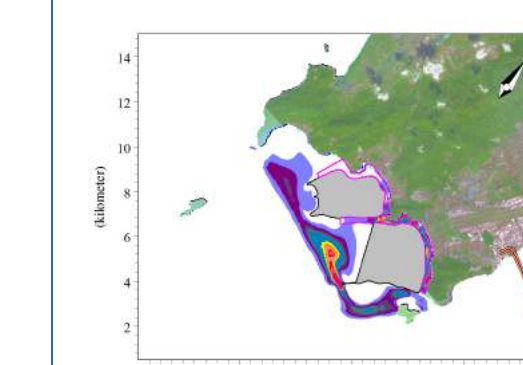
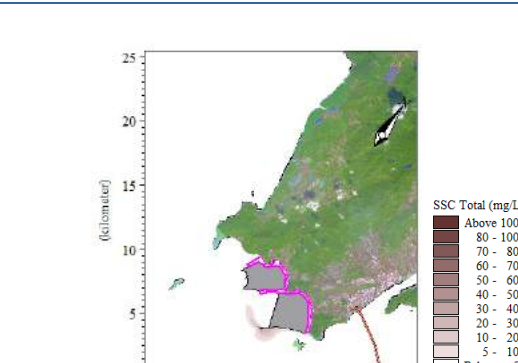
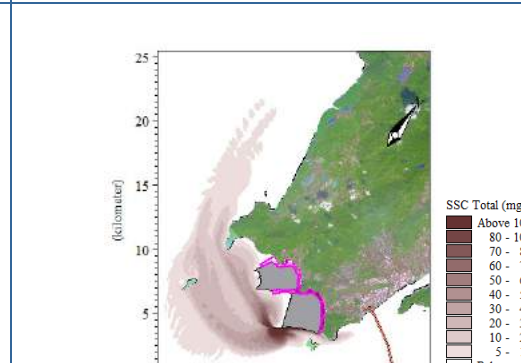
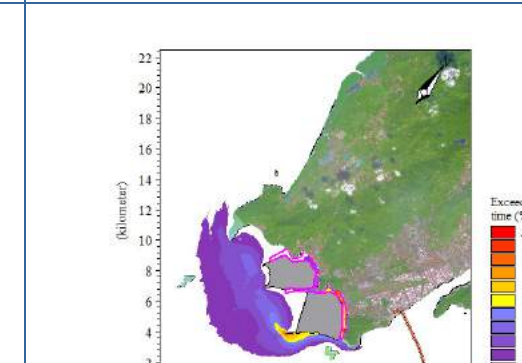
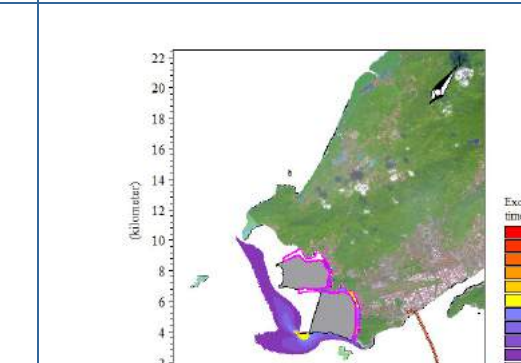
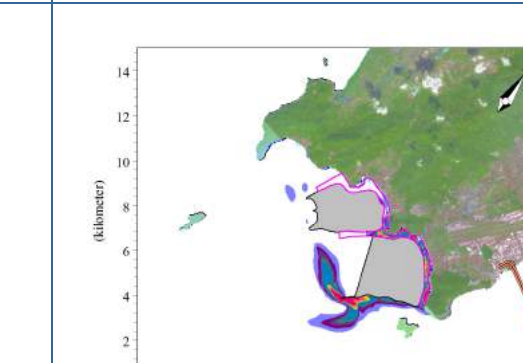


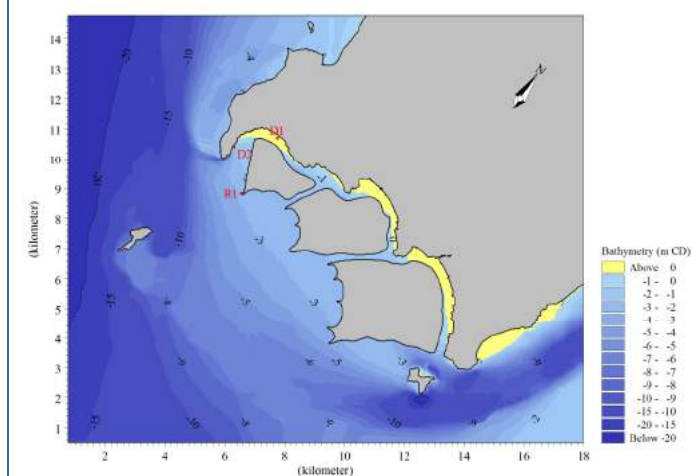
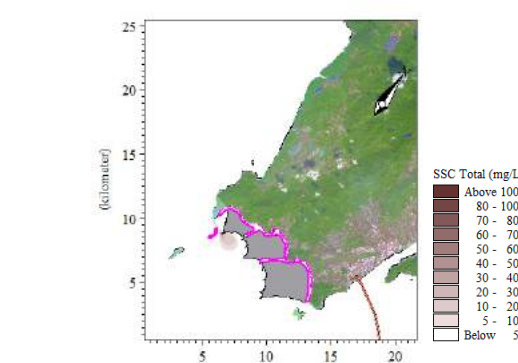
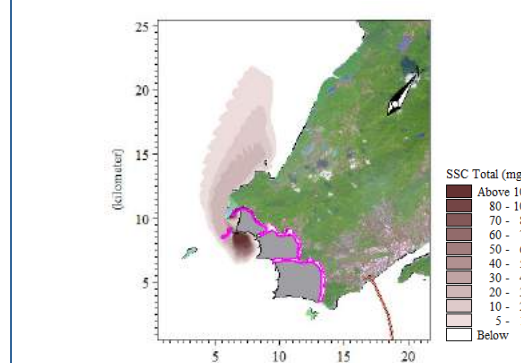
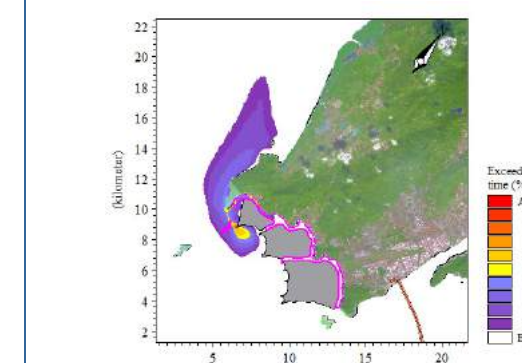
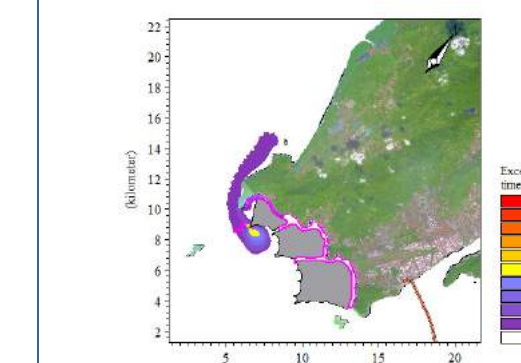
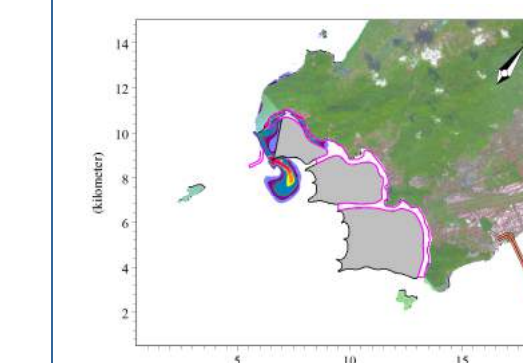
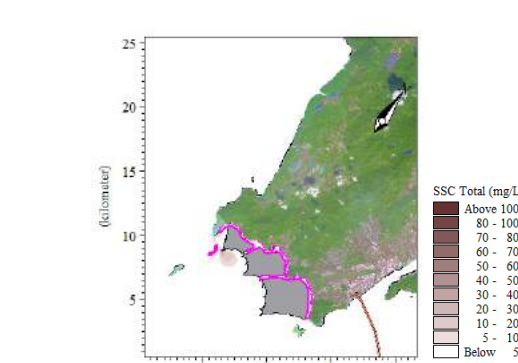
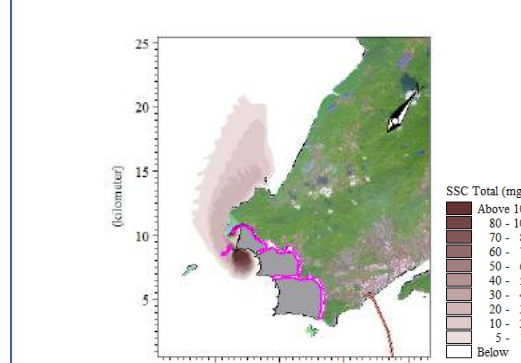
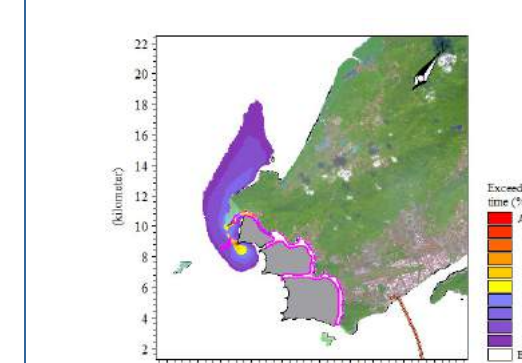
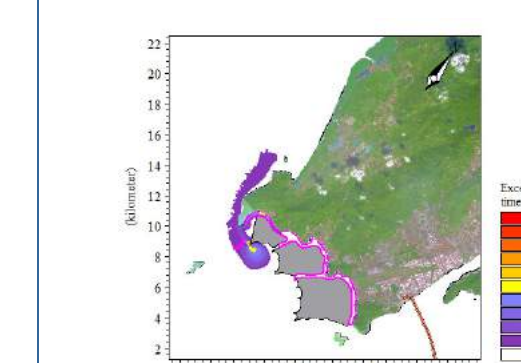
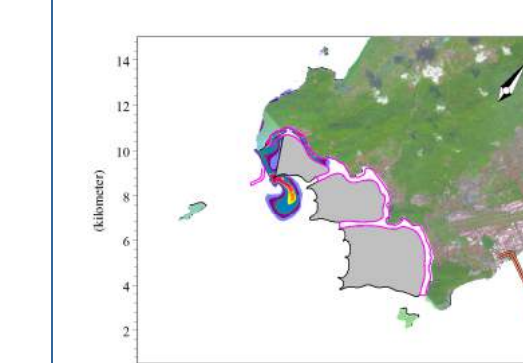
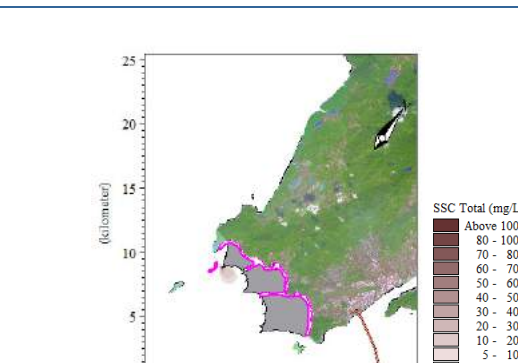
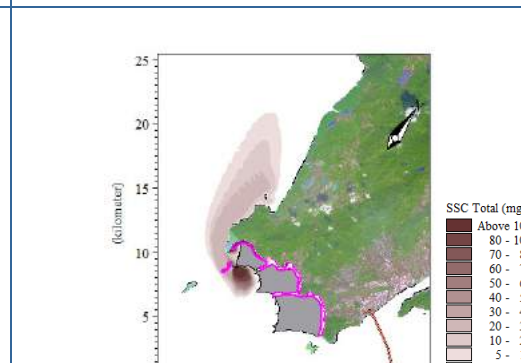
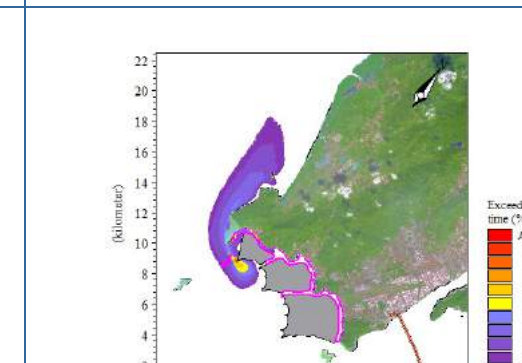
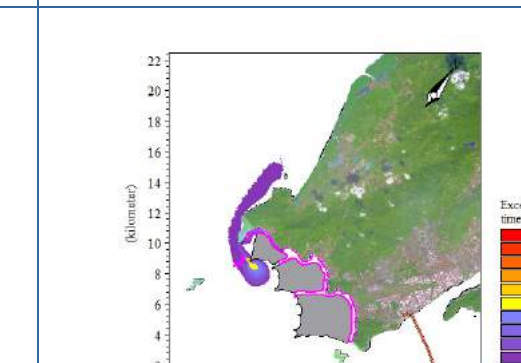
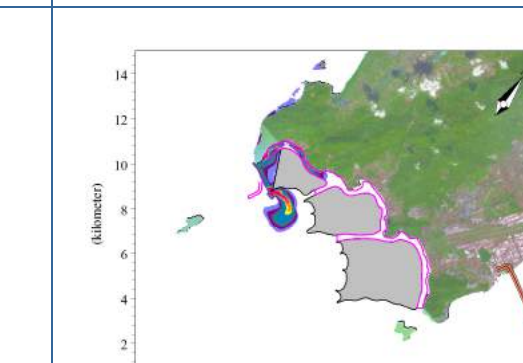
SERAKAN & ENDAPAN

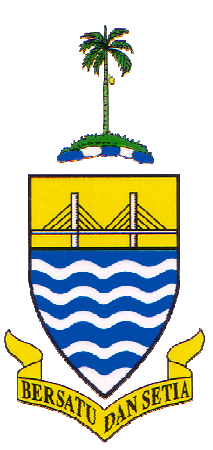
PROJEK TAMBAKAN LAUT BAHAGIAN SELATAN PULAU PINANG

Serakan Endapan

- Kaedah: Perisian pemodelan numerik dua dimensi, MIKE 21 MT.
- Simulasi dilakukan bagi aktiviti penebusgunaan tanah dan pengorekan alur pelayaran.
- Simulasi dijalankan bagi kerja-kerja tanpa dan dengan langkah mitigasi.

Keadaan		Kepekatan sedimen terampai (min)		Kepekatan sedimen terampai (maksimum)		Peratusan masa terlampau (5 mg/L)		Peratusan masa terlampau (10 mg/L)		Pemendapan																																																																																																			
Fasa 2: Penebusgunaan Pulau A & Pelebaran Alur Masuk (Tanpa Langkah Mitigasi) 	Monsun Peralihan																																																																																																												
	Monsun Timur Laut																																																																																																												
	Monsun Barat Daya																																																																																																												
	Hasil Kajian	<table><tr><th>KSAS</th><th>Lokasi</th><th>Min Kepekatan (mg/L)</th><th>Maksimum Kepekatan (mg/L)</th><th>Impak</th><th>Langkah Kawalan</th></tr><tr><td rowspan="6">Muara sungai</td><td>Sg. Gertak Sanggul</td><td>0</td><td>3</td><td rowspan="6">Air sangat keruh, impak estetika. TSS sedia ada: 14 mg/L</td><td rowspan="6">Tiada</td></tr><tr><td>Sg. Gemuruh</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Sg. Teluk Kumbar</td><td>1</td><td>29</td></tr><tr><td>Sg. Mati</td><td>1</td><td>12</td></tr><tr><td>Sg. Batu</td><td>3</td><td>25</td></tr><tr><td>Sg. Bayan Lepas</td><td>26</td><td>244</td></tr><tr><td rowspan="2">Alur keluar</td><td>Sg. Ikan Mati</td><td>13</td><td>226</td><td rowspan="6">Tiada impak signifikan</td><td rowspan="6">Tiada</td></tr><tr><td>Bayan Lepas Main Drain</td><td>26</td><td>315</td></tr><tr><td rowspan="8">Pendaratan ikan</td><td>Sungai Pulau Betung</td><td>0</td><td>0</td><td rowspan="4">Air sangat keruh, impak estetika</td><td rowspan="4">Tiada</td></tr><tr><td>Gertak Sanggul</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>Teluk Kumbar</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sungai Batu</td><td>4</td><td>35</td></tr><tr><td>Permatang Tepi Laut</td><td>0</td><td>0</td><td rowspan="4">Tiada impak signifikan</td><td rowspan="4">Tiada</td></tr><tr><td>Permatang Damar Laut</td><td>17</td><td>271</td></tr><tr><td>Teluk Tempoyak Besar</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Teluk Tempoyak Kecil</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Batu Maung</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sri Jerjak</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan	Muara sungai	Sg. Gertak Sanggul	0	3	Air sangat keruh, impak estetika. TSS sedia ada: 14 mg/L	Tiada	Sg. Gemuruh	0	1	Sg. Teluk Kumbar	1	29	Sg. Mati	1	12	Sg. Batu	3	25	Sg. Bayan Lepas	26	244	Alur keluar	Sg. Ikan Mati	13	226	Tiada impak signifikan	Tiada	Bayan Lepas Main Drain	26	315	Pendaratan ikan	Sungai Pulau Betung	0	0	Air sangat keruh, impak estetika	Tiada	Gertak Sanggul	0	2	Teluk Kumbar	0	0	Sungai Batu	4	35	Permatang Tepi Laut	0	0	Tiada impak signifikan	Tiada	Permatang Damar Laut	17	271	Teluk Tempoyak Besar	0	1	Teluk Tempoyak Kecil	0	0	Batu Maung	0	0	Sri Jerjak	0	0	<table><tr><th>KSAS</th><th>Lokasi</th><th>Min Kepekatan (mg/L)</th><th>Maksimum Kepekatan (mg/L)</th><th>Impak</th><th>Langkah Kawalan</th></tr><tr><td rowspan="2">Terumbu Karang</td><td>Pulau Kendi</td><td>1</td><td>5</td><td rowspan="6">Air sangat keruh, impak estetika</td><td rowspan="4">Tiada</td></tr><tr><td>Pulau Rimau</td><td>2</td><td>47</td></tr><tr><td rowspan="3">Hatcheri</td><td>Sg. Pulau Betung</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Gertak Sanggul</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Teluk Kumbar</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td rowspan="2">Akuakultur</td><td>Permatang Damar Laut</td><td>19</td><td>241</td></tr><tr><td>Pulau Betung</td><td>0</td><td>4</td><td rowspan="2">Tiada</td></tr><tr><td>Kg. Teluk Tempoyak Kecil</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan	Terumbu Karang	Pulau Kendi	1	5	Air sangat keruh, impak estetika	Tiada	Pulau Rimau	2	47	Hatcheri	Sg. Pulau Betung	0	0	Gertak Sanggul	0	1	Teluk Kumbar	0	7	Akuakultur	Permatang Damar Laut	19	241	Pulau Betung	0	4	Tiada	Kg. Teluk Tempoyak Kecil	0
KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan																																																																																																								
Muara sungai	Sg. Gertak Sanggul	0	3	Air sangat keruh, impak estetika. TSS sedia ada: 14 mg/L	Tiada																																																																																																								
	Sg. Gemuruh	0	1																																																																																																										
	Sg. Teluk Kumbar	1	29																																																																																																										
	Sg. Mati	1	12																																																																																																										
	Sg. Batu	3	25																																																																																																										
	Sg. Bayan Lepas	26	244																																																																																																										
Alur keluar	Sg. Ikan Mati	13	226	Tiada impak signifikan	Tiada																																																																																																								
	Bayan Lepas Main Drain	26	315																																																																																																										
Pendaratan ikan	Sungai Pulau Betung	0	0			Air sangat keruh, impak estetika	Tiada																																																																																																						
	Gertak Sanggul	0	2																																																																																																										
	Teluk Kumbar	0	0																																																																																																										
	Sungai Batu	4	35																																																																																																										
	Permatang Tepi Laut	0	0	Tiada impak signifikan	Tiada																																																																																																								
	Permatang Damar Laut	17	271																																																																																																										
	Teluk Tempoyak Besar	0	1																																																																																																										
	Teluk Tempoyak Kecil	0	0																																																																																																										
Batu Maung	0	0																																																																																																											
Sri Jerjak	0	0																																																																																																											
KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan																																																																																																								
Terumbu Karang	Pulau Kendi	1	5	Air sangat keruh, impak estetika	Tiada																																																																																																								
	Pulau Rimau	2	47																																																																																																										
Hatcheri	Sg. Pulau Betung	0	0																																																																																																										
	Gertak Sanggul	0	1																																																																																																										
	Teluk Kumbar	0	7																																																																																																										
Akuakultur	Permatang Damar Laut	19	241																																																																																																										
	Pulau Betung	0	4	Tiada																																																																																																									
Kg. Teluk Tempoyak Kecil	0	0																																																																																																											

Fasa 3: Penebusgunaan Pulau C & Pelebaran Alur Masuk (Tanpa Langkah Mitigasi) 	Monsun Peralihan																																																																																																															
	Monsun Timur Laut																																																																																																															
	Monsun Barat Daya																																																																																																															
	Hasil Kajian	<table><tr><th>KSAS</th><th>Lokasi</th><th>Min Kepekatan (mg/L)</th><th>Maksimum Kepekatan (mg/L)</th><th>Impak</th><th>Langkah Kawalan</th></tr><tr><td rowspan="6">Muara sungai</td><td>Sg. Gertak Sanggul</td><td>21</td><td>366</td><td rowspan="6">Tiada impak signifikan</td><td rowspan="6">Tiada</td></tr><tr><td>Sg. Gemuruh</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>Sg. Teluk Kumbar</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sg. Mati</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sg. Batu</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sg. Bayan Lepas</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="2">Alur keluar</td><td>Sg. Ikan Mati</td><td>0</td><td>0</td><td rowspan="4">Air sangat keruh, impak estetika</td><td rowspan="4">Tirai kelodak</td></tr><tr><td>Bayan Lepas Main Drain</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="10">Pendaratan ikan</td><td>Sungai Pulau Betung</td><td>0</td><td>0</td><td rowspan="6">Tiada impak signifikan</td><td rowspan="6">Tiada</td></tr><tr><td>Gertak Sanggul</td><td>36</td><td>542</td></tr><tr><td>Teluk Kumbar</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sg. Batu</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Permatang Tepi Laut</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Permatang Damar Laut</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Teluk Tempoyak Besar</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Teluk Tempoyak Kecil</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Batu Maung</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sri Jerjak</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan	Muara sungai	Sg. Gertak Sanggul	21	366	Tiada impak signifikan	Tiada	Sg. Gemuruh	0	3	Sg. Teluk Kumbar	0	0	Sg. Mati	0	0	Sg. Batu	0	0	Sg. Bayan Lepas	0	0	Alur keluar	Sg. Ikan Mati	0	0	Air sangat keruh, impak estetika	Tirai kelodak	Bayan Lepas Main Drain	0	0	Pendaratan ikan	Sungai Pulau Betung	0	0	Tiada impak signifikan	Tiada	Gertak Sanggul	36	542	Teluk Kumbar	0	0	Sg. Batu	0	0	Permatang Tepi Laut	0	0	Permatang Damar Laut	0	0	Teluk Tempoyak Besar	0	0	Teluk Tempoyak Kecil	0	0	Batu Maung	0	0	Sri Jerjak	0	0	<table><tr><th>KSAS</th><th>Lokasi</th><th>Min Kepekatan (mg/L)</th><th>Maksimum Kepekatan (mg/L)</th><th>Impak</th><th>Langkah Kawalan</th></tr><tr><td rowspan="2">Terumbu Karang</td><td>Pulau Kendi</td><td>0</td><td>0</td><td rowspan="2">Tiada impak signifikan</td><td rowspan="2">Tiada</td></tr><tr><td>Pulau Rimau</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="4">Hatcheri</td><td>Sg. Pulau Betung</td><td>0</td><td>0</td><td rowspan="2">Air sangat keruh, impak estetika</td><td rowspan="2">Tirai kelodak dipasang di salur masuk paip pengambilan air</td></tr><tr><td>Gertak Sanggul</td><td>23</td><td>305</td></tr><tr><td>Teluk Kumbar</td><td>0</td><td>0</td><td rowspan="2">Tiada impak signifikan</td><td rowspan="2">Tiada</td></tr><tr><td>Permatang Damar Laut</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="2">Akuakultur</td><td>Pulau Betung</td><td>1</td><td>9</td><td rowspan="2">Tiada impak signifikan</td><td rowspan="2">Tiada</td></tr><tr><td>Kg. Teluk Tempoyak Kecil</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan	Terumbu Karang	Pulau Kendi	0	0	Tiada impak signifikan	Tiada	Pulau Rimau	0	0	Hatcheri	Sg. Pulau Betung	0	0	Air sangat keruh, impak estetika	Tirai kelodak dipasang di salur masuk paip pengambilan air	Gertak Sanggul	23	305	Teluk Kumbar	0	0	Tiada impak signifikan	Tiada	Permatang Damar Laut	0	0	Akuakultur	Pulau Betung	1	9	Tiada impak signifikan	Tiada	Kg. Teluk Tempoyak Kecil	0
KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan																																																																																																											
Muara sungai	Sg. Gertak Sanggul	21	366	Tiada impak signifikan	Tiada																																																																																																											
	Sg. Gemuruh	0	3																																																																																																													
	Sg. Teluk Kumbar	0	0																																																																																																													
	Sg. Mati	0	0																																																																																																													
	Sg. Batu	0	0																																																																																																													
	Sg. Bayan Lepas	0	0																																																																																																													
Alur keluar	Sg. Ikan Mati	0	0	Air sangat keruh, impak estetika	Tirai kelodak																																																																																																											
	Bayan Lepas Main Drain	0	0																																																																																																													
Pendaratan ikan	Sungai Pulau Betung	0	0			Tiada impak signifikan	Tiada																																																																																																									
	Gertak Sanggul	36	542																																																																																																													
	Teluk Kumbar	0	0																																																																																																													
	Sg. Batu	0	0																																																																																																													
	Permatang Tepi Laut	0	0																																																																																																													
	Permatang Damar Laut	0	0																																																																																																													
	Teluk Tempoyak Besar	0	0																																																																																																													
	Teluk Tempoyak Kecil	0	0																																																																																																													
	Batu Maung	0	0																																																																																																													
	Sri Jerjak	0	0																																																																																																													
KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan																																																																																																											
Terumbu Karang	Pulau Kendi	0	0	Tiada impak signifikan	Tiada																																																																																																											
	Pulau Rimau	0	0																																																																																																													
Hatcheri	Sg. Pulau Betung	0	0	Air sangat keruh, impak estetika	Tirai kelodak dipasang di salur masuk paip pengambilan air																																																																																																											
	Gertak Sanggul	23	305																																																																																																													
	Teluk Kumbar	0	0	Tiada impak signifikan	Tiada																																																																																																											
	Permatang Damar Laut	0	0																																																																																																													
Akuakultur	Pulau Betung	1	9	Tiada impak signifikan	Tiada																																																																																																											
	Kg. Teluk Tempoyak Kecil	0	0																																																																																																													

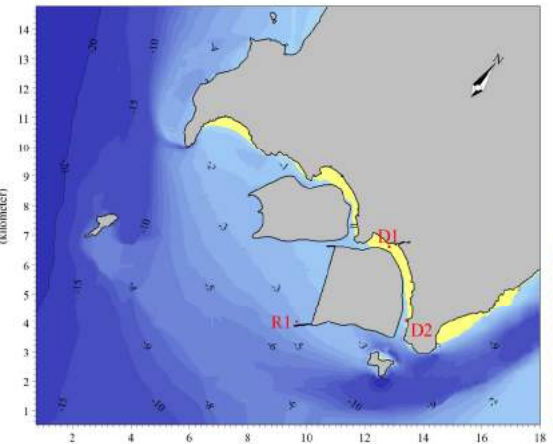
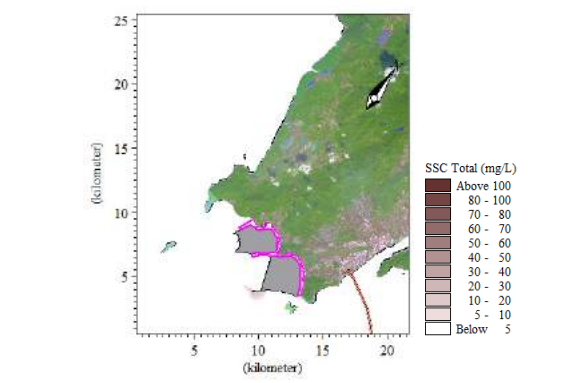
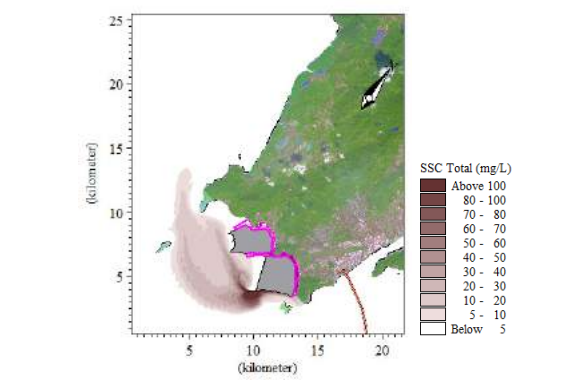
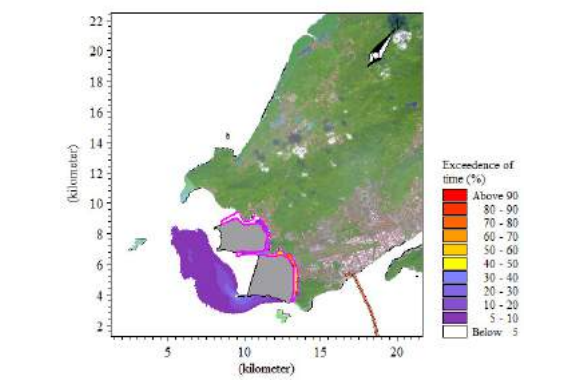
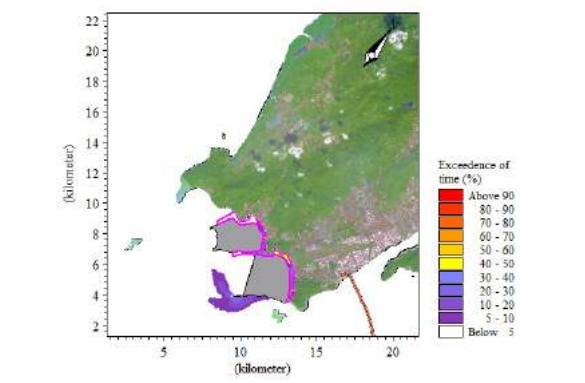
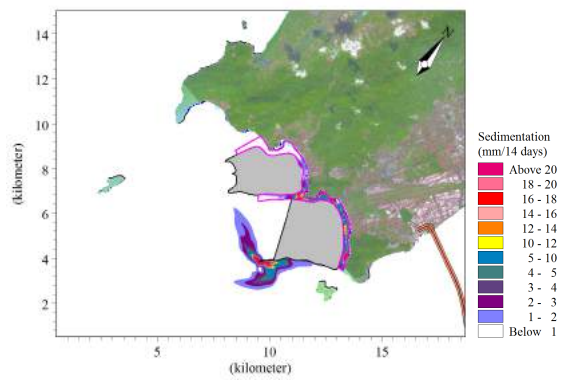
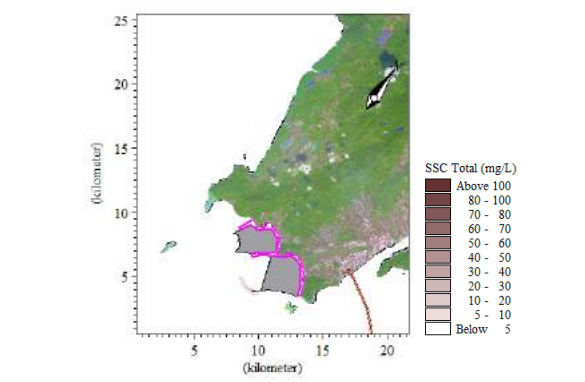
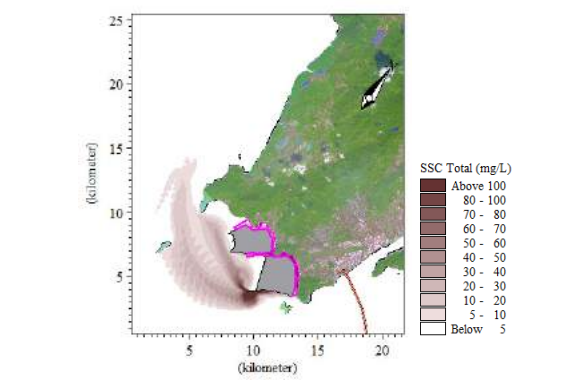
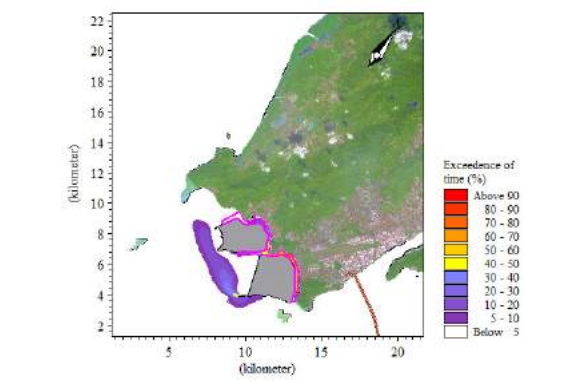
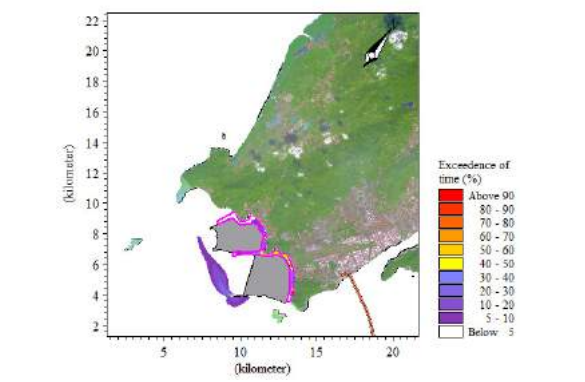
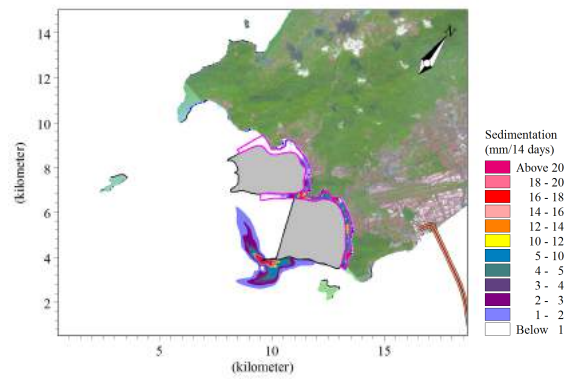
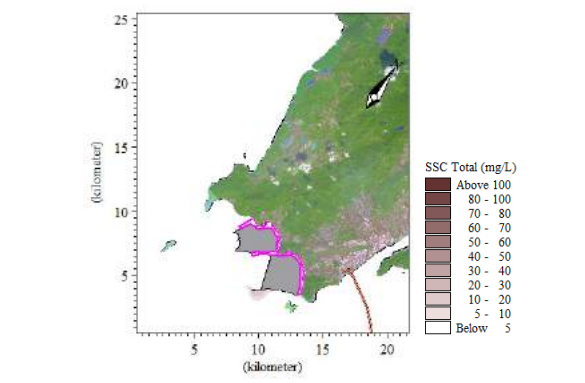
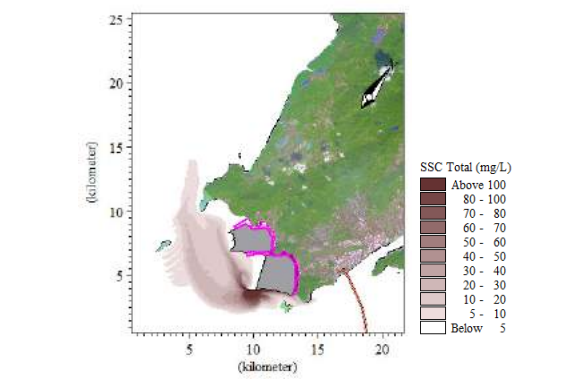
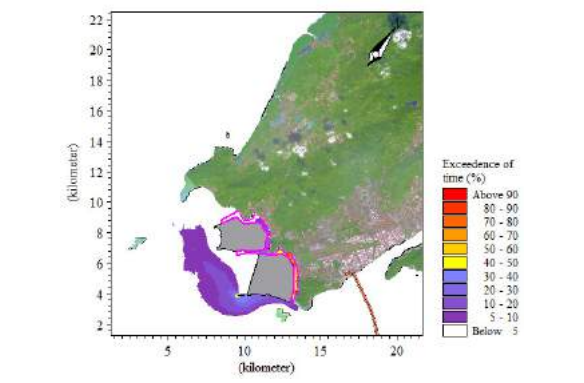
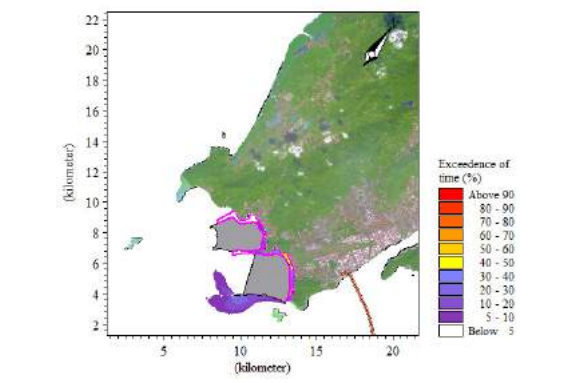
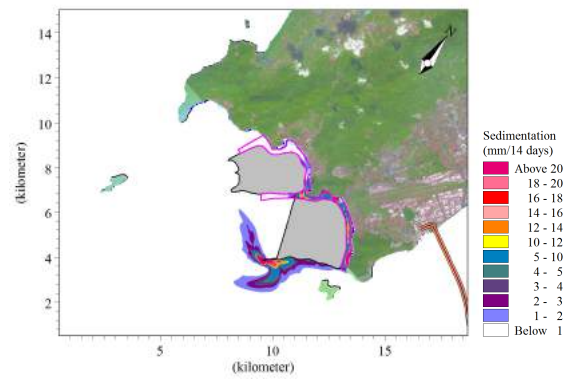


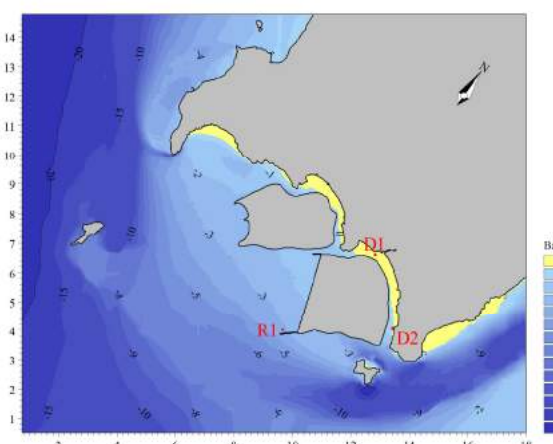
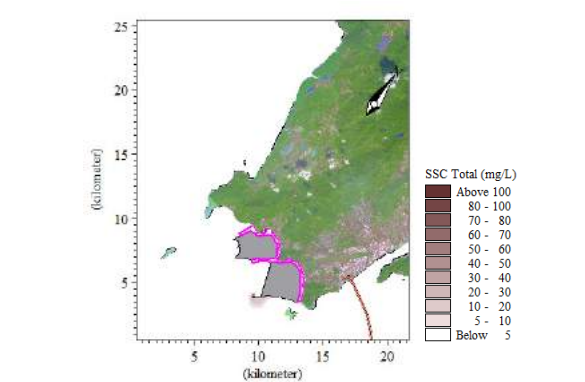
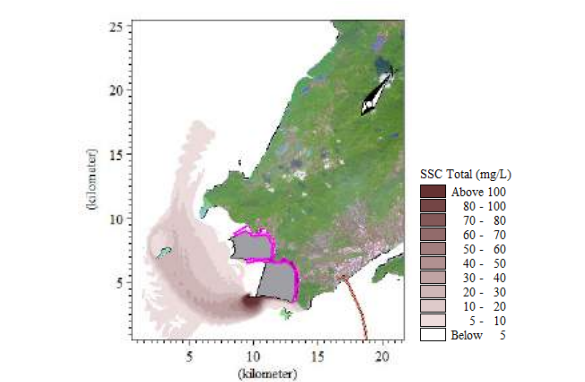
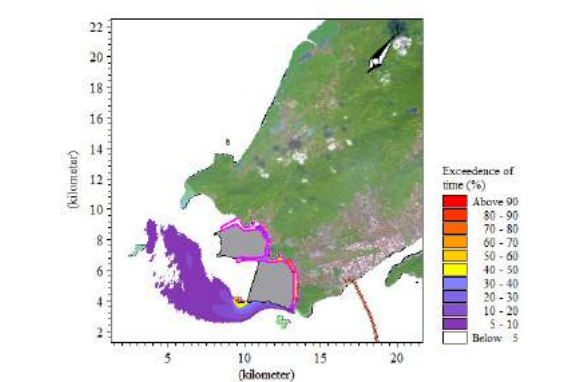
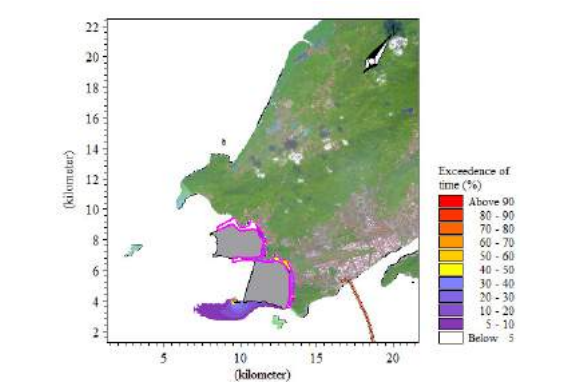
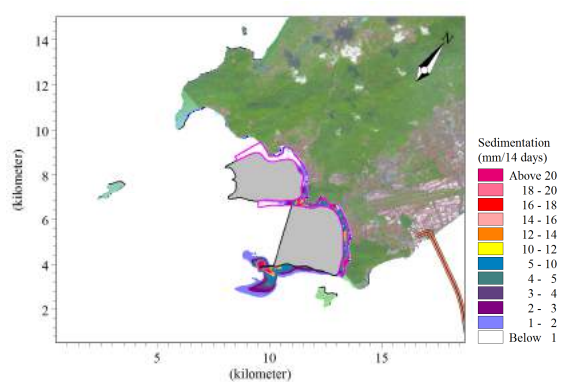
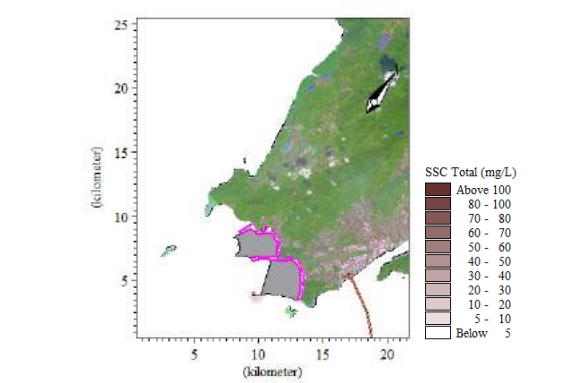
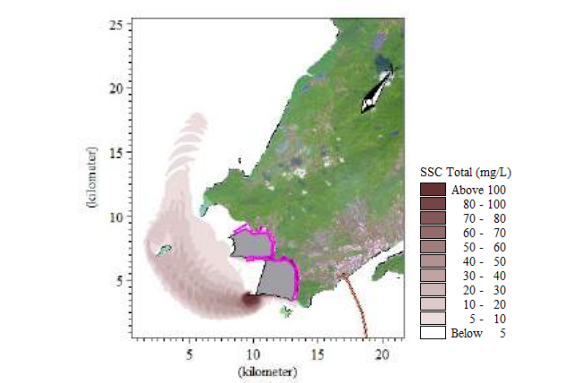
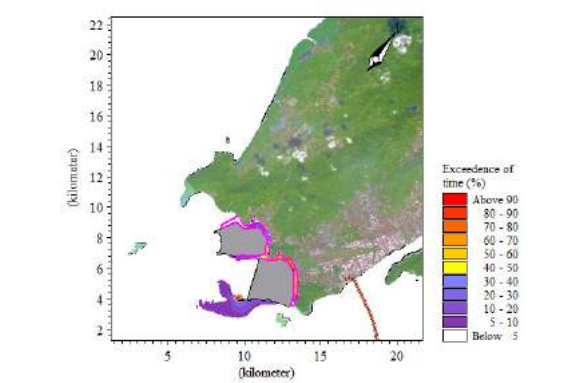
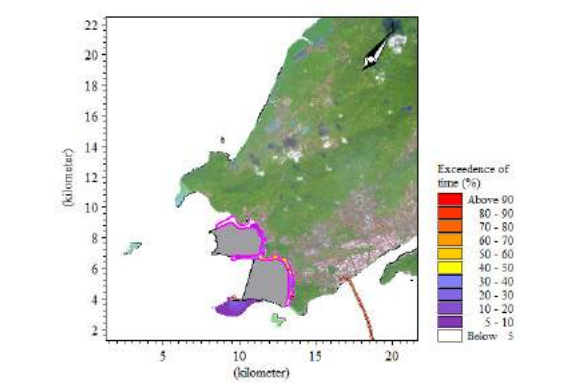
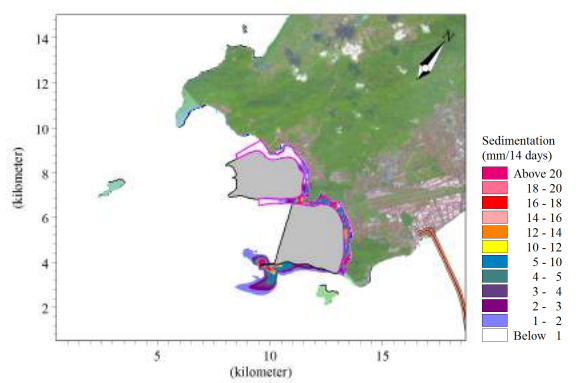
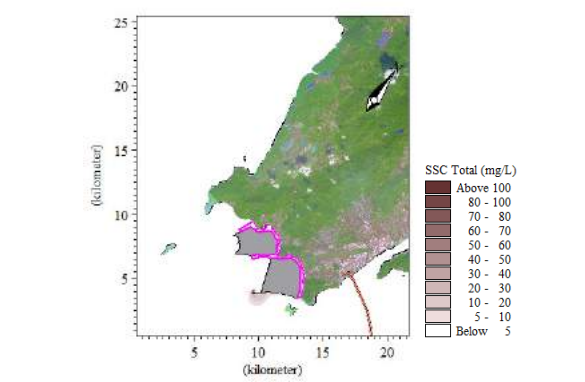
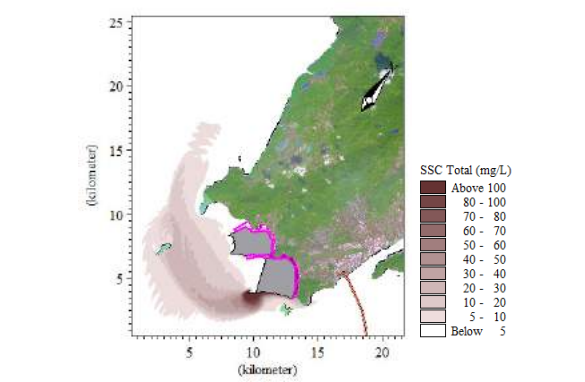
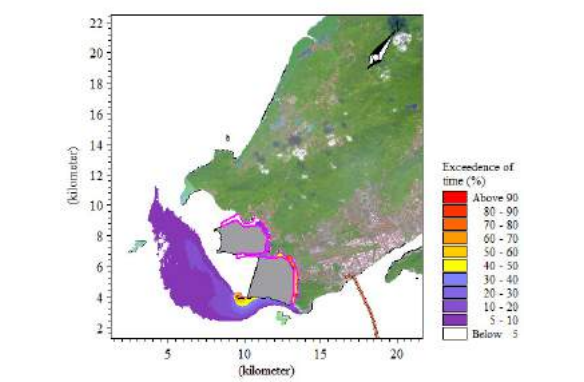
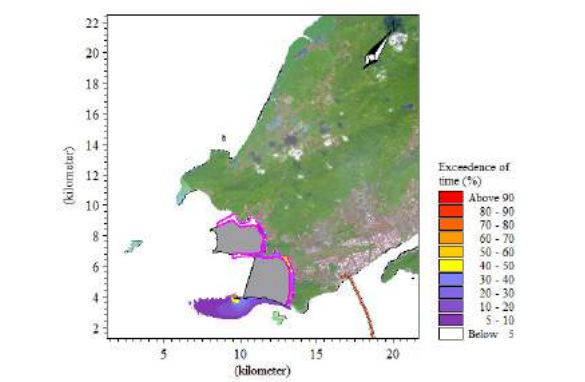
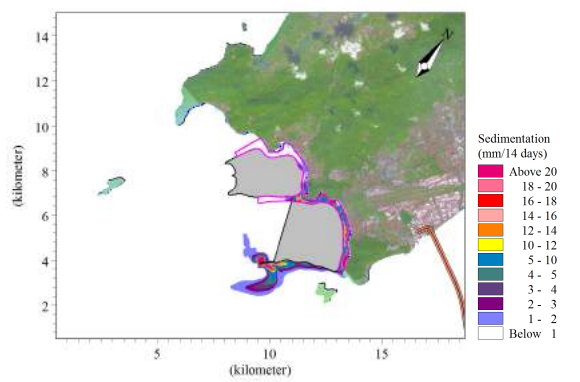
SERAKAN & ENDAPAN

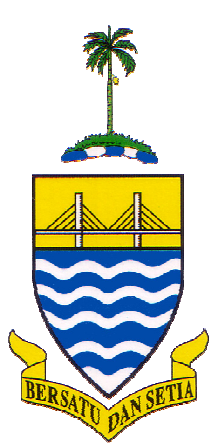
PROJEK TAMBAKAN LAUT BAHAGIAN SELATAN PULAU PINANG

Serakan Endapan

- Kaedah: Perisian pemodelan numerik dua dimensi, MIKE 21 MT.
- Simulasi dilakukan bagi aktiviti penebusgunaan tanah dan pengorekan alur pelayaran.
- Simulasi dijalankan bagi kerja-kerja tanpa dan dengan langkah mitigasi.

Keadaan		Kepekatan sedimen terampai (min)		Kepekatan sedimen terampai (maksimum)		Peratusan masa terlampau (5 mg/L)		Peratusan masa terlampau (10 mg/L)		Pemendapan																																																																				
Fasa 2: Penebusgunaan Pulau A & Pelebaran Alur Masuk (Langkah Mitigasi 1 – semasa air pasang anak sahaja) 	Monsun Peralihan																																																																													
	Monsun Timur Laut																																																																													
	Monsun Barat Daya																																																																													
	Hasil Kajian	<table><tr><th>KSAS</th><th>Lokasi</th><th>Min Kepekatan (mg/L)</th><th>Maksimum Kepekatan (mg/L)</th><th>Impak</th><th>Langkah Kawalan</th></tr><tr><td rowspan="6">Muara sungai</td><td>Sg. Gertak Sanggul</td><td>0</td><td>1</td><td rowspan="6">Tiada impak signifikan</td><td rowspan="6">Tiada</td></tr><tr><td>Sg. Gemuruh</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Sg. Teluk Kumbar</td><td>1</td><td>25</td></tr><tr><td>Sg. Mati</td><td>1</td><td>12</td></tr><tr><td>Sg. Batu</td><td>3</td><td>24</td></tr><tr><td>Sg. Bayan Lepas</td><td>26</td><td>244</td></tr><tr><td rowspan="12">Pendaratan ikan</td><td>Sg. Ikan Mati</td><td>14</td><td>225</td><td rowspan="4">Air sangat keruh, impak estetika</td><td rowspan="4">Tirai kelodak dipasang di mulut paip pengambilan air</td></tr><tr><td>Bayan Lepas Main Drain</td><td>26</td><td>319</td></tr><tr><td>Sg. Pulau Betung</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Gertak Sanggul</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Teluk Kumbar</td><td>0</td><td>2</td><td rowspan="8">Tiada impak signifikan</td><td rowspan="8">Tiada</td></tr><tr><td>Sg. Batu</td><td>3</td><td>34</td></tr><tr><td>Permatang Tepi Laut</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Permatang Damar Laut</td><td>17</td><td>272</td></tr><tr><td>Teluk Tempoyak Besar</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Teluk Tempoyak Kecil</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Batu Maung</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sri Jerjak</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>										KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan	Muara sungai	Sg. Gertak Sanggul	0	1	Tiada impak signifikan	Tiada	Sg. Gemuruh	0	1	Sg. Teluk Kumbar	1	25	Sg. Mati	1	12	Sg. Batu	3	24	Sg. Bayan Lepas	26	244	Pendaratan ikan	Sg. Ikan Mati	14	225	Air sangat keruh, impak estetika	Tirai kelodak dipasang di mulut paip pengambilan air	Bayan Lepas Main Drain	26	319	Sg. Pulau Betung	0	0	Gertak Sanggul	0	0	Teluk Kumbar	0	2	Tiada impak signifikan	Tiada	Sg. Batu	3	34	Permatang Tepi Laut	0	0	Permatang Damar Laut	17	272	Teluk Tempoyak Besar	0	0	Teluk Tempoyak Kecil	0	0	Batu Maung	0	0	Sri Jerjak	0
KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan																																																																									
Muara sungai	Sg. Gertak Sanggul	0	1	Tiada impak signifikan	Tiada																																																																									
	Sg. Gemuruh	0	1																																																																											
	Sg. Teluk Kumbar	1	25																																																																											
	Sg. Mati	1	12																																																																											
	Sg. Batu	3	24																																																																											
	Sg. Bayan Lepas	26	244																																																																											
Pendaratan ikan	Sg. Ikan Mati	14	225	Air sangat keruh, impak estetika	Tirai kelodak dipasang di mulut paip pengambilan air																																																																									
	Bayan Lepas Main Drain	26	319																																																																											
	Sg. Pulau Betung	0	0																																																																											
	Gertak Sanggul	0	0																																																																											
	Teluk Kumbar	0	2	Tiada impak signifikan	Tiada																																																																									
	Sg. Batu	3	34																																																																											
	Permatang Tepi Laut	0	0																																																																											
	Permatang Damar Laut	17	272																																																																											
	Teluk Tempoyak Besar	0	0																																																																											
	Teluk Tempoyak Kecil	0	0																																																																											
	Batu Maung	0	0																																																																											
	Sri Jerjak	0	0																																																																											

Fasa 2: Penebusgunaan Pulau A & Pelebaran Alur Masuk (Langkah Mitigasi 2) 	Monsun Peralihan																																																																													
	Monsun Timur Laut																																																																													
	Monsun Barat Daya																																																																													
	Hasil Kajian	<table><tr><th>KSAS</th><th>Lokasi</th><th>Min Kepekatan (mg/L)</th><th>Maksimum Kepekatan (mg/L)</th><th>Impak</th><th>Langkah Kawalan</th></tr><tr><td rowspan="6">Muara sungai</td><td>Sg. Gertak Sanggul</td><td>0</td><td>0</td><td rowspan="6">Tiada impak signifikan</td><td rowspan="6">Tiada</td></tr><tr><td>Sg. Gemuruh</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Sg. Teluk Kumbar</td><td>1</td><td>25</td></tr><tr><td>Sg. Mati</td><td>1</td><td>12</td></tr><tr><td>Sg. Batu</td><td>3</td><td>24</td></tr><tr><td>Sg. Bayan Lepas</td><td>26</td><td>247</td></tr><tr><td rowspan="12">Pendaratan ikan</td><td>Sg. Ikan Mati</td><td>13</td><td>225</td><td rowspan="4">Air sangat keruh, impak estetika</td><td rowspan="4">Tirai kelodak</td></tr><tr><td>Bayan Lepas Main Drain</td><td>26</td><td>316</td></tr><tr><td>Sg. Pulau Betung</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Gertak Sanggul</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Teluk Kumbar</td><td>0</td><td>2</td><td rowspan="8">Tiada impak signifikan</td><td rowspan="8">Tiada</td></tr><tr><td>Sg. Batu</td><td>3</td><td>34</td></tr><tr><td>Permatang Tepi Laut</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Permatang Damar Laut</td><td>17</td><td>272</td></tr><tr><td>Teluk Tempoyak Besar</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Teluk Tempoyak Kecil</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Batu Maung</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sri Jerjak</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>										KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan	Muara sungai	Sg. Gertak Sanggul	0	0	Tiada impak signifikan	Tiada	Sg. Gemuruh	0	1	Sg. Teluk Kumbar	1	25	Sg. Mati	1	12	Sg. Batu	3	24	Sg. Bayan Lepas	26	247	Pendaratan ikan	Sg. Ikan Mati	13	225	Air sangat keruh, impak estetika	Tirai kelodak	Bayan Lepas Main Drain	26	316	Sg. Pulau Betung	0	0	Gertak Sanggul	0	0	Teluk Kumbar	0	2	Tiada impak signifikan	Tiada	Sg. Batu	3	34	Permatang Tepi Laut	0	0	Permatang Damar Laut	17	272	Teluk Tempoyak Besar	0	0	Teluk Tempoyak Kecil	0	0	Batu Maung	0	0	Sri Jerjak	0
KSAS	Lokasi	Min Kepekatan (mg/L)	Maksimum Kepekatan (mg/L)	Impak	Langkah Kawalan																																																																									
Muara sungai	Sg. Gertak Sanggul	0	0	Tiada impak signifikan	Tiada																																																																									
	Sg. Gemuruh	0	1																																																																											
	Sg. Teluk Kumbar	1	25																																																																											
	Sg. Mati	1	12																																																																											
	Sg. Batu	3	24																																																																											
	Sg. Bayan Lepas	26	247																																																																											
Pendaratan ikan	Sg. Ikan Mati	13	225	Air sangat keruh, impak estetika	Tirai kelodak																																																																									
	Bayan Lepas Main Drain	26	316																																																																											
	Sg. Pulau Betung	0	0																																																																											
	Gertak Sanggul	0	0																																																																											
	Teluk Kumbar	0	2	Tiada impak signifikan	Tiada																																																																									
	Sg. Batu	3	34																																																																											
	Permatang Tepi Laut	0	0																																																																											
	Permatang Damar Laut	17	272																																																																											
	Teluk Tempoyak Besar	0	0																																																																											
	Teluk Tempoyak Kecil	0	0																																																																											
	Batu Maung	0	0																																																																											
	Sri Jerjak	0	0																																																																											



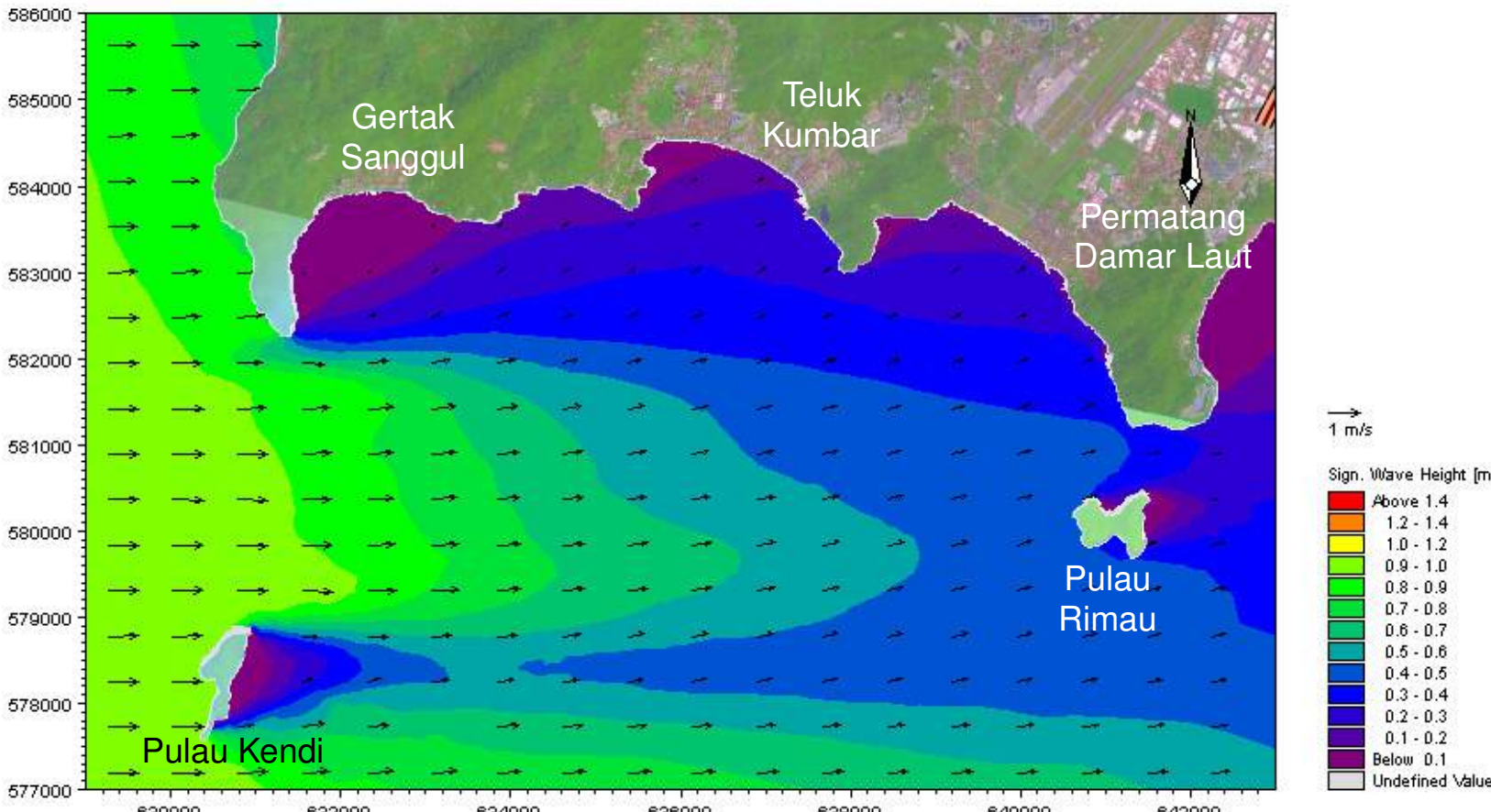
KEADAAN OMBAK

PROJEK TAMBAKAN LAUT BAHAGIAN SELATAN PULAU PINANG

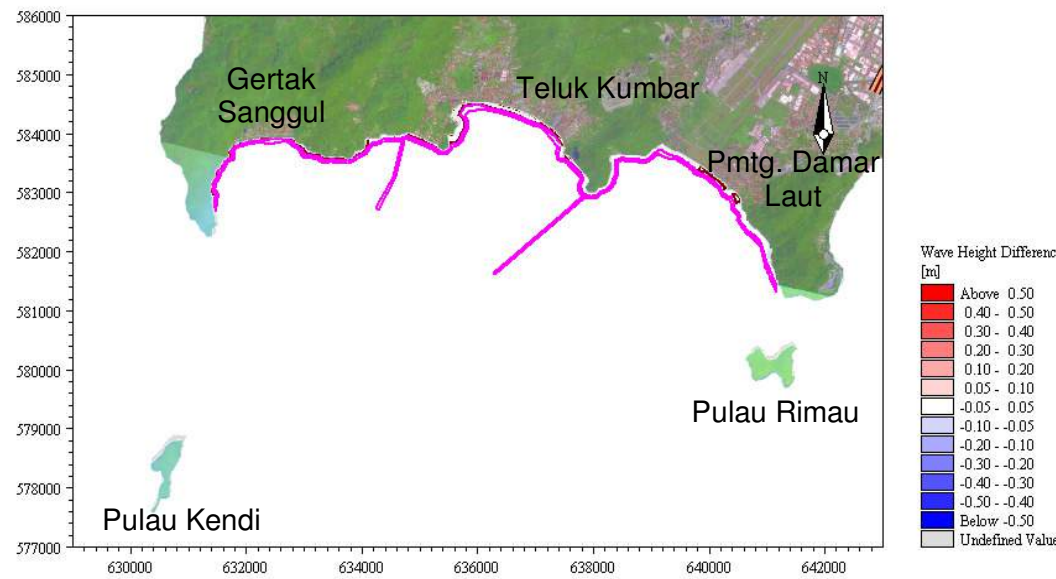
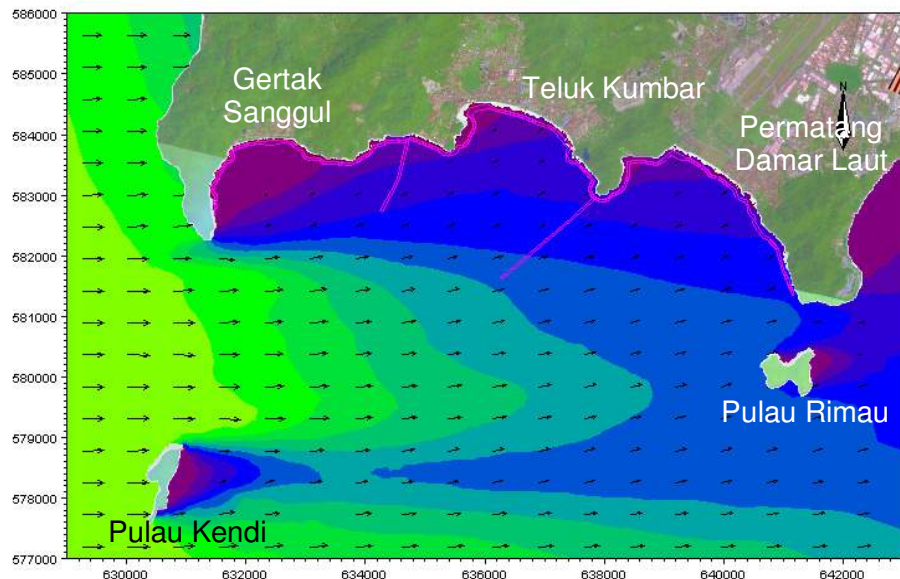
Keadaan Ombak (Kejadian Setahun Sekali)

- 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 .

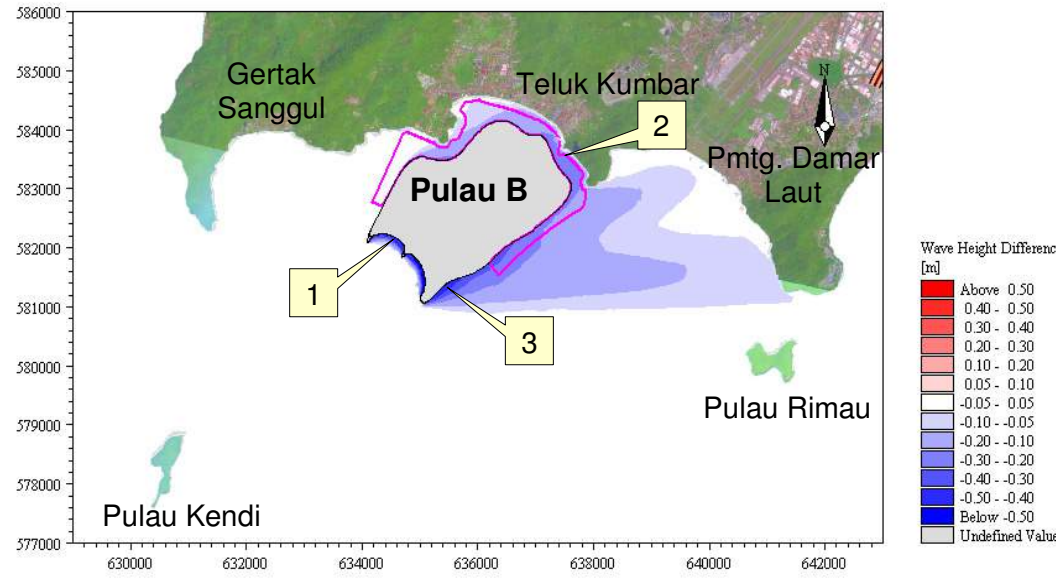
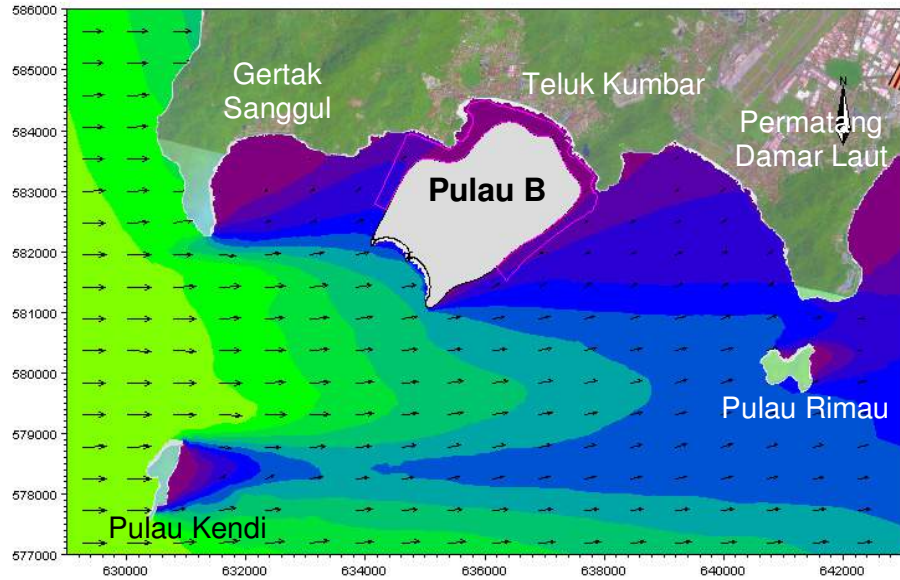
Keadaan sedia ada



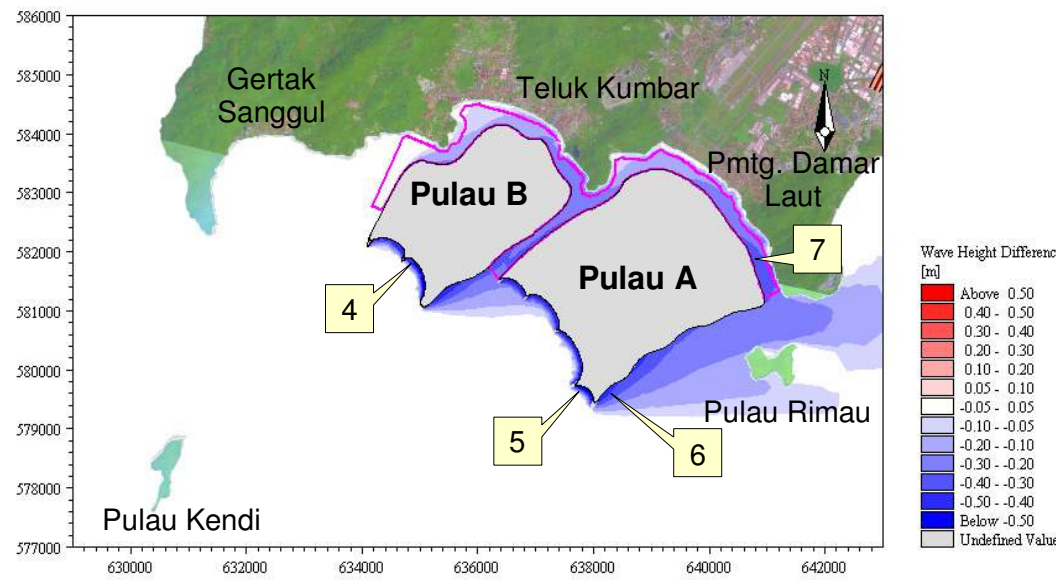
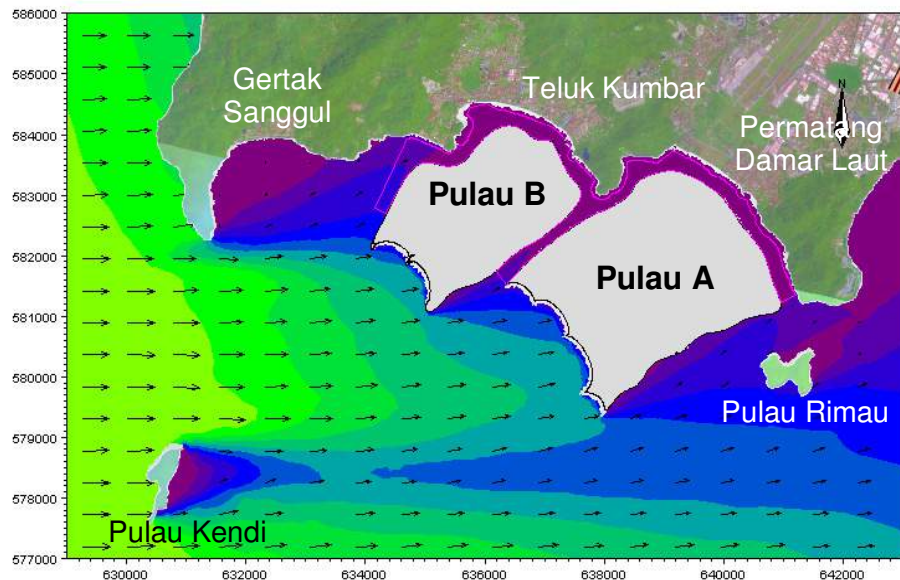
- **Fasa Pengorekan Alur Masuk** - Pengurangan ketinggian ombak sehingga 0.2 m berlaku berhampiran kawasan pemuliharaan pantai, disebabkan keadaan yang lebih cetek di pantai buatan. Peningkatan ombak sehingga 0.2 m berlaku di dalam alur masuk.



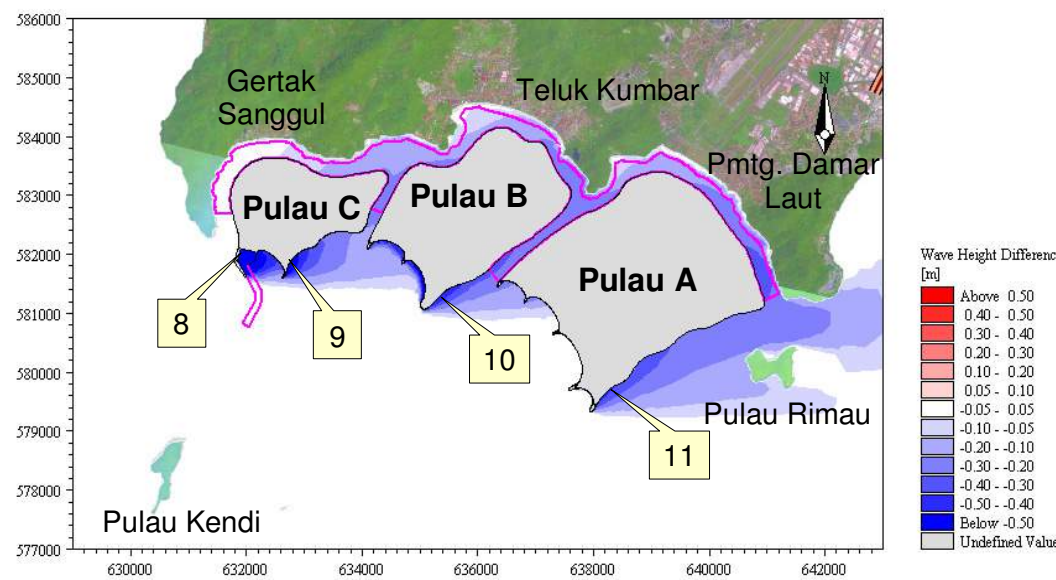
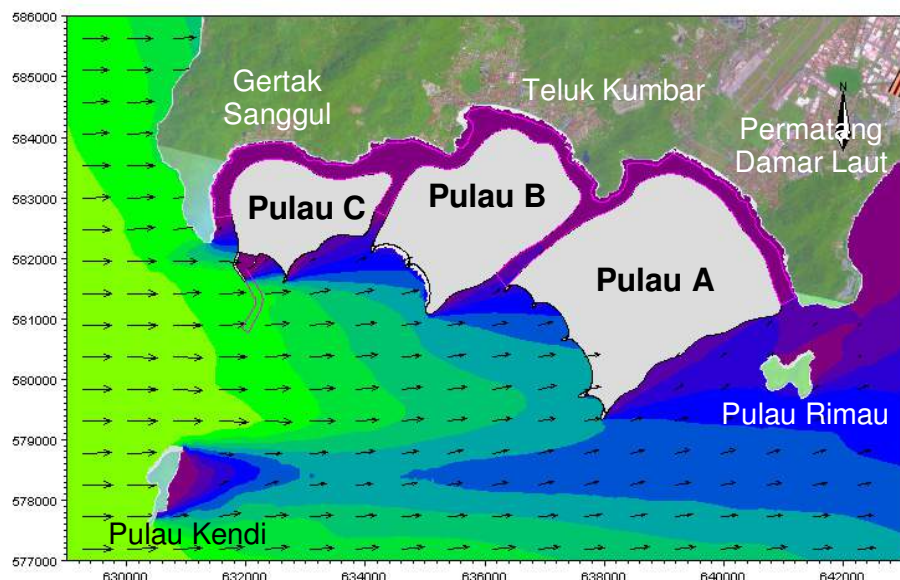
- **Fasa 1: Penebusgunaan Pulau B & Pelebaran Alur Masuk** - Pengurangan ketinggian ombak setempat sehingga 0.5 m di tenggara Pulau B, tertumpu di dalam alur masuk.



- **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.

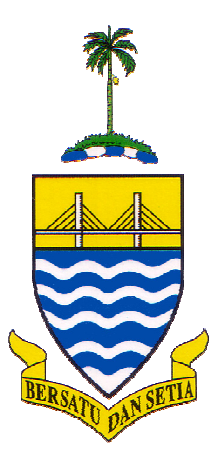


- **Fasa 3: Penebusgunaan Pulau C & Pelebaran Alur Masuk** - Pengurangan ketinggian ombak di dalam basin marina disebabkan kesan perlindungan daripada pemecah ombak di Pulau C. Pengurangan ketinggian ombak sehingga 0.6 m berlaku di tenggara Pulau C.



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			



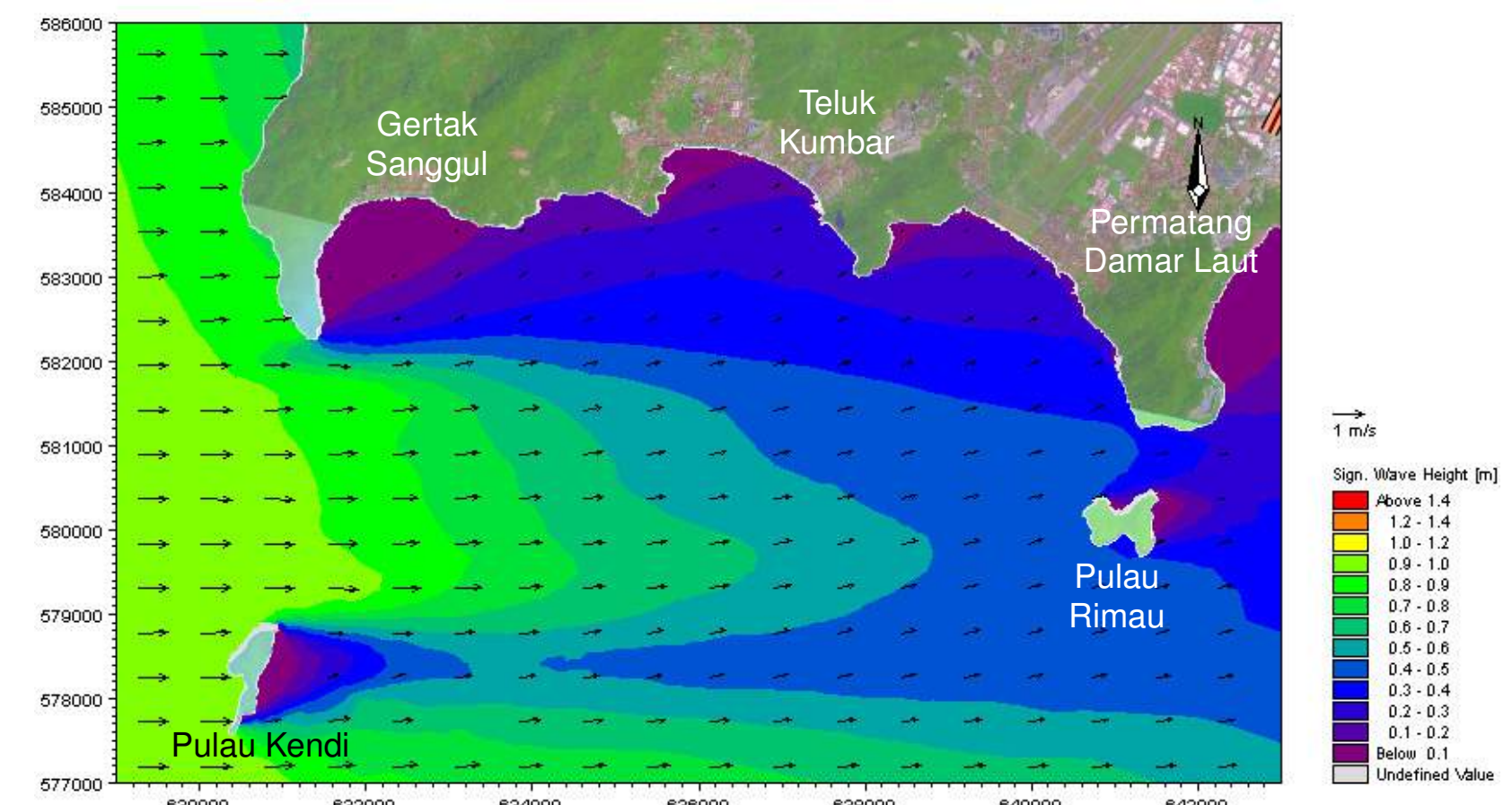
KEADAAN OMBAK

PROJEK TAMBAKAN LAUT BAGHAGIAN SELATAN PULAU PINANG

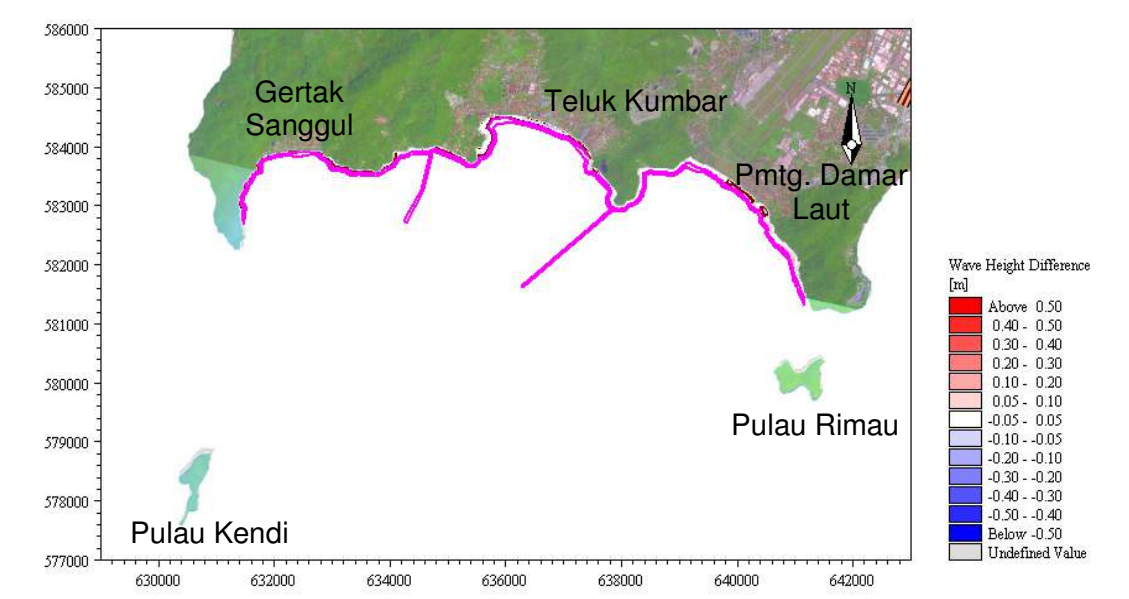
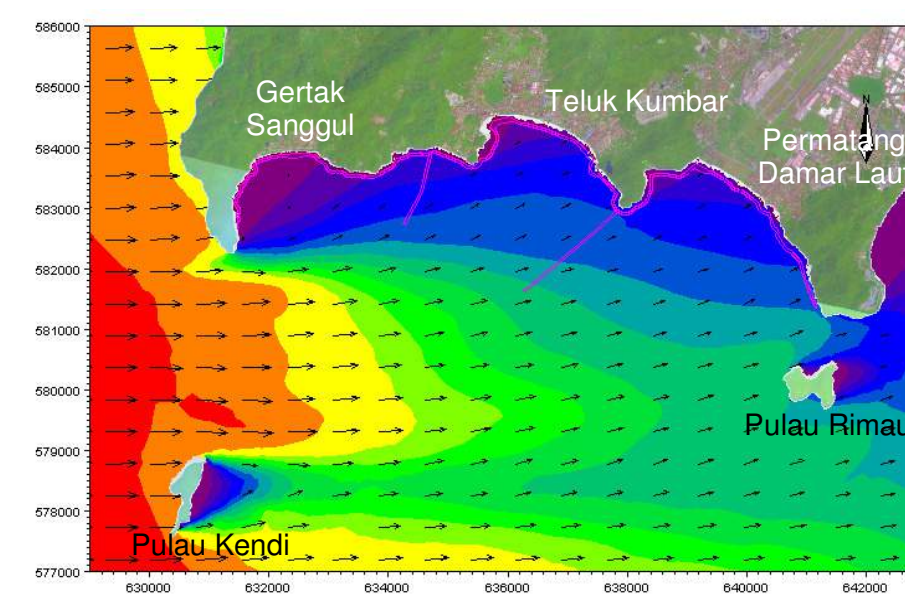
Keadaan Ombak (Kejadian 60 Tahun Sekali)

- 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 .

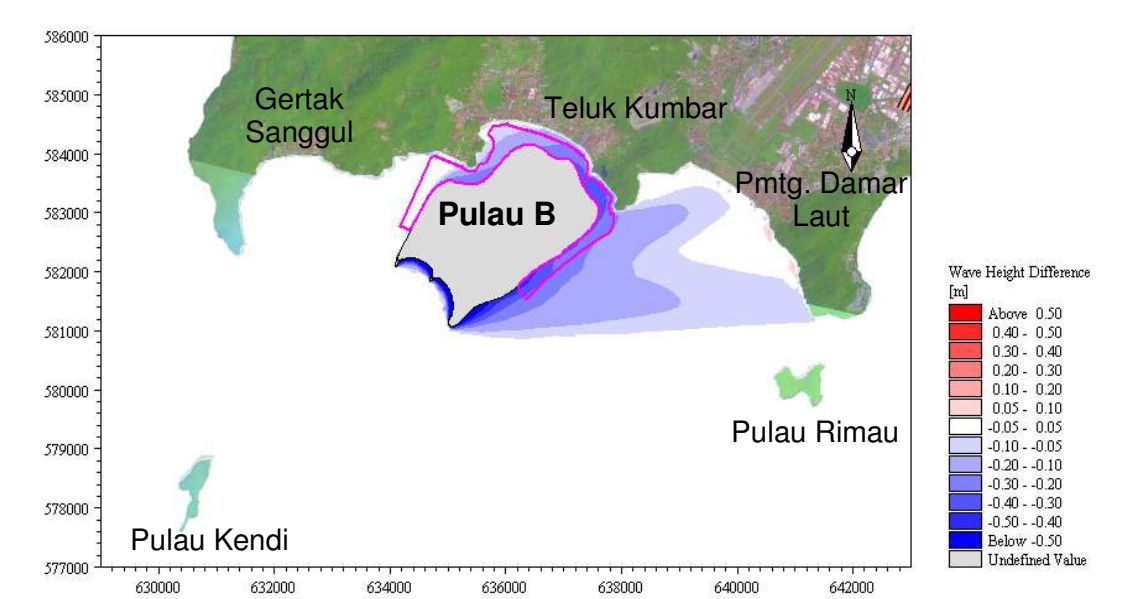
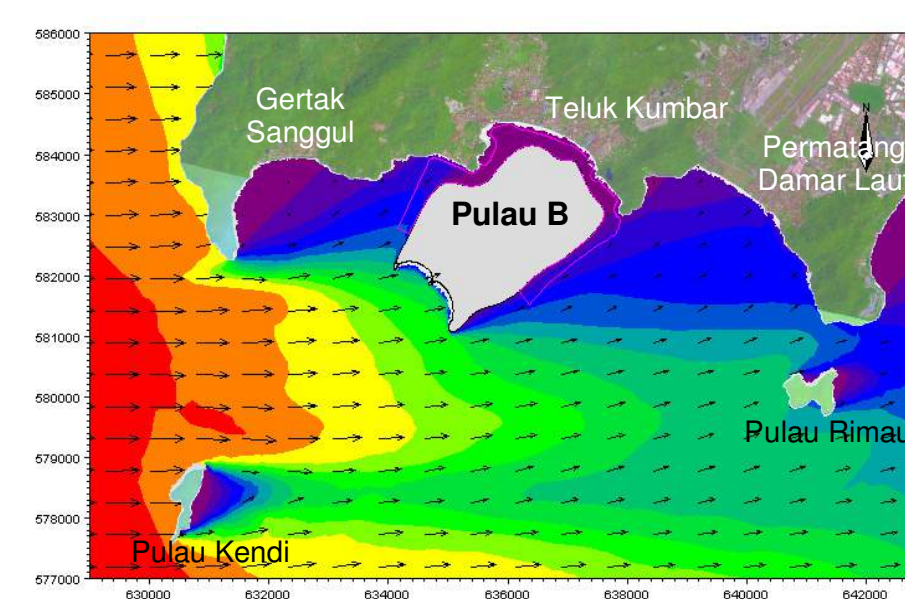
Keadaan sedia ada



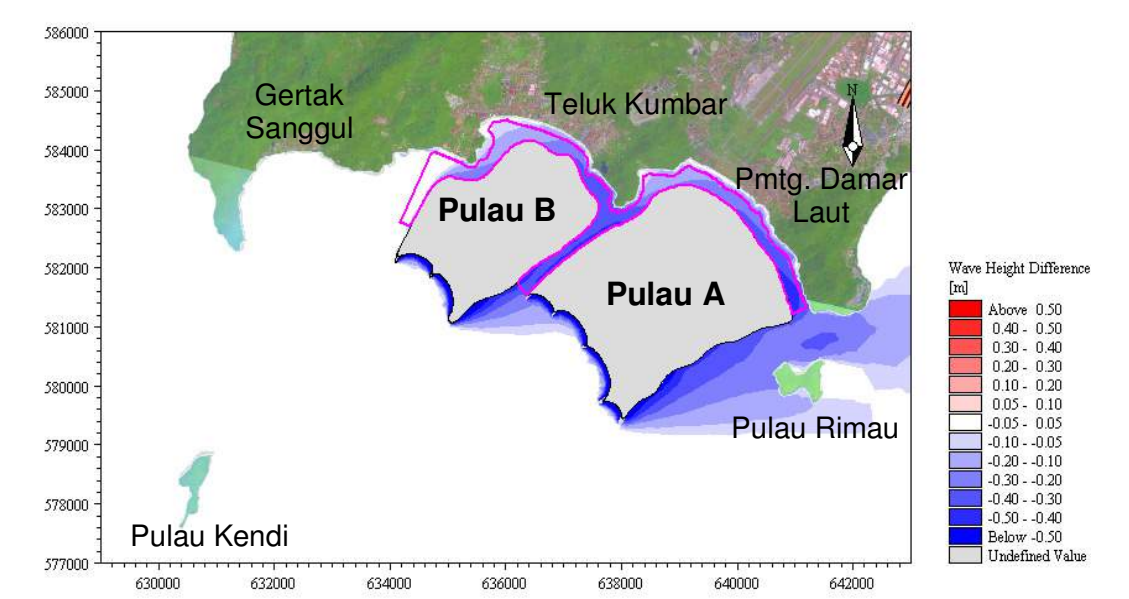
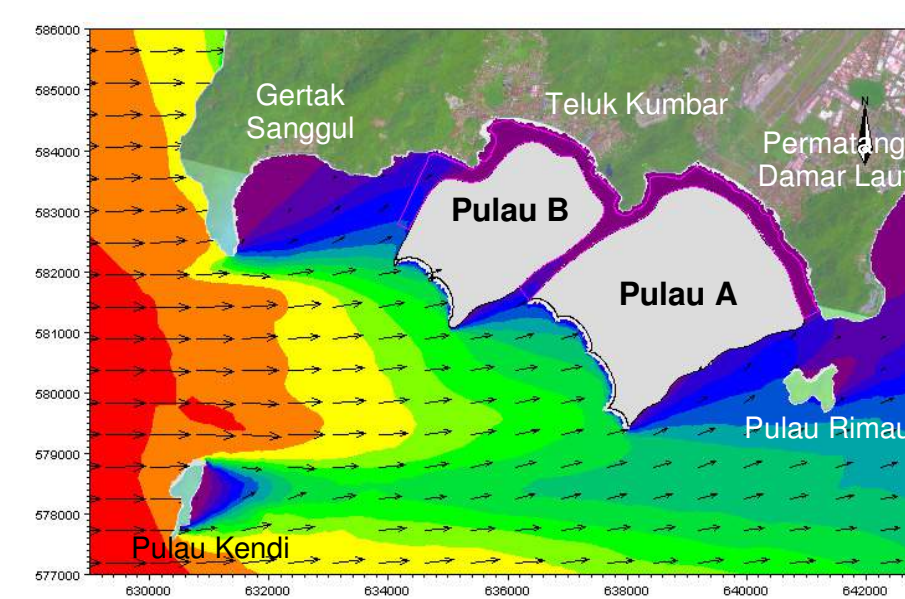
- **Fasa Pengorekan Alur Masuk** - Pengurangan ketinggian ombak sehingga 0.2 m berhampiran kawasan pemuliharaan pantai disebabkan keadaan yang lebih cetek. Peningkatan ketinggian ombak sehingga 0.2 m di dalam alur masuk.



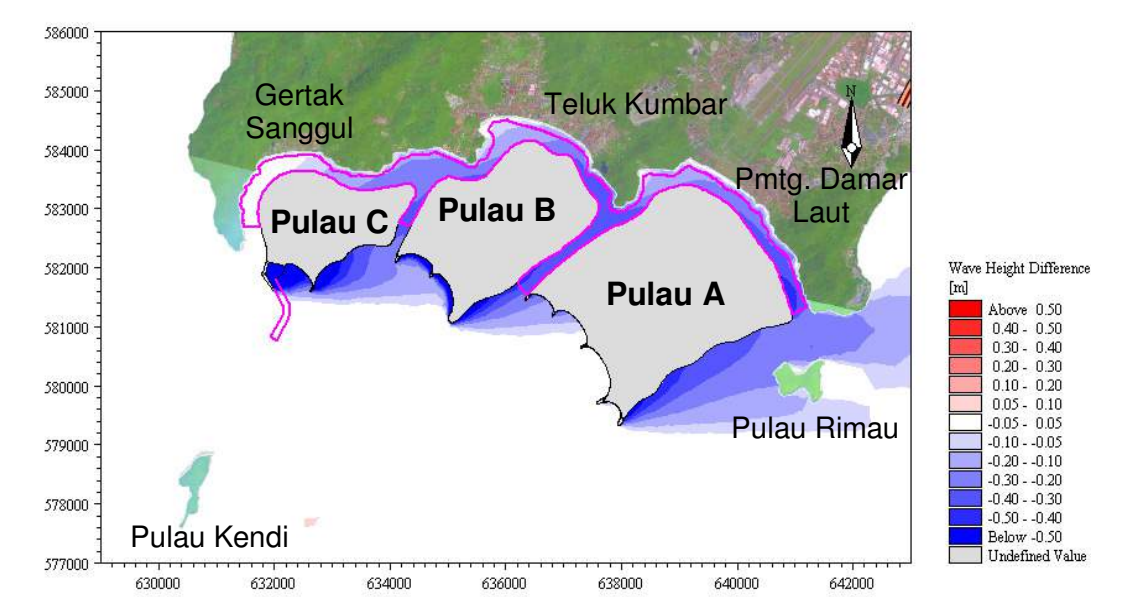
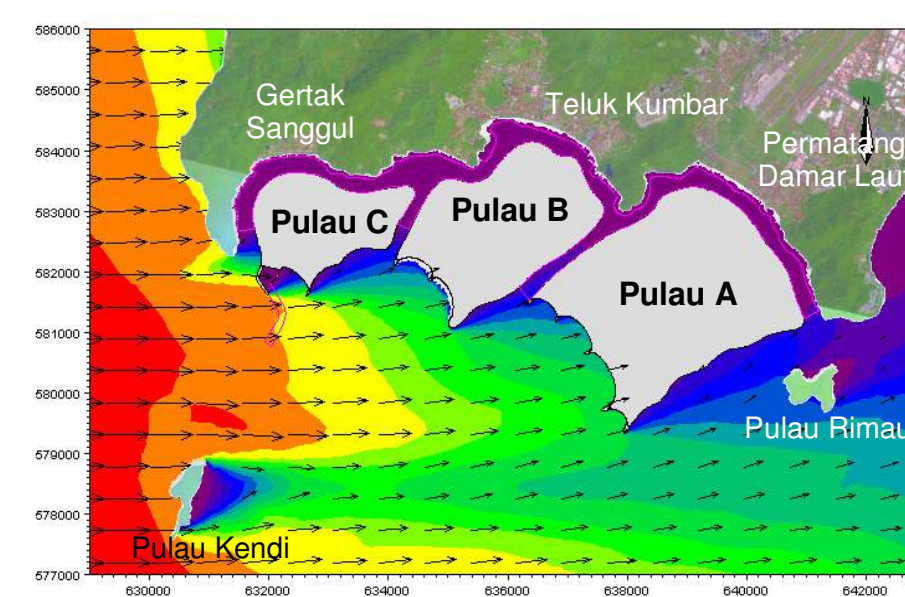
- **Fasa 1: Penebusgunaan Pulau B & Pelebaran Alur Masuk** - Pengurangan ketinggian ombak setempat sehingga 0.4 m di tenggara Pulau B, kesan daripada perlindungan oleh tanjung buatan di Pulau B.



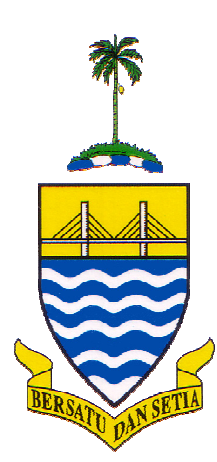
- **Fasa 2: Penebusgunaan Pulau A & Pelebaran Alur Masuk** - Pengurangan ketinggian ombak sehingga 0.4 m di dalam alur masuk di antara Pulau A dan pantai sedia ada Pulau Pinang. Ketinggian ombak berkurangan sehingga 0.5 m di tenggara Pulau A. Pengurangan ketinggian ombak sehingga 0.3 m berlaku di sekitar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

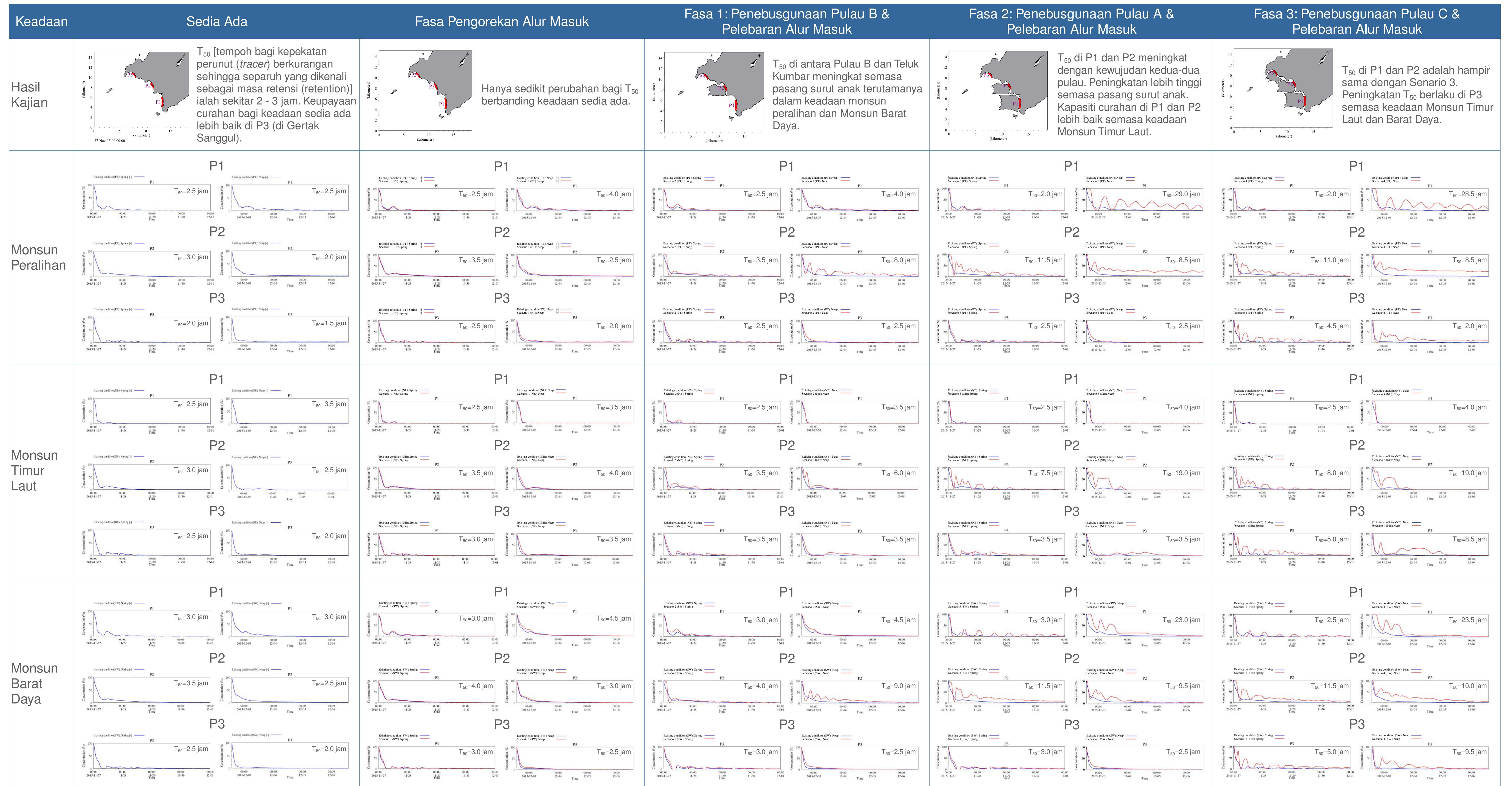


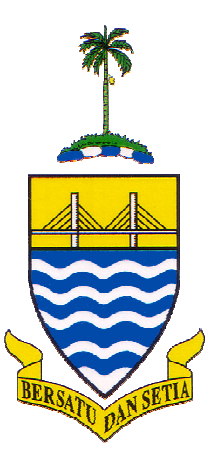
CURAHAN (*FLUSHING*)

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.

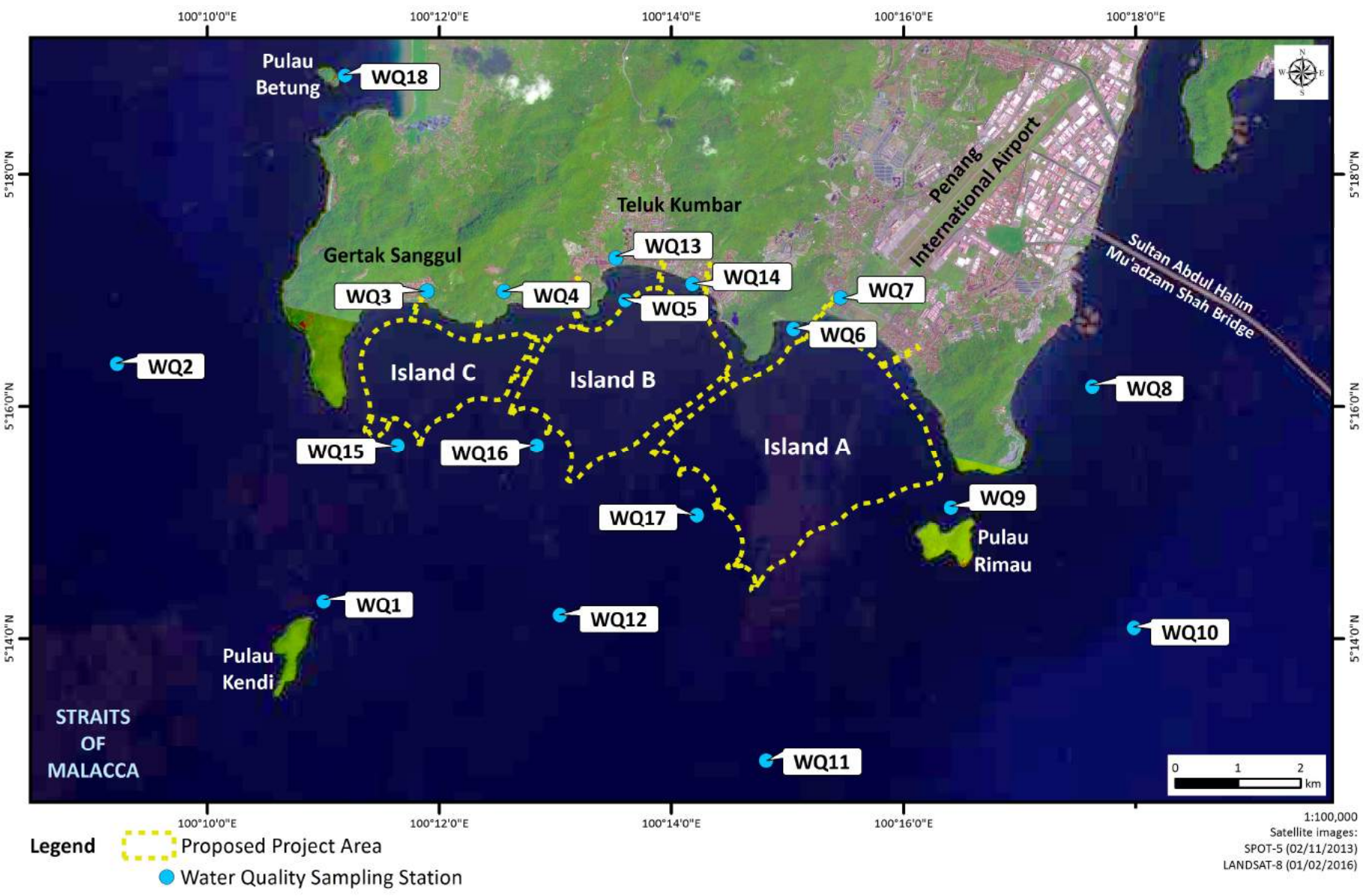




KUALITI AIR

PROJEK TAMBAKAN LAUT BAHAGIAN SELATAN PULAU PINANG

Kualiti Air



Kunci air (WQ13)



Akuakultur di Pulau Betong (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

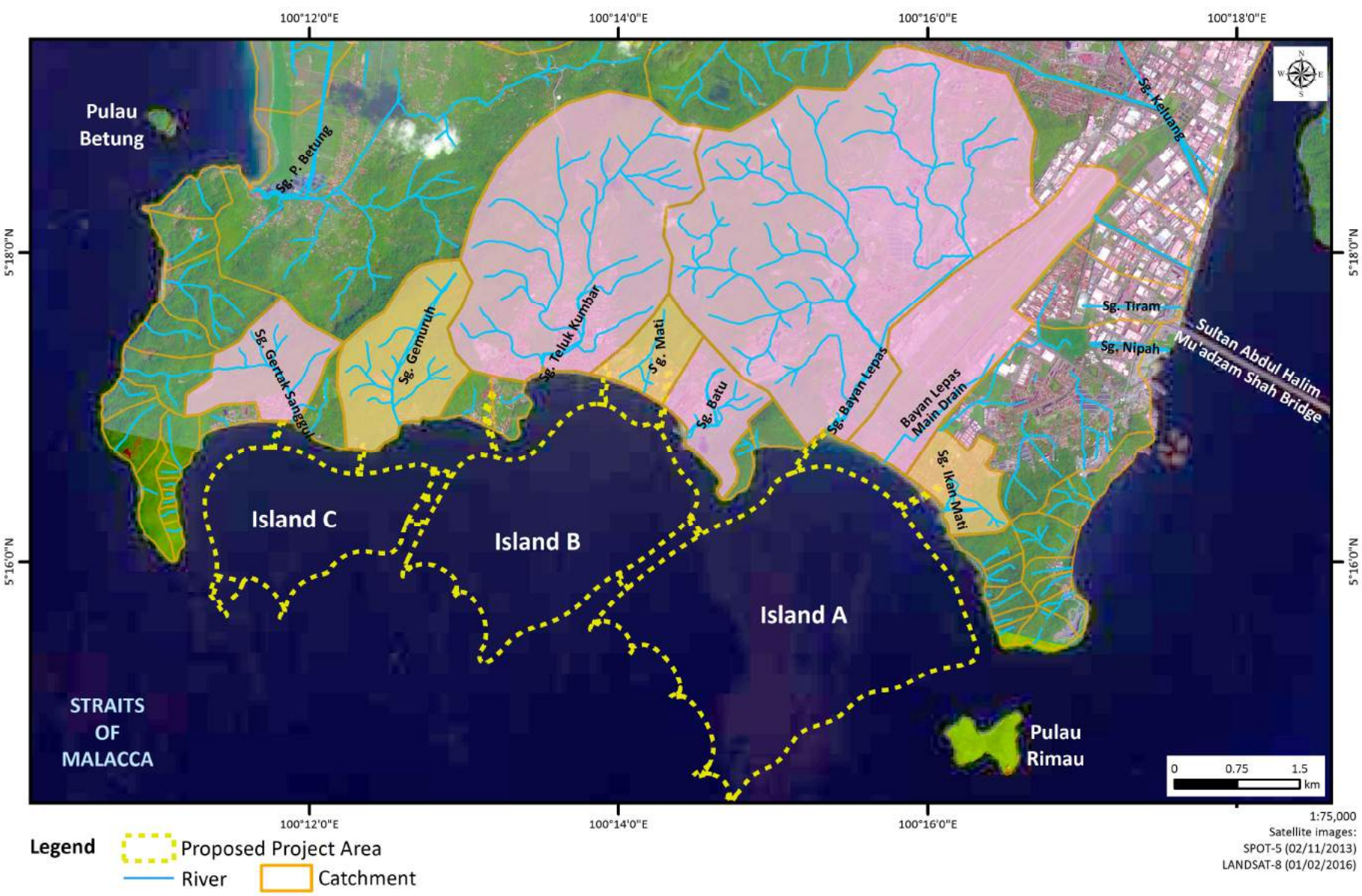
*cfu—*colony forming unit*

Kualiti Air Sungai Sedia Ada

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

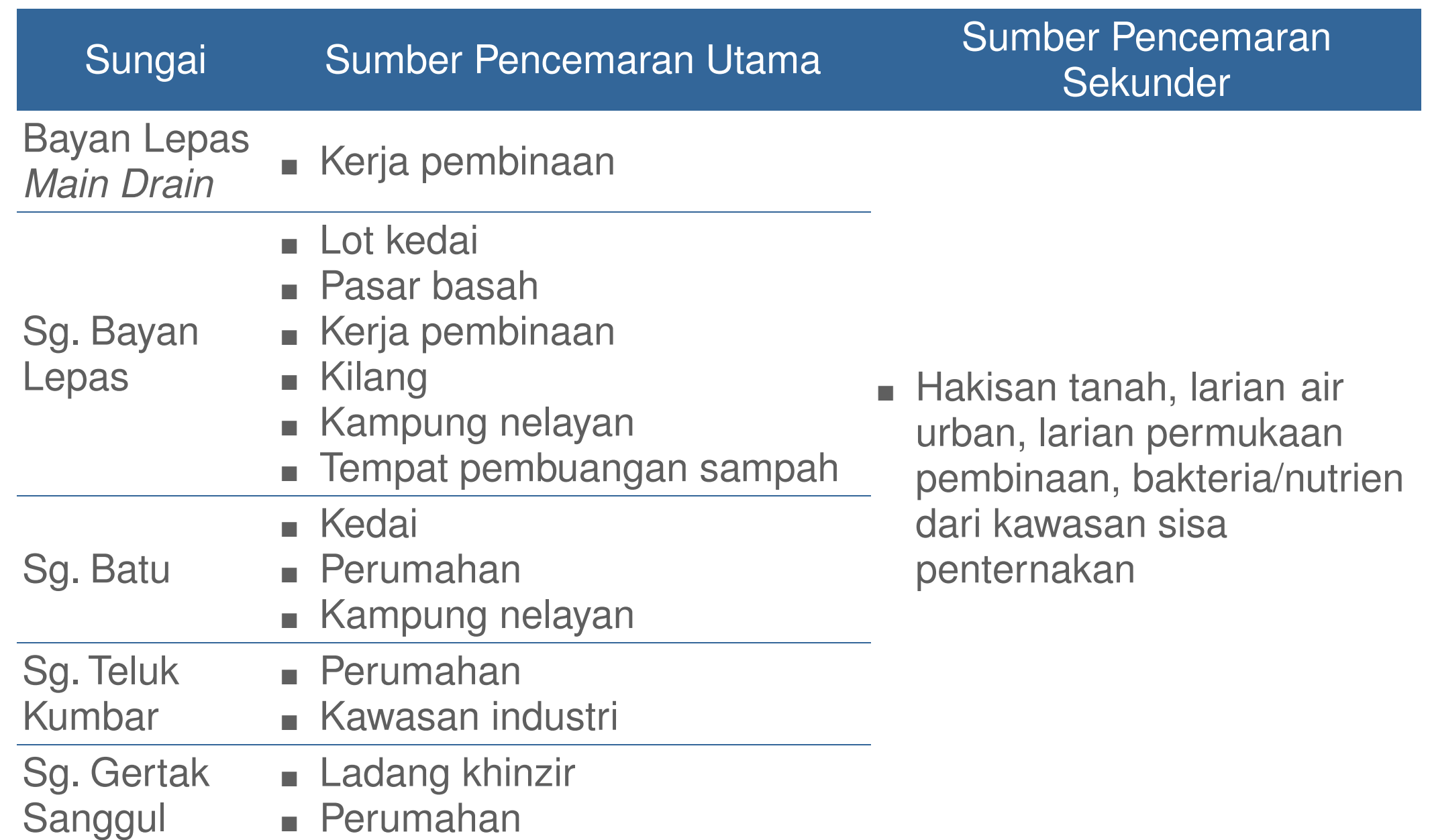
Sungai	Kawasan Tadahan (km ²)	Indeks Kualiti Air (WQI)	Klasifikasi WQI
Bayan Lepas <i>Main Drain</i>	2.98	56.1 (Tercemar)	Kelas III
Sg. Bayan Lepas	7.43	75.0 (Sedikit Tercemar)	Kelas III
Sg. Batu	7.05	61.0 (Sedikit Tercemar)	Kelas III
Sg. Teluk Kumbar	1.22	36.8 (Tercemar)	Kelas IV
Sg. Gertak Sanggul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

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





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



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 <i>Main Drain</i> ■ 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 <u>Program Green River</u> untuk: i. Mengurangkan muatan bahan pencemar yang keluar daripada tadahan sungai. ii. Mengurangkan bahan pencemar ke air laut.

Langkah Jangka Masa Pendek

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	✓	
	Rawatan air sisa		✓
Bukan Struktur	Penambahbaikan efluen STP kepada standard yang lebih baik		✓
	STP sedia ada ditambahkan untuk menampung pertumbuhan penduduk akan datang		✓
	Membangunkan pelan 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	✓	✓

10-2