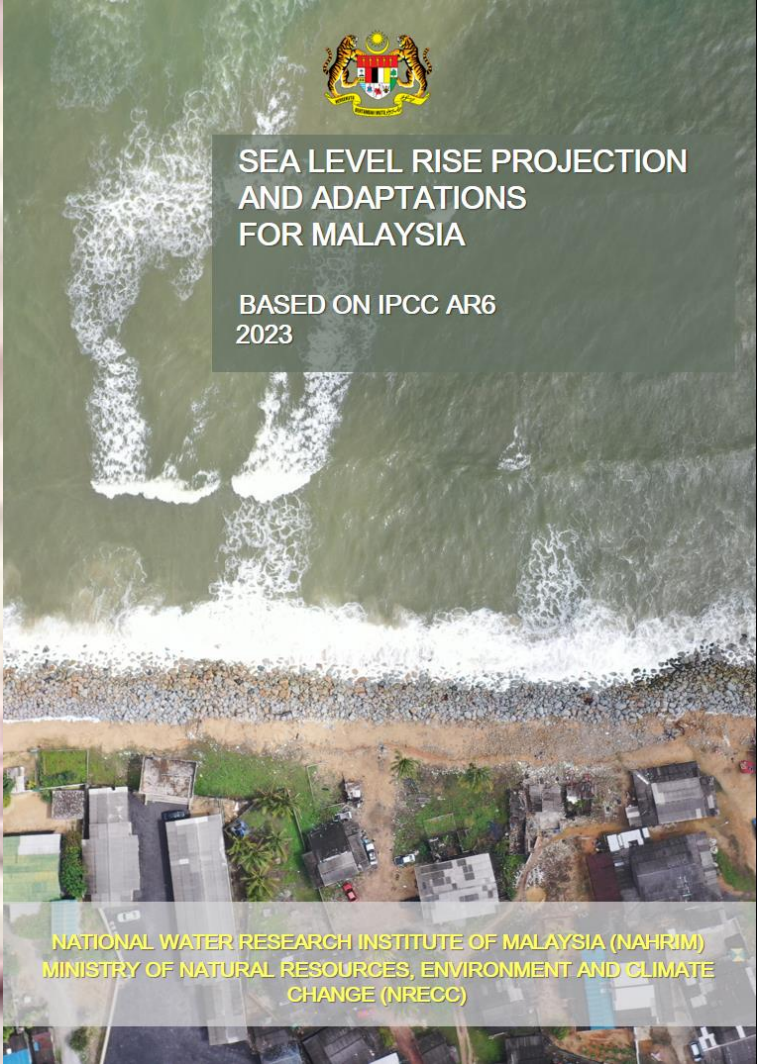




IMPAK KENAIKAN ARAS LAUT TERHADAP PERSISIRAN PANTAI MALAYSIA AKIBAT PERUBAHAN IKLIM

17 Oktober 2023
Khairul Anuar Mohamad

INSTITUT PENYELIDIKAN AIR KEBANGSAAN MALAYSIA (NAHRIM)
KEMENTERIAN SUMBER ASLI, ALAM SEKITAR DAN PERUBAHAN IKLIM (NRECC)



KANDUNGAN PEMBENTANGAN

- **Kenaikan Aras Laut Di Malaysia**
- **Pengaruh yang melibatkan kenaikan aras laut**
- **Adaptasi dan mitigasi kenaikan aras laut**

INPUT SAINTIFIK SLR SEBAGAI BAHAN RUJUKAN KEBANGSAAN

Viral

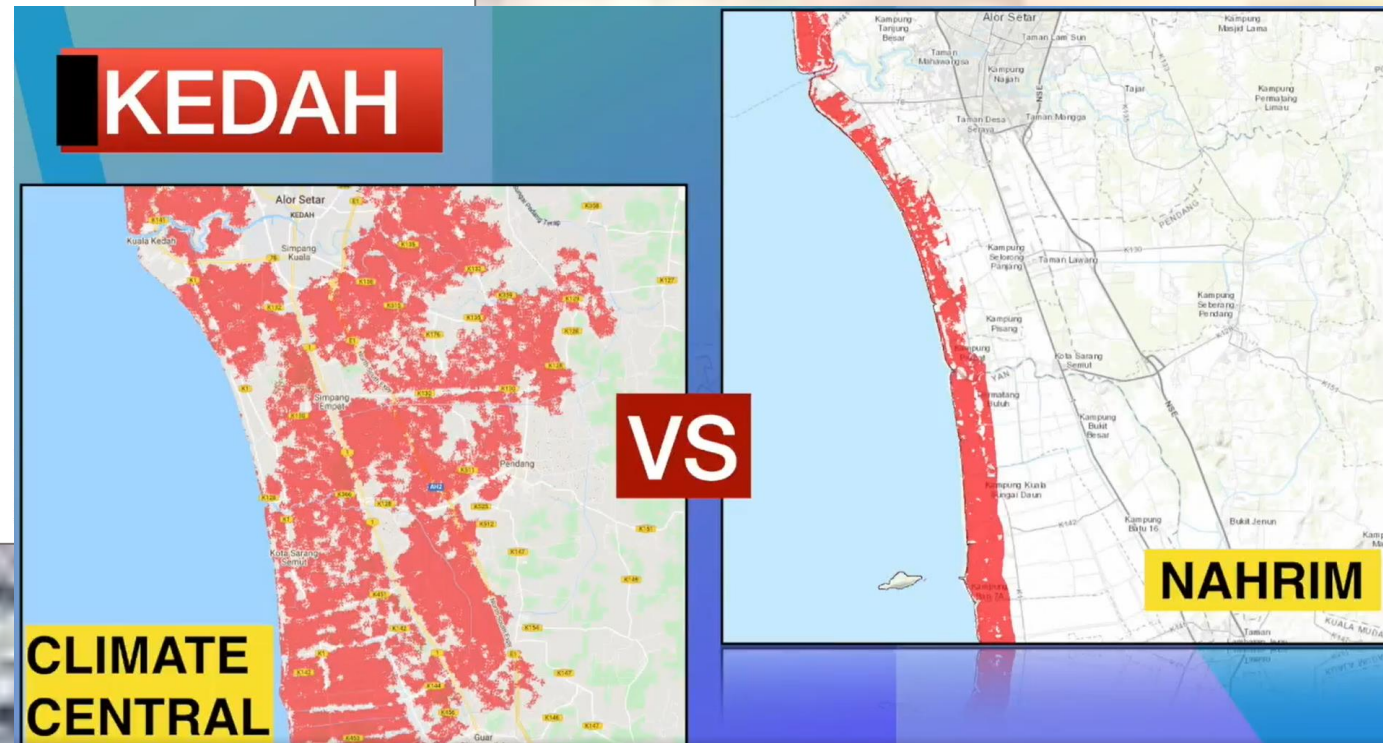
Kajian Dakwa Menjelang Tahun 2050, Bandar-Bandar Utama Malaysia Bakal Tenggelam

By Nana - December 23, 2021



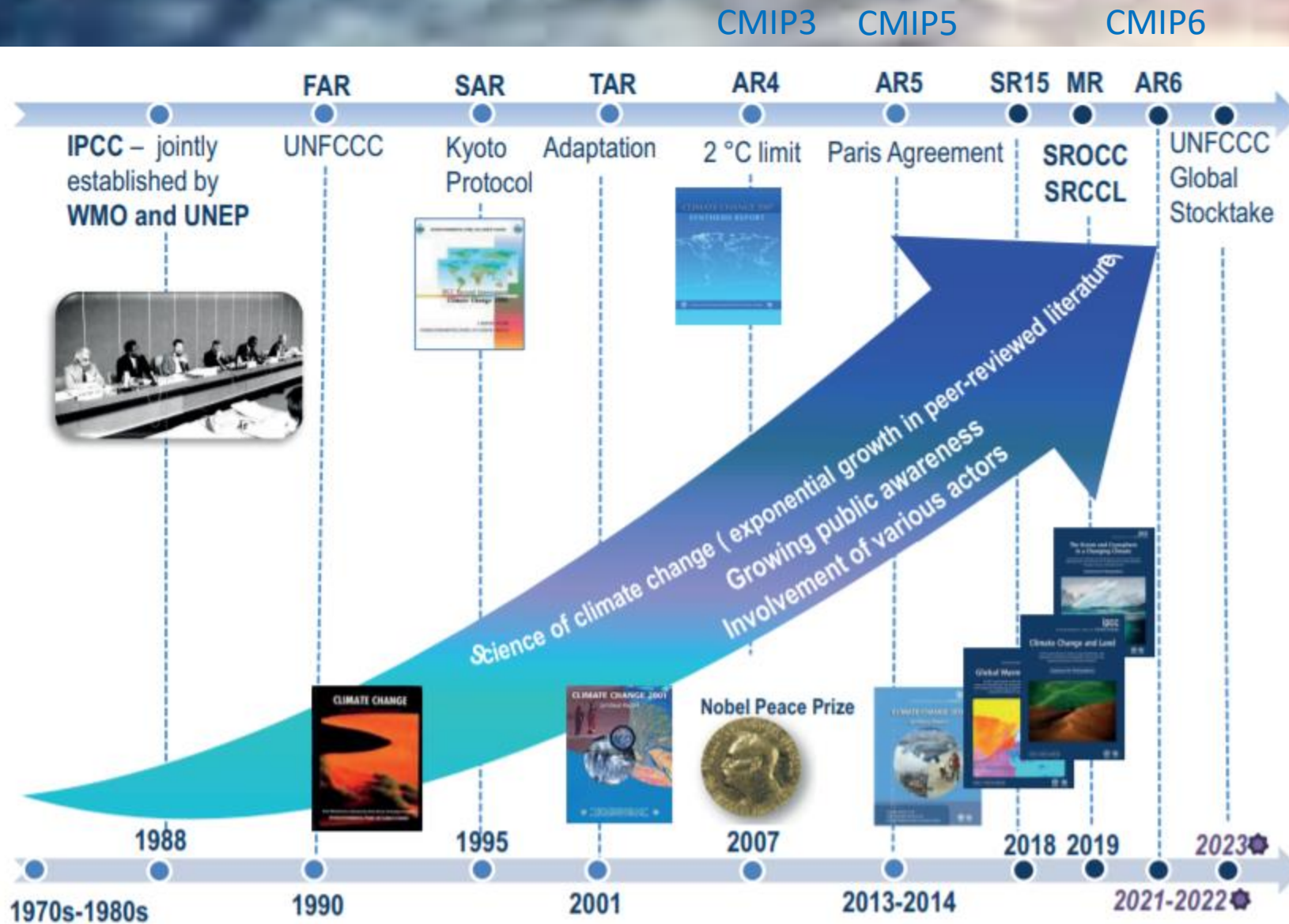
Hasil kajian SLR NAHRIM **dijadikan rujukan utama bagi menjawab isu tular berkaitan banjir pantai 2050** dengan informasi berfakta, bukti saintifik dan video penerangan yang mudah difahami segenap lapisan masyarakat.

Pautan video penuh <https://fb.watch/a-0xkhEHZX/>



NAHRIM vs Climate Central : Kajian perbandingan banjir pantai relatif mengikut faktor geografik dan keadaan rupabumi tempatan Malaysia menghasilkan simulasi yang lebih tepat dan berasas.

Sejarah Perkembangan Model Iklim Dunia



- Laporan Sintesis (8000 muka surat) dan Laporan Pembuat Polisi
- **Laporan *SROCC (2019):** Kawasan pantai terdedah kepada perubahan amplitud pasang surut

*SROCC: The Special Report on Ocean and Cryosphere in a Changing Climate

⚙ These dates are subject to change.

Kenaikan Aras Laut-Global

Isu Kenaikan Aras Laut	Purata kenaikan (meter)
Banjir akibat air pasang besar	meningkat daripada 5 kali [1960-1980] ke 8 kali [1995-2014] setahun
Ais Greenland sejak 1992-2020	0.00135 [0.00114 hingga 0.00156]
Dunia semenjak Era Pra Industri (1850)	0.2 [0.15 hingga 0.25]: 2.7degC
Tahun 1901 hingga 1971	0.0013 [0.0006 hingga 0.0021]
Tahun 1971 hingga 2006	0.0019 [0.0008 hingga 0.0029]
Tahun 2006 hingga 2018	0.0037 [0.0032 hingga 0.0042]

30%

50%

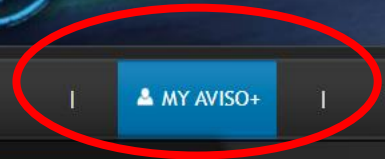


Kenaikan Aras Laut Di Malaysia

Kenaikan Aras Laut-Setempat

Isu Kenaikan Aras Laut	Penaiktarafan
AR5/SROCC ke AR6	<ul style="list-style-type: none">• perincian pemantauan data terhadap lautan/cryosfera [kedalaman sehingga 200 meter dasar lautan]• memperkenalkan model kepingan ais• meningkatkan resolusi data [HighResMIP, OMIP-2, GlacierMIP, ISMIP6, LARMIP-2]

- Stesen pasang surut [relative-JUPEM], satelit altimeter [geosentik-AVISO: data lebih konsisten] dan pergerakan tanah setempat (VLM) dan Perubahan arus lautan
- VLM: pergerakan GIA, aktiviti tektonik, penggalian telaga bawah tanah
- Unjuran terkini AR6 mencatatkan kenaikan 0.1-0.14 (0.81-0.88 m) meter berbanding laporan NAHRIM (2017)



MY AVISO+

DATA

USER CORNER

APPLICATIONS

MISSIONS

TECHNIQUES

NEWS

MULTIMEDIA

MY AVISO+

Help & Contact

My personal information

My products

Reset password

BROWSING MENU

AVISO+ MY AVISO+ MY PRODUCTS

REMINDER

You will find below the list of products for which you are registered. For each product, the column "access services" gives you the links to the services where the data are available, and if you click on it you will directly get the url needed. The column "Info" gives you the links to the product page and the user manual. You can consult the [FAQ](#) for more information.

- Please note that the credentials are different for the CNES Data Center. Please register [online](#).
- The following [CFOSAT data](#) are only available on the CNES Data Center: SCAT L1B & L2A, SCAT NRT, SWIM L1A, SWIM along-track meteorological products.

Please note that if the products don't appear below, clear the cache memory (this is done by doing a force refresh by pressing both control and F5 buttons simultaneously on your keyboard (depending on your browser)).

IMPORTANT NOTE

The FTP protocol may not be supported by your web browser anymore. The alternative is to use a FTP client such as WinSCP, FileZilla, MobaXterm. For Chrome, it is possible however to re-enable it by following [this post from Google support \(up to Chrome 87\)](#).

Your current subscriptions:

Product Name	Access services				Info	
MSLA Heights: Climatologies and means	Ftp	Extraction	TDS	Las	Info	Doc
MSS_CNES_CLS (Mean Sea Surface)	Ftp	Extraction	TDS	Las	Info	Doc
Ssalto/Duacs Experimental products: along-track and gridded Sea Level Heights and velocities	Ftp	Extraction	TDS	Las	Info	Doc

Discover AVISO+

Customizable home, reading tools, products search guide, etc.. Discover step by step the features of the new site AVISO+.

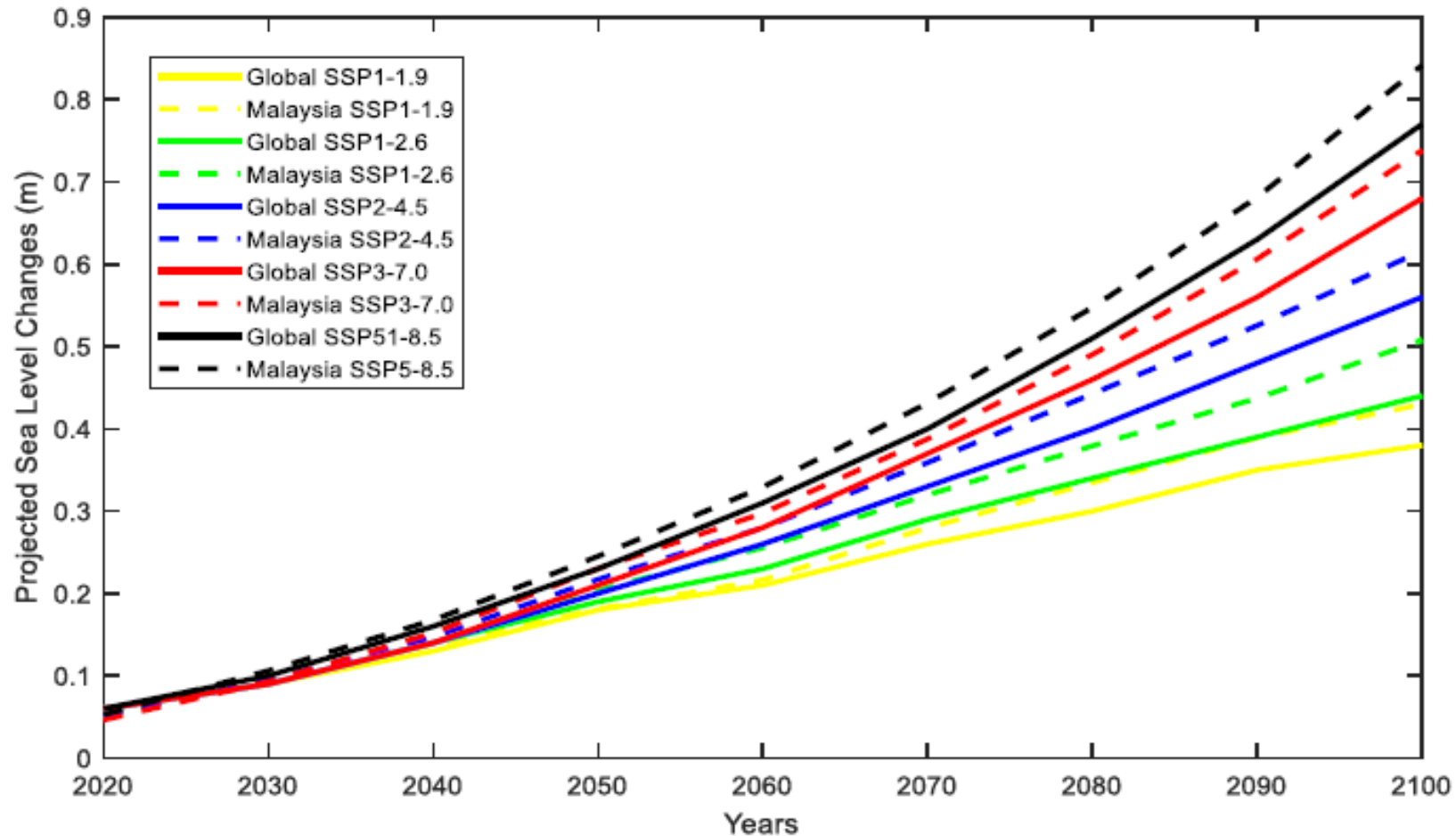


Figure 36. The comparison between projected changes (baseline 1995-2014) between global mean sea level and Malaysian coastlines sea level.

- Kenaikan aras laut setempat adalah lebih tinggi daripada unjuran global
- Pengaruh suhu bumi meningkat 1.1 degC (2018), 1.4 degC (2023), **1.5 degC (2028)**



Pengaruh yang melibatkan Kenaikan Aras Laut

IMPAK PERUBAHAN IKLIM KEPADA **KAWASAN PANTAI**

Perubahan Iklim kepada Kenaikan Aras laut

Perubahan cuaca

Perubahan suhu permukaan bumi

Perubahan jumlah hujan

Impak fizikal

Banjir Pantai

Pusuan Ribut

Penerobosan Air Masin

Hakisan Pantai

Peerubahan Ekosistem

Ekonomi dan Impak Sosial

Kemusnahan Harta Benda

Kehilangan Tanah

Penempatan semula

Kehilangan Nyawa

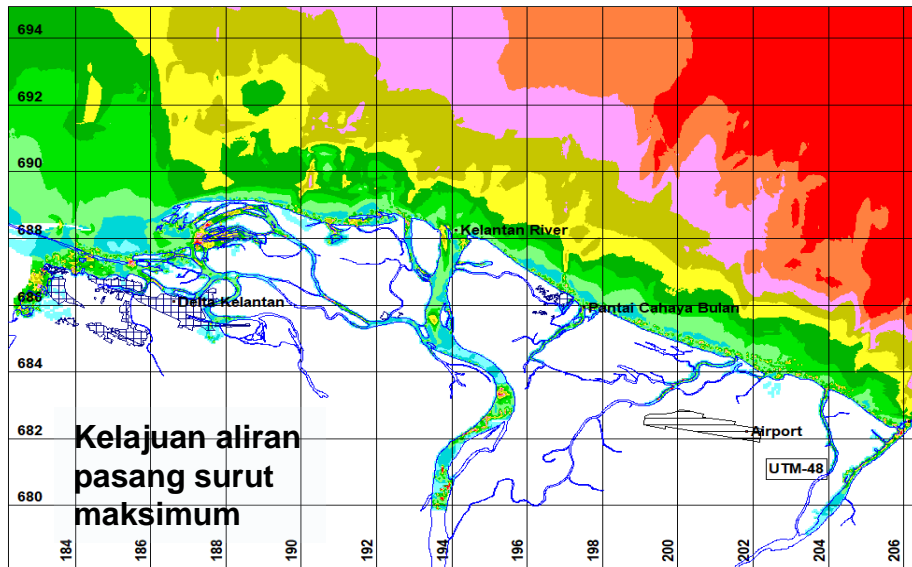
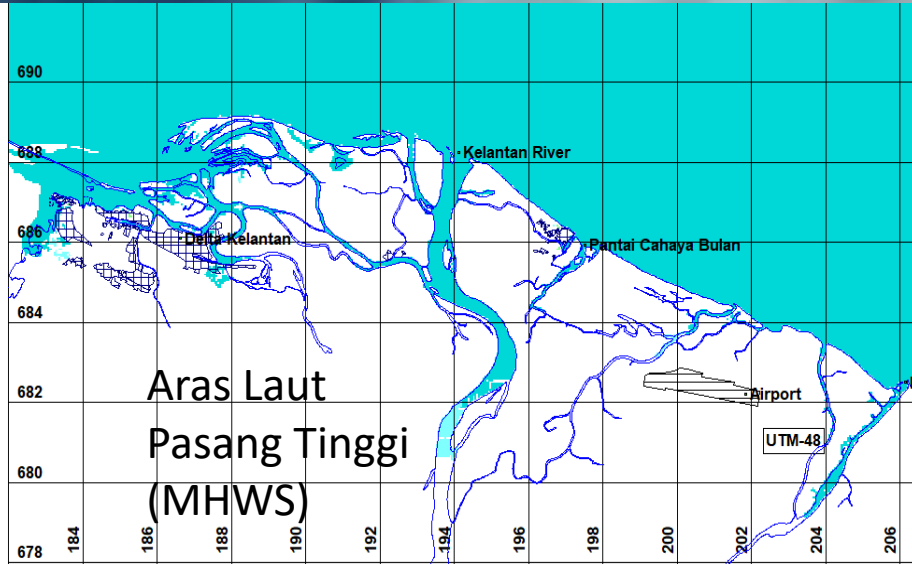


Pengaruh Geomorfologi Pantai

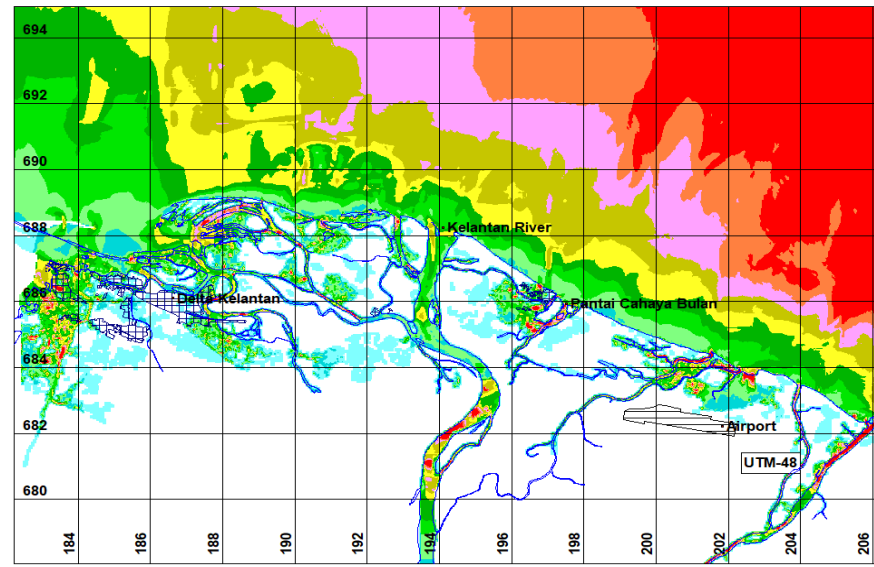
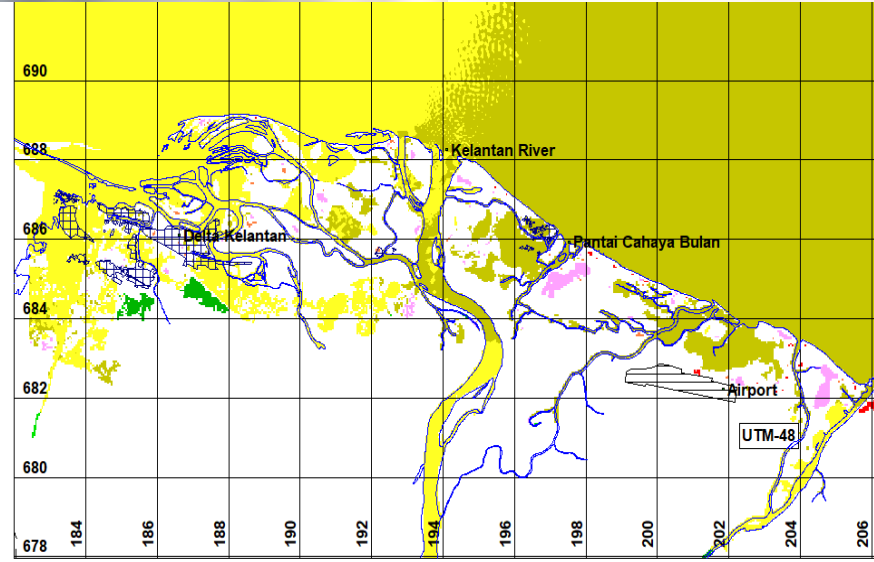


IMPAK KENAIKAN ARAS LAUT (KELANTAN)

Keadaan Semasa



Kenaikan Aras Laut 2100



*keadaan semasa: 0.65m

*SLR 2100: 1.4m

#Kenaikan 15% pada penghujung abad

*keadaan semasa: 0.15m/s

*SLR 2100: 0.35m/s

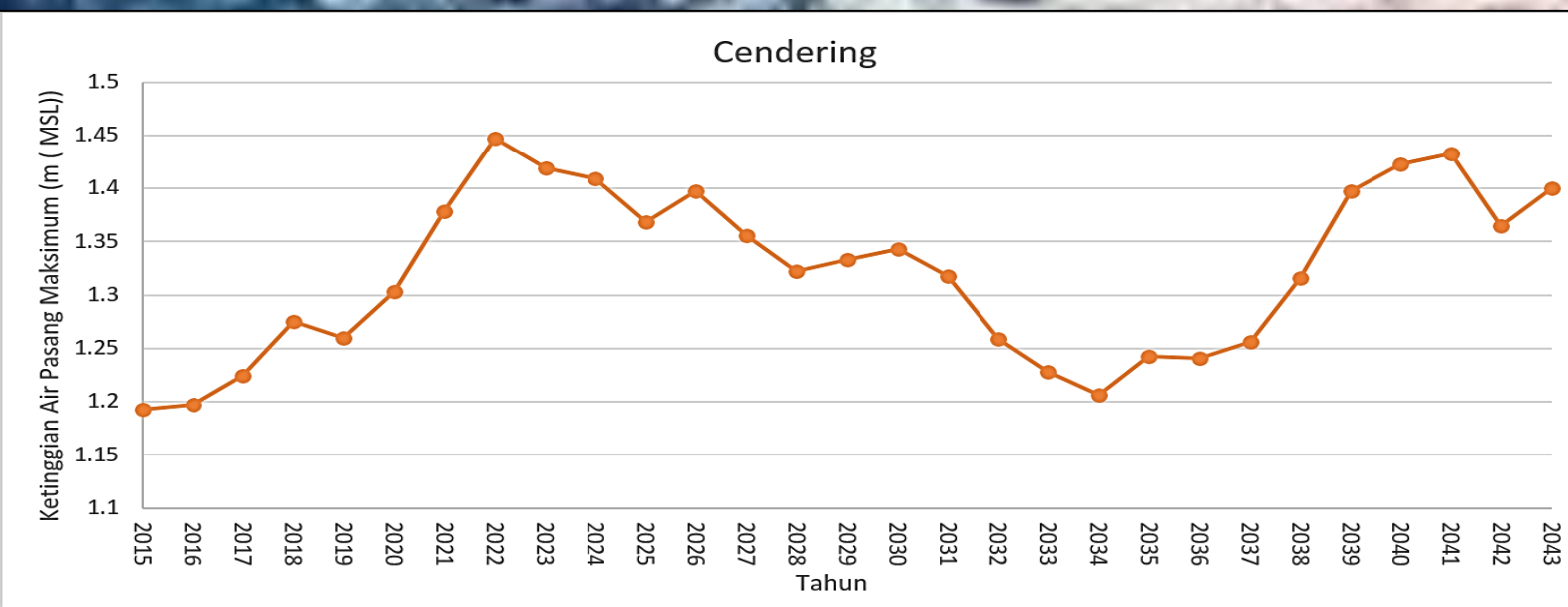
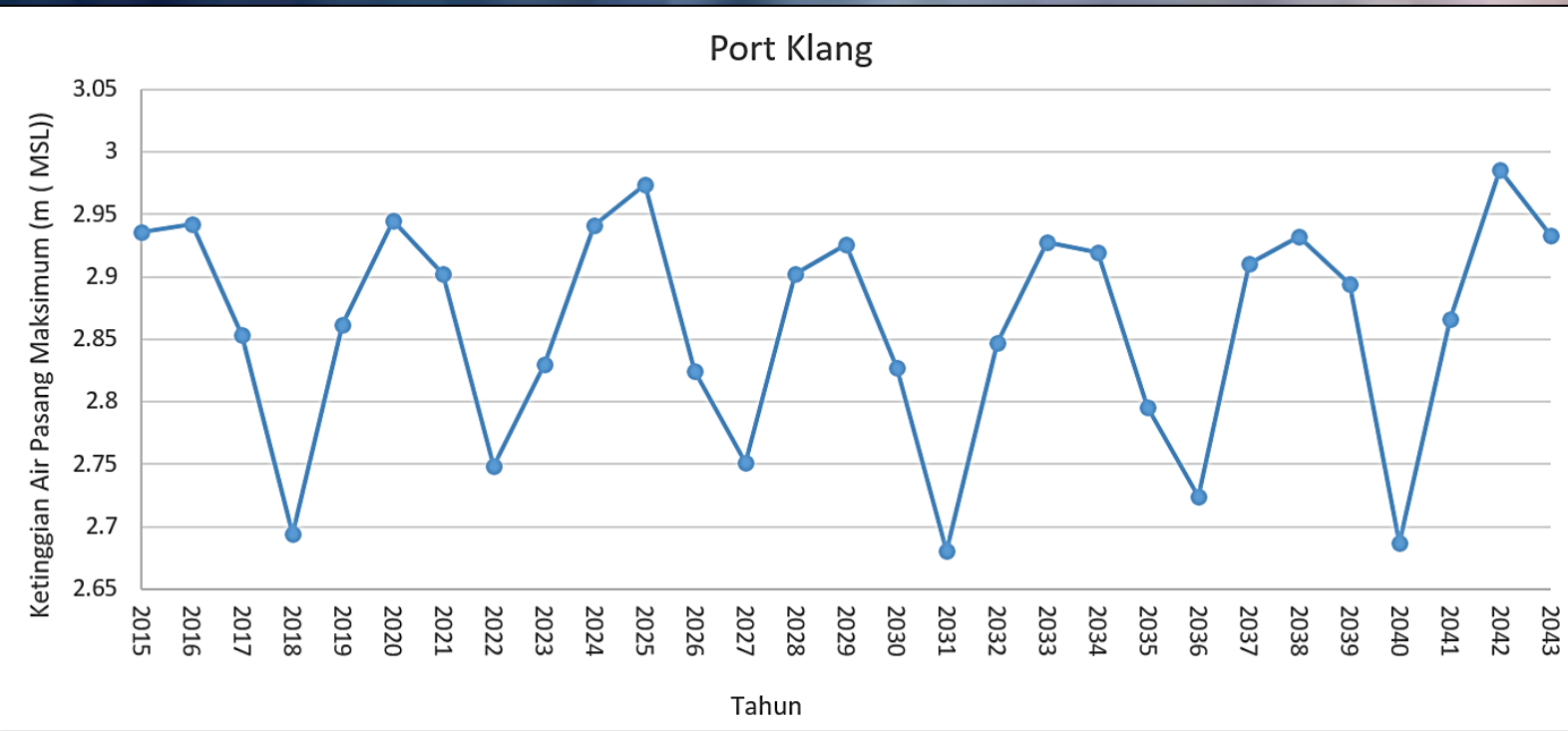
#Kenaikan 50% pada penghujung abad

Kajian menunjukkan setiap 4 hingga 5 tahun dijangka berlaku air pasang besar di pesisiran pantai negeri Selangor



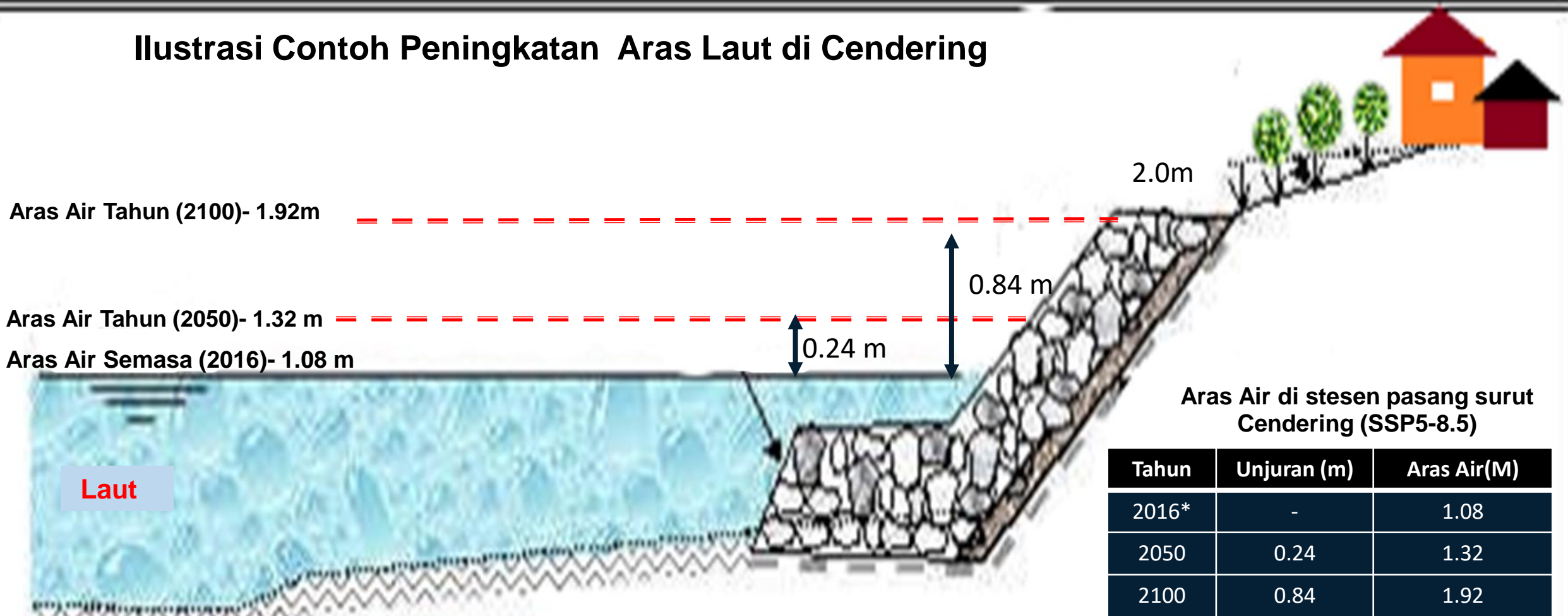
PUNCA FENOMENA AIR PASANG BESAR

by Lima Minit September 13, 2022



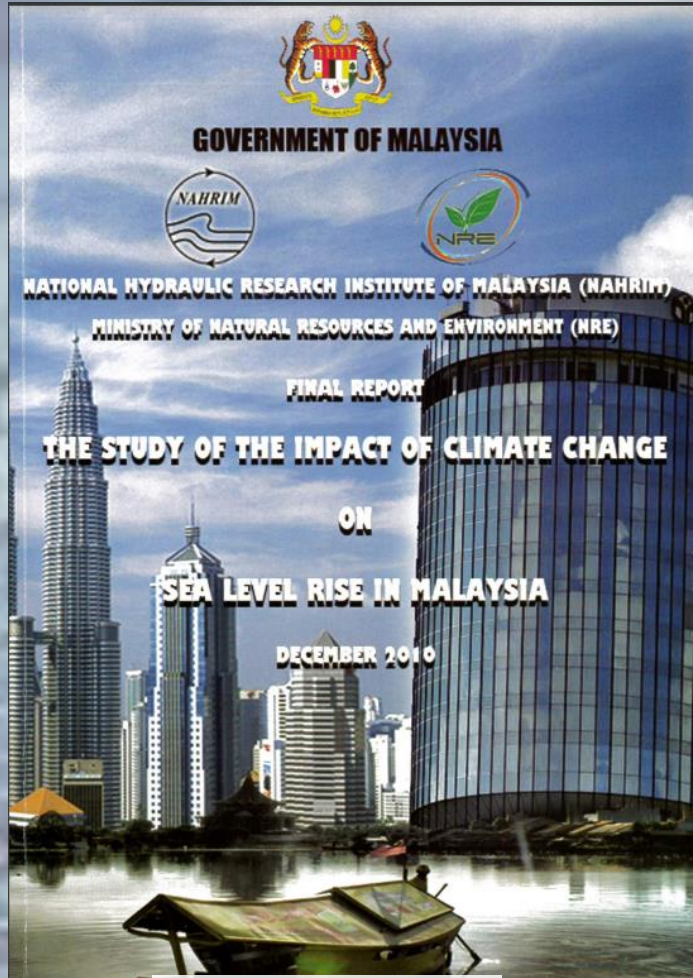
UNJURAN KENAIKAN ARAS LAUT DI MALAYSIA PADA Tahun semasa, 2050 dan 2100

Ilustrasi Contoh Peningkatan Aras Laut di Cendering

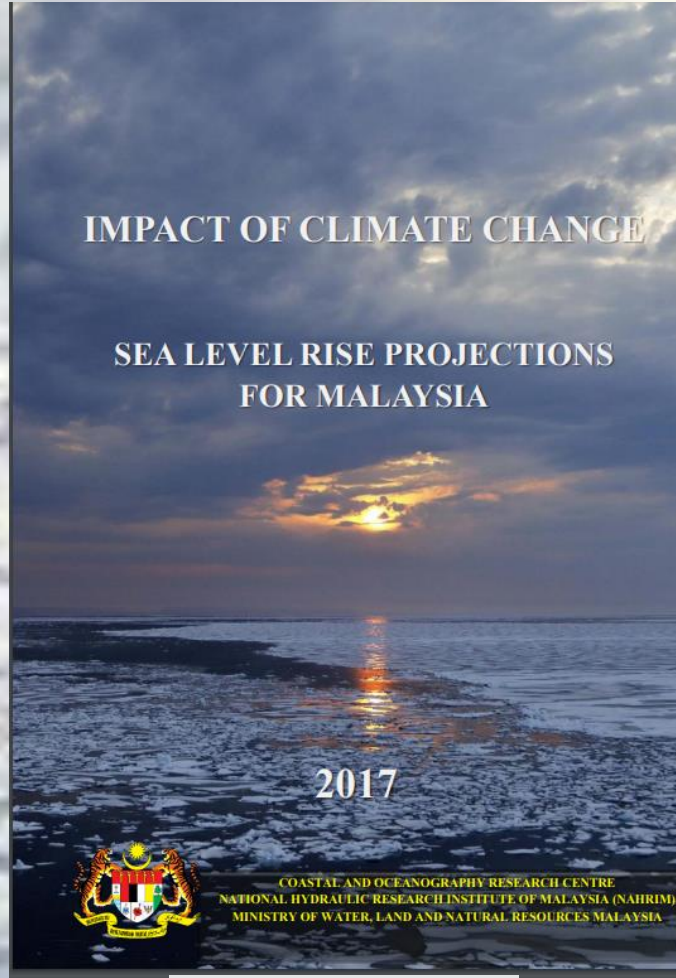


*Air pasang tertinggi-Rekod data JUPEM 2016

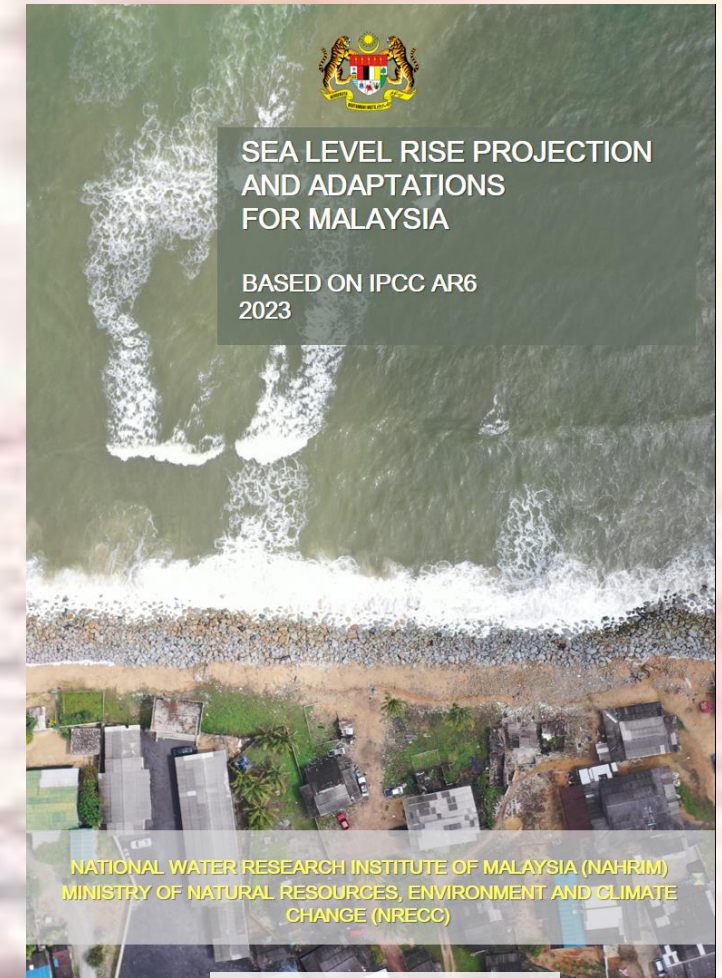
LAPORAN SLR NAHRIM



2010: AR4

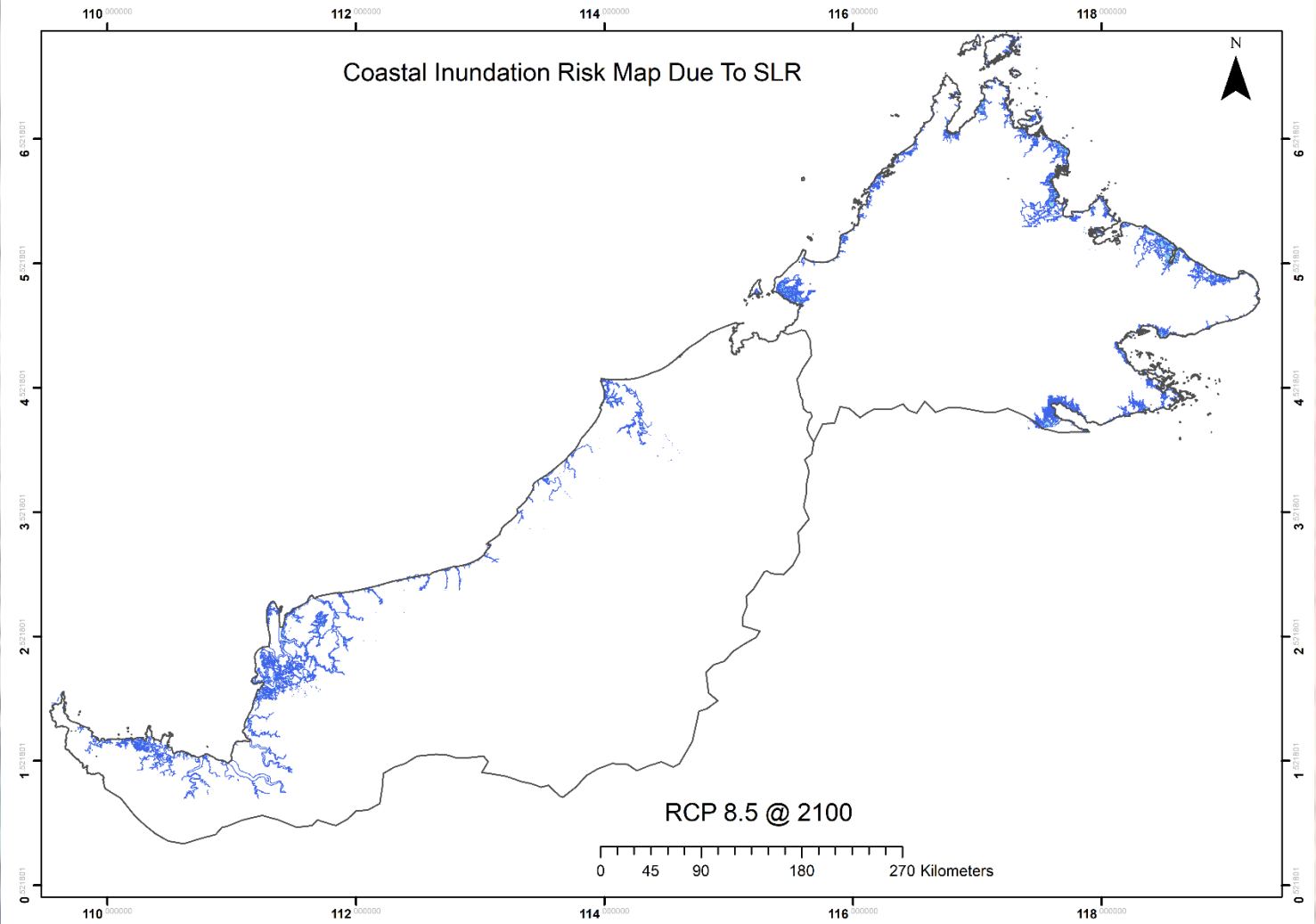
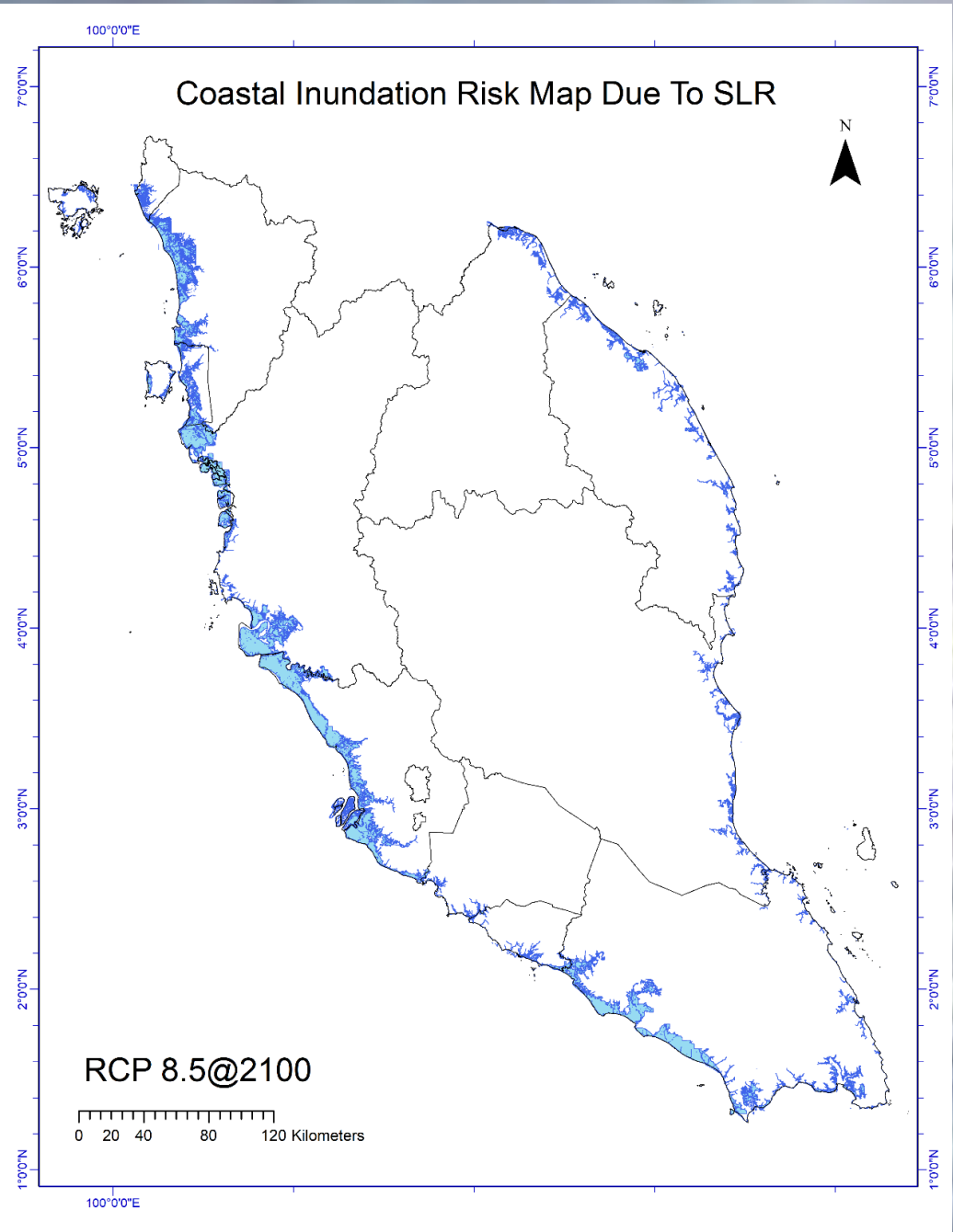


2017: AR5



2023: AR6

Peta Risiko Banjir Pantai



UNJURAN KENAIKAN ARAS LAUT SSP5-8.5

Semenanjung Malaysia

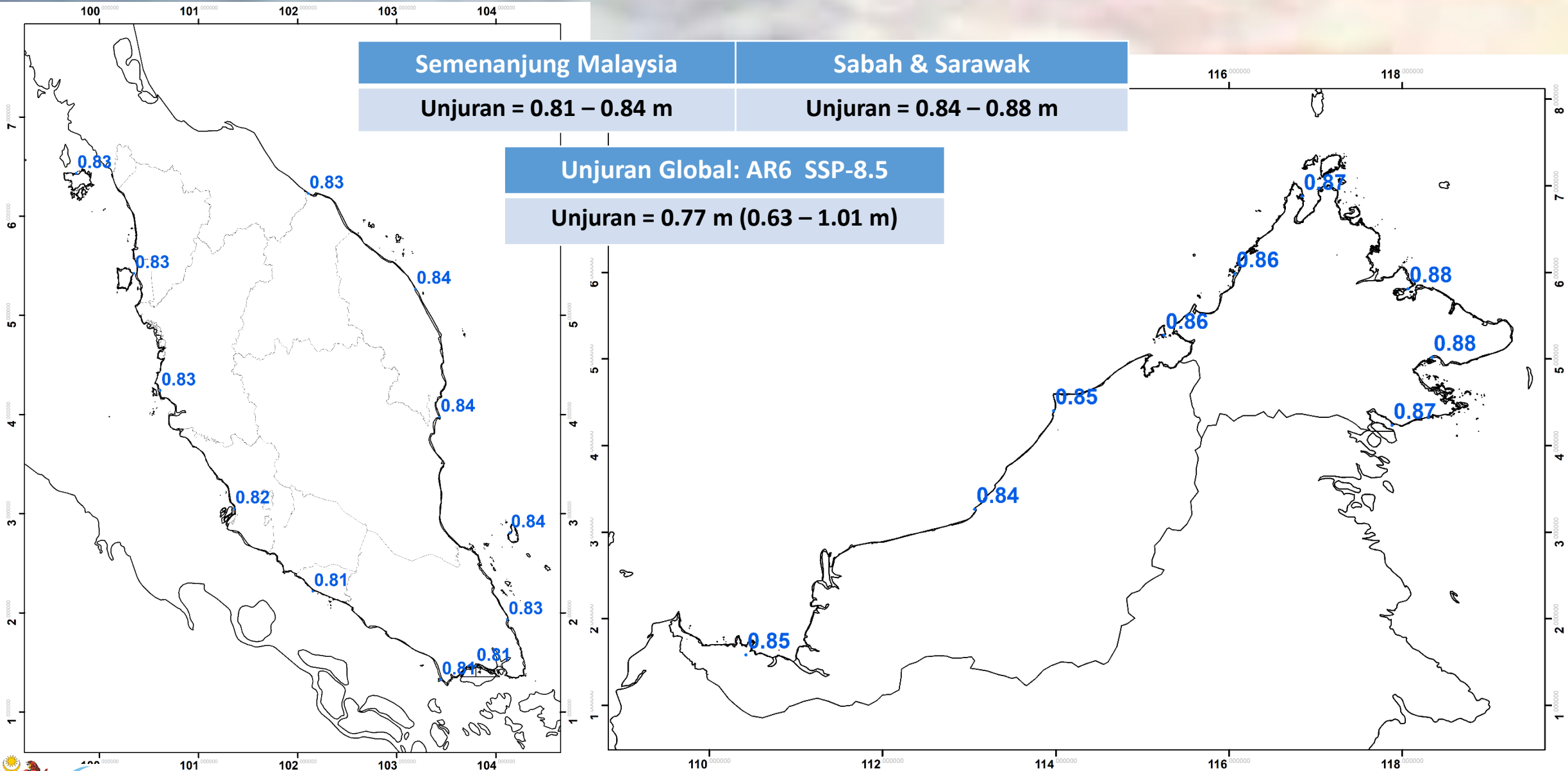
Unjuran = 0.81 – 0.84 m

Sabah & Sarawak

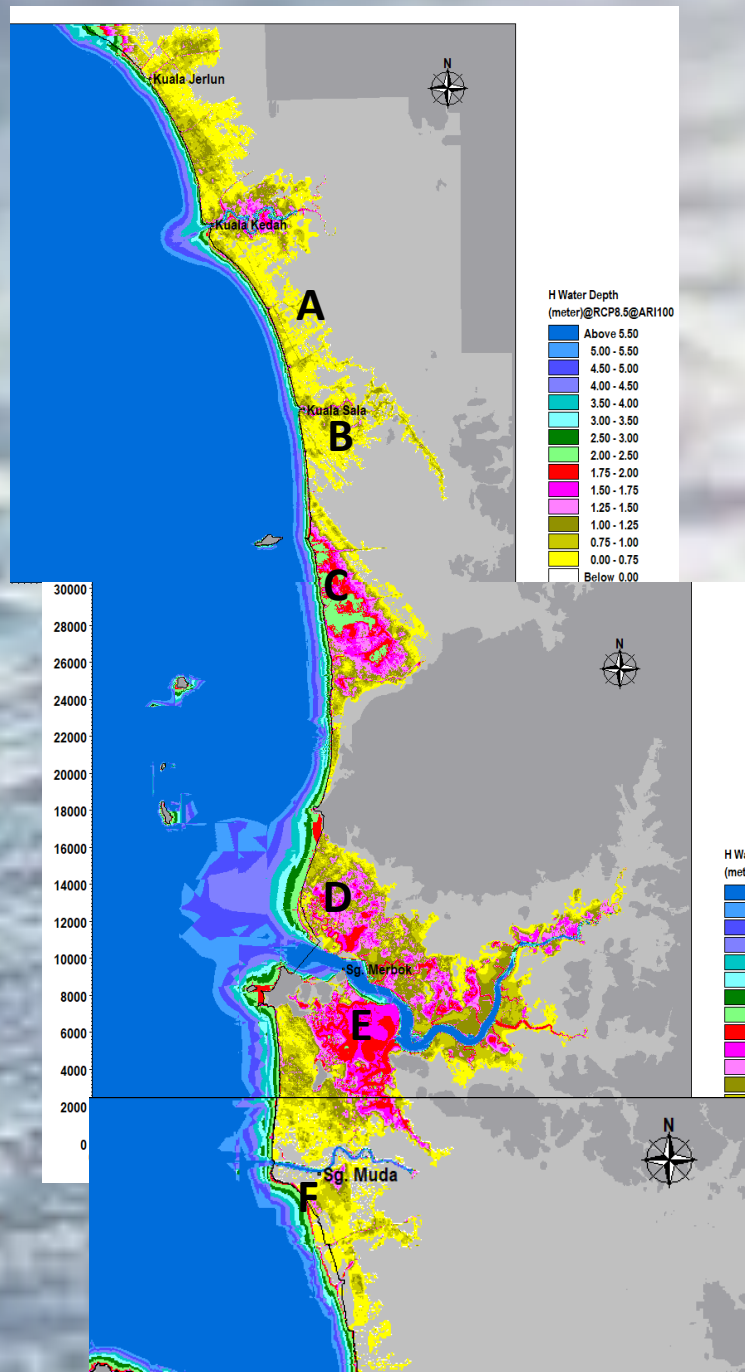
Unjuran = 0.84 – 0.88 m

Unjuran Global: AR6 SSP-8.5

Unjuran = 0.77 m (0.63 – 1.01 m)



KAWASAN KAJIAN PESISIR PANTAI NEGERI KEDAH



Kawasan yang berisiko merupakan kawasan dataran rendah iaitu:

A: kawasan pertanian Pengkalan Kundor Alor Setar

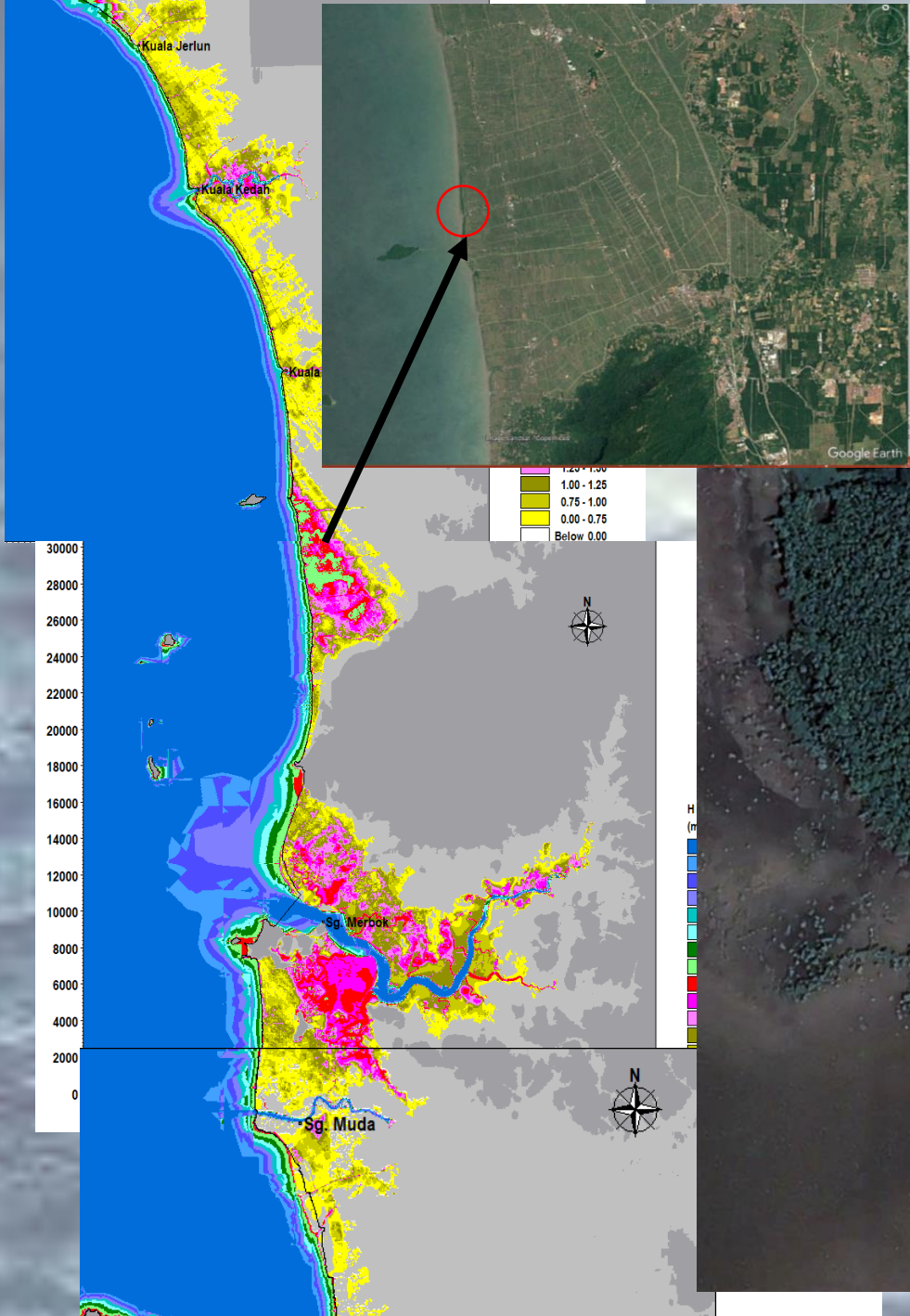
B: Kawasan pertanian Kuala Sala

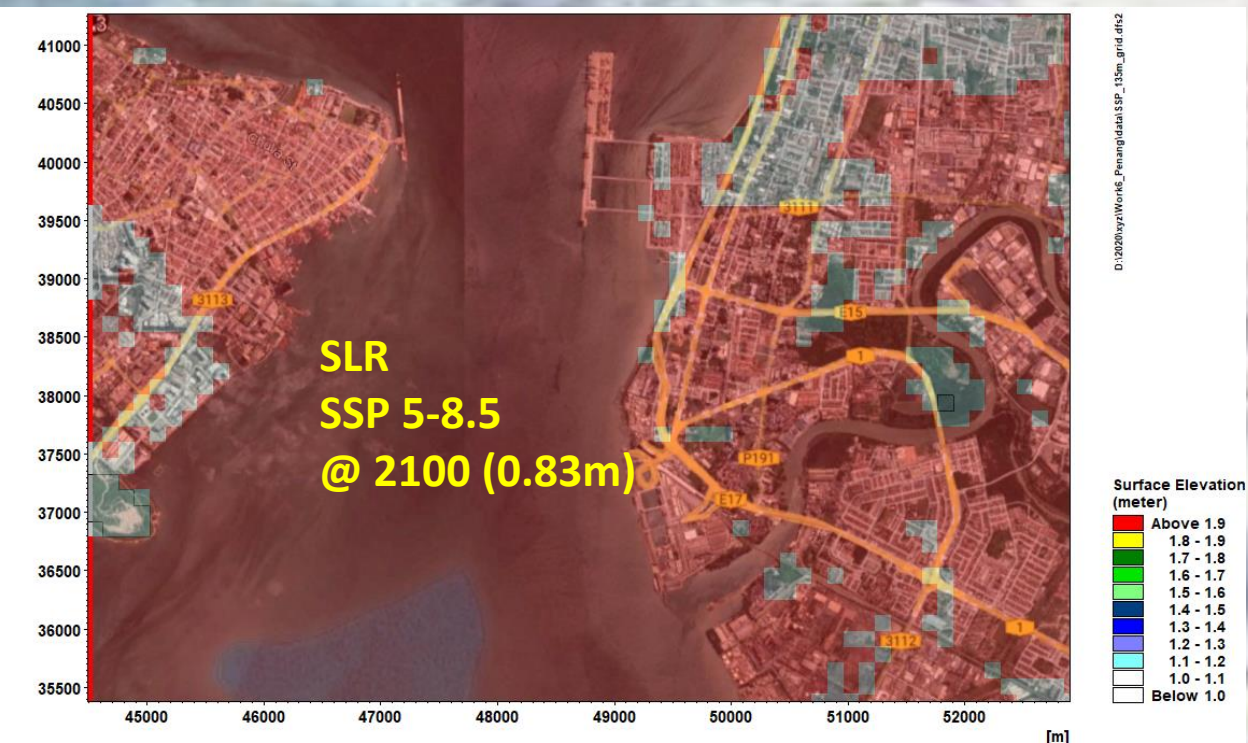
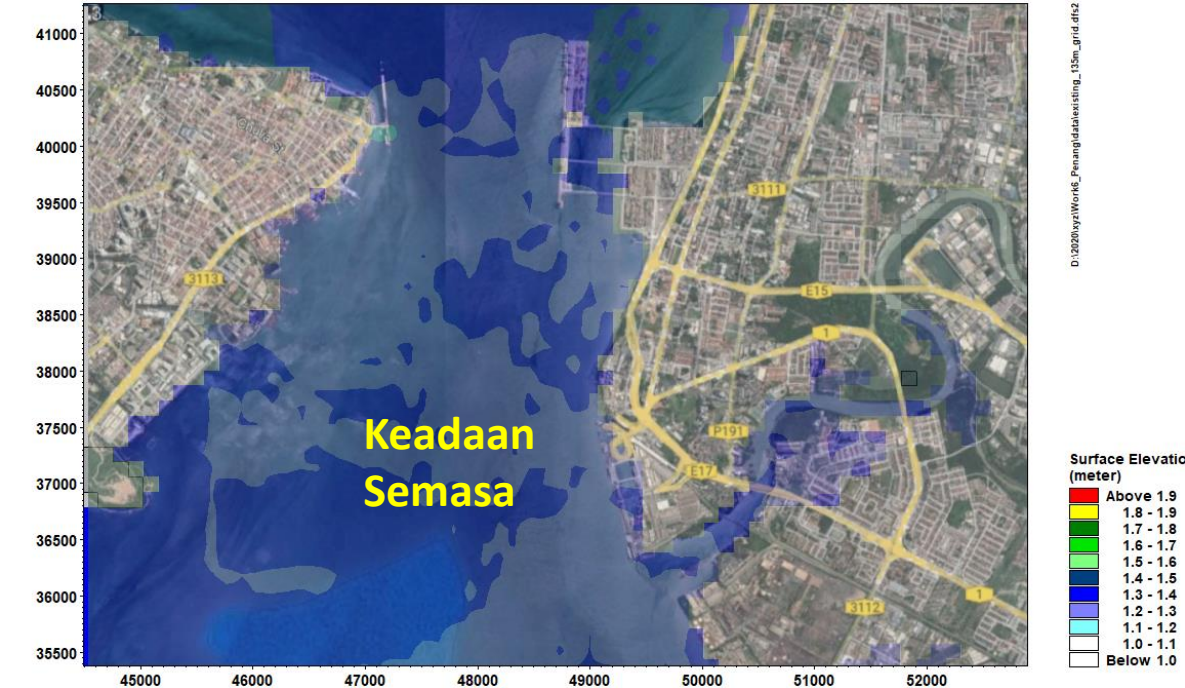
C: Kawasan pertanian Kuala Sedaka

D: Kawasan pertanian dan akuakuatur Tg. Dawai

E: Kawasan pertanian Sg Terus

F: Muara Sg Muda



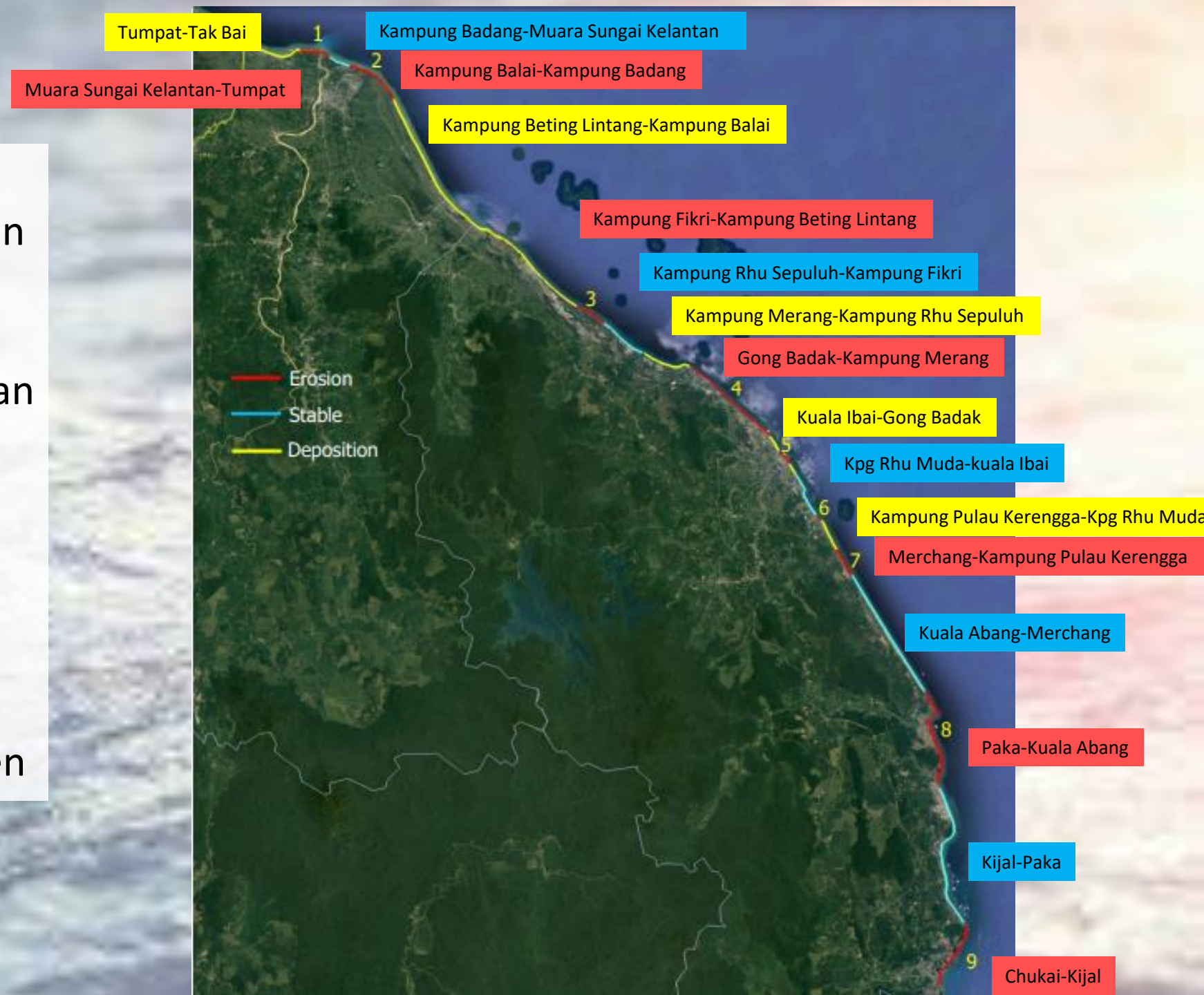


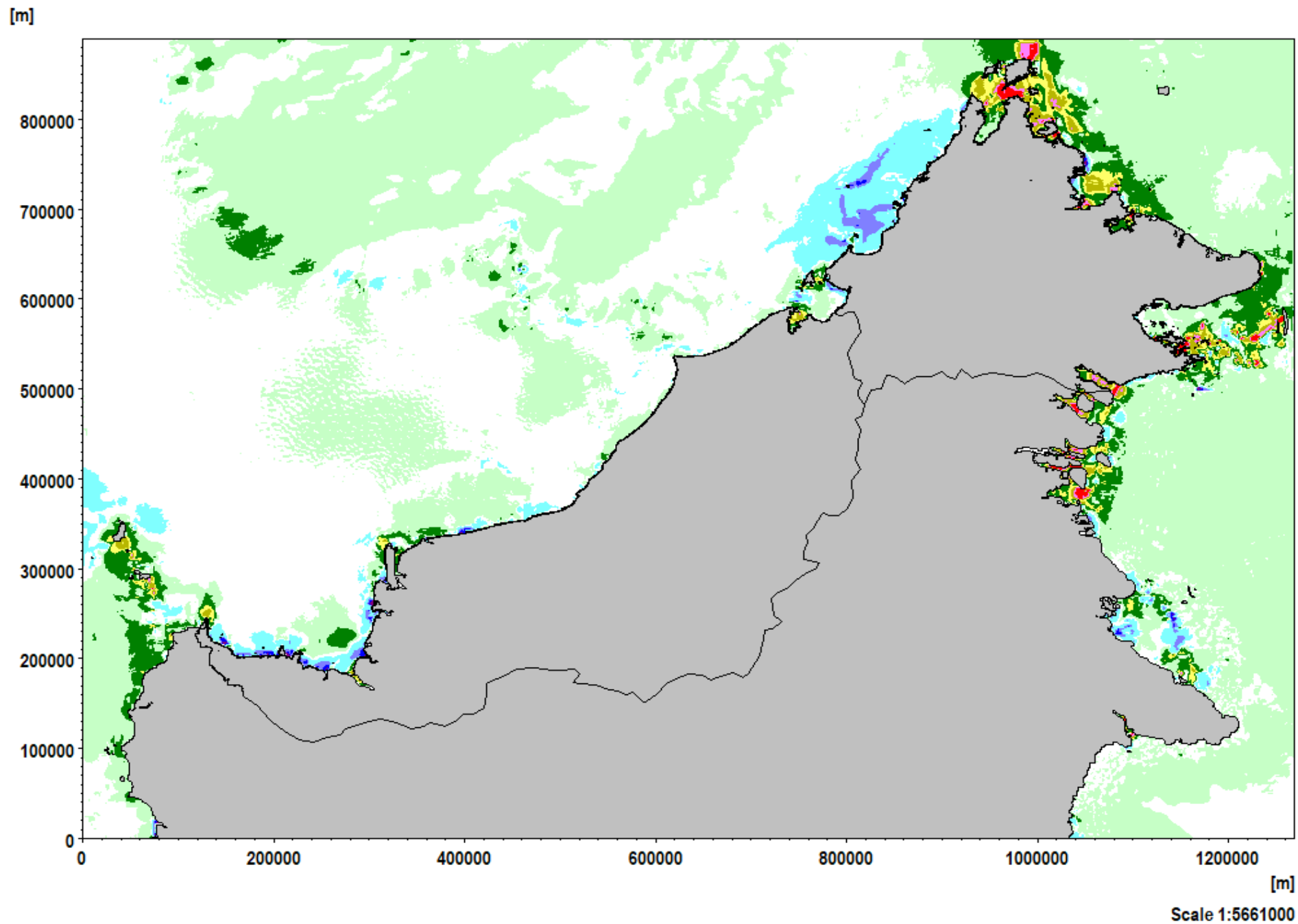
Pelabuhan dan Dermaga

Kenaikan Aras Laut 2100 akan membanjiri:

- I. Kawasan Perlabuhan,
- II. Kawasan sekitar
- III. Rangkaian jalan yang menghubungkan pelabuhan

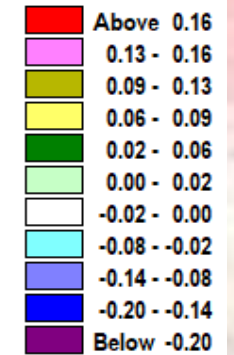
- Berdasarkan model, akan berlaku peningkatan sedimen pada tahun 2030 namun berkurangan 50% pada 2050.
- Selain Perubahan iklim, ombak dan batimetri pantai juga memberi impak langsung kepada model angkutan sedimen



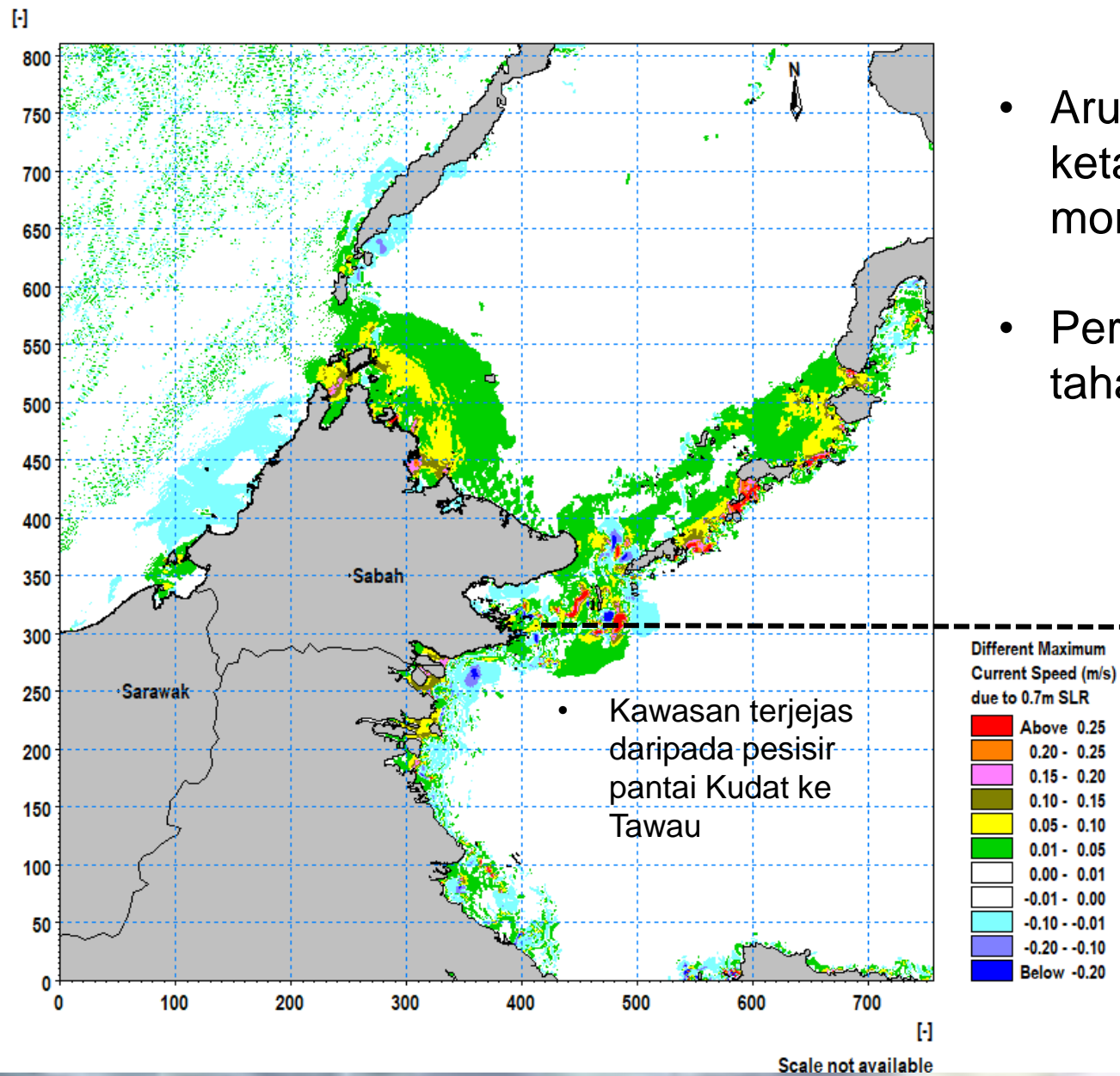


- Sabah mempunyai beberapa teluk yang memberi kesan langsung kepada kelajuan arus pantai

Tidal Speed Chages
Due To 0.7 m SLR
(m/s)



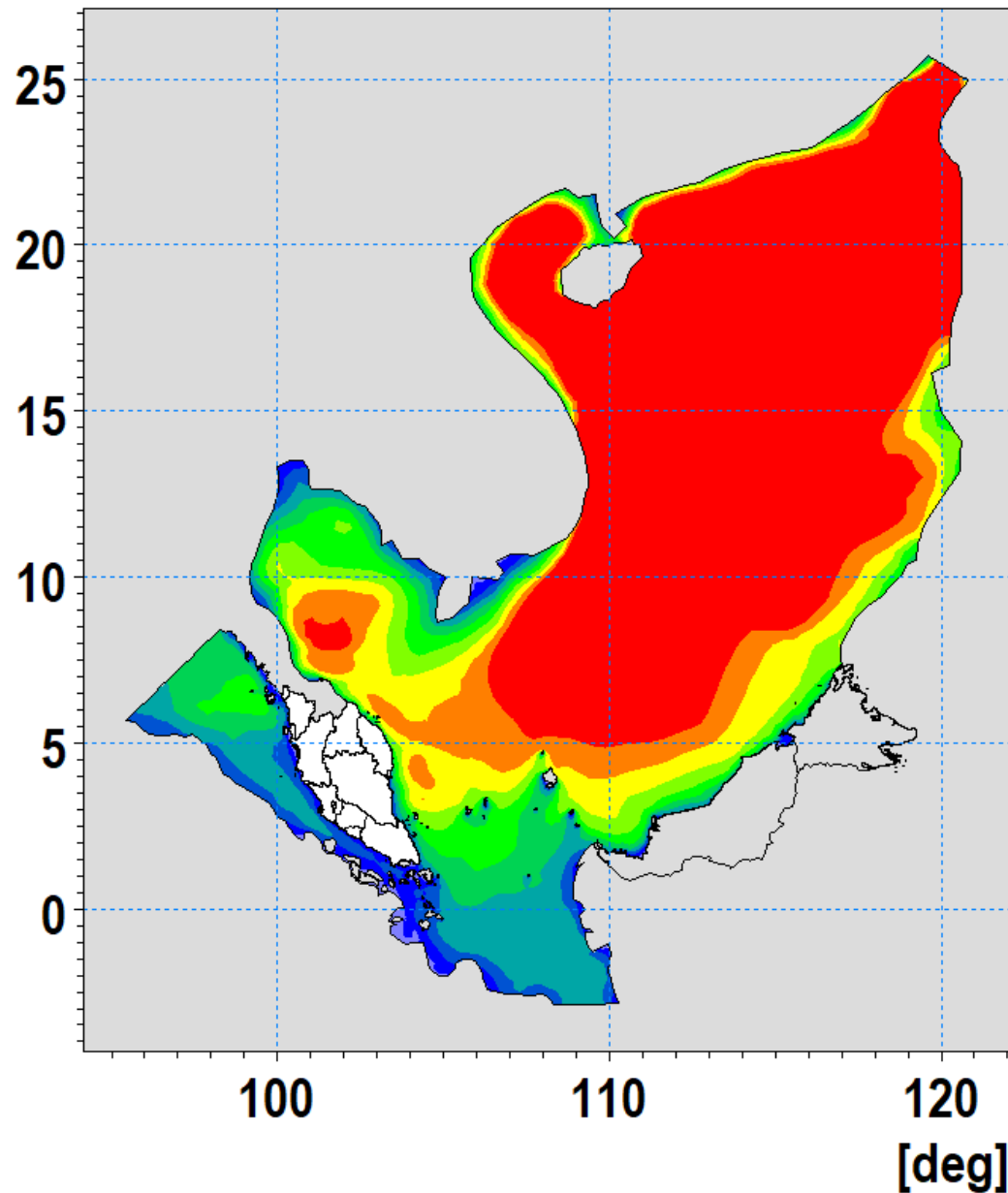
PERUBAHAN ARUS PASANG SURUT AKIBAT SLR



- Arus pasang surut akibat SLR memberi impak ketara kepada keadaan dan mengubah morfologi persisiran pantai
- Perlukan adaptasi dan mitigasi untuk daya tahan pertumbuhan terumbu karang

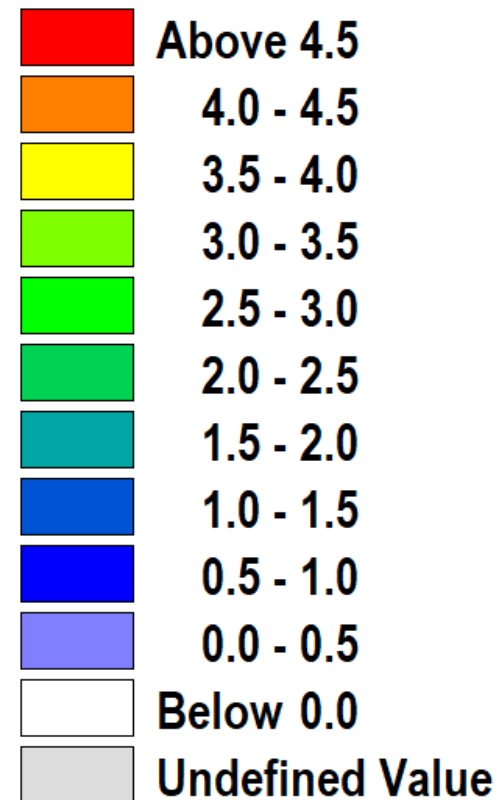


[deg]



Statistical maximum : Sign.

Wave Height [m]



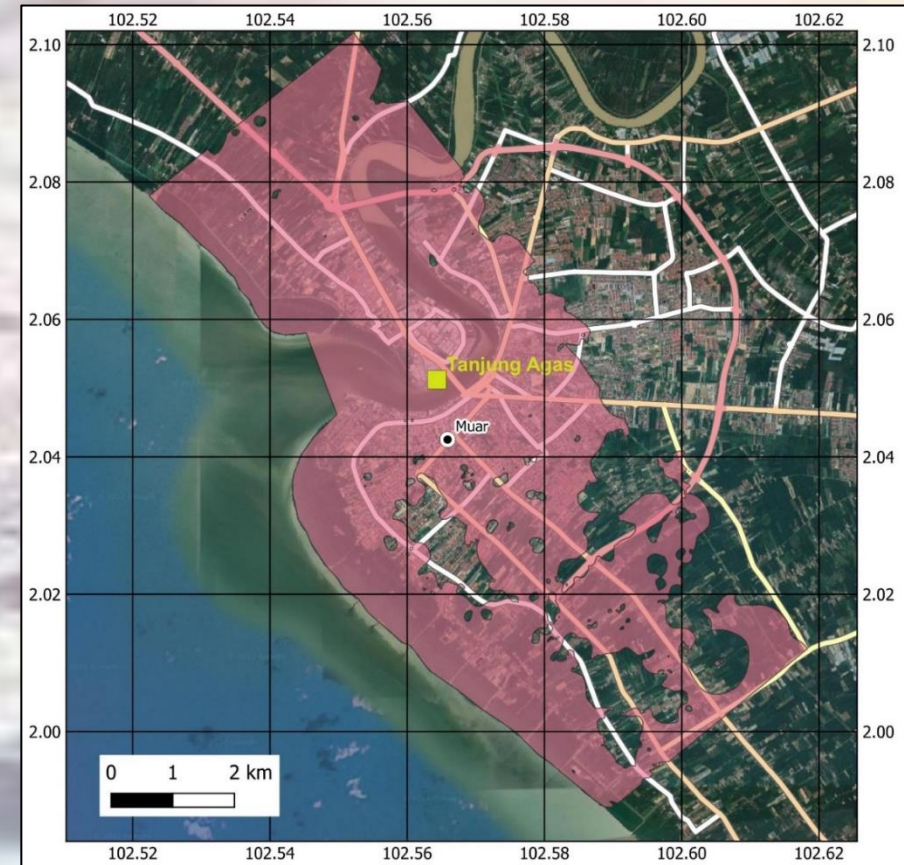
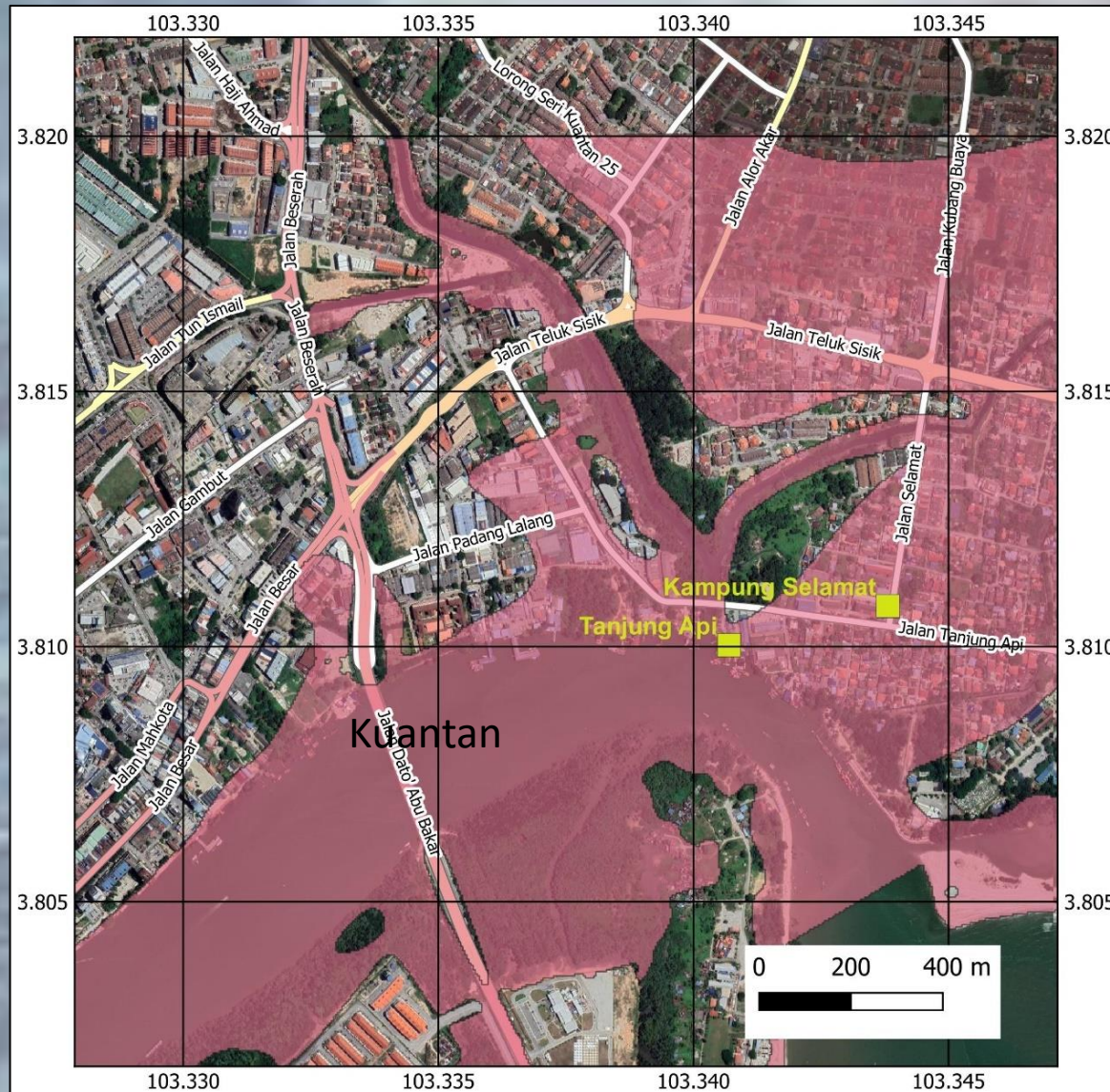
- Pengaruh aras laut di perairan Malaysia banyak dipengaruhi oleh angin monsun.
- 40-60 cm perbezaan aras laut yang dihasilkan oleh monsun timur laut dan barat daya



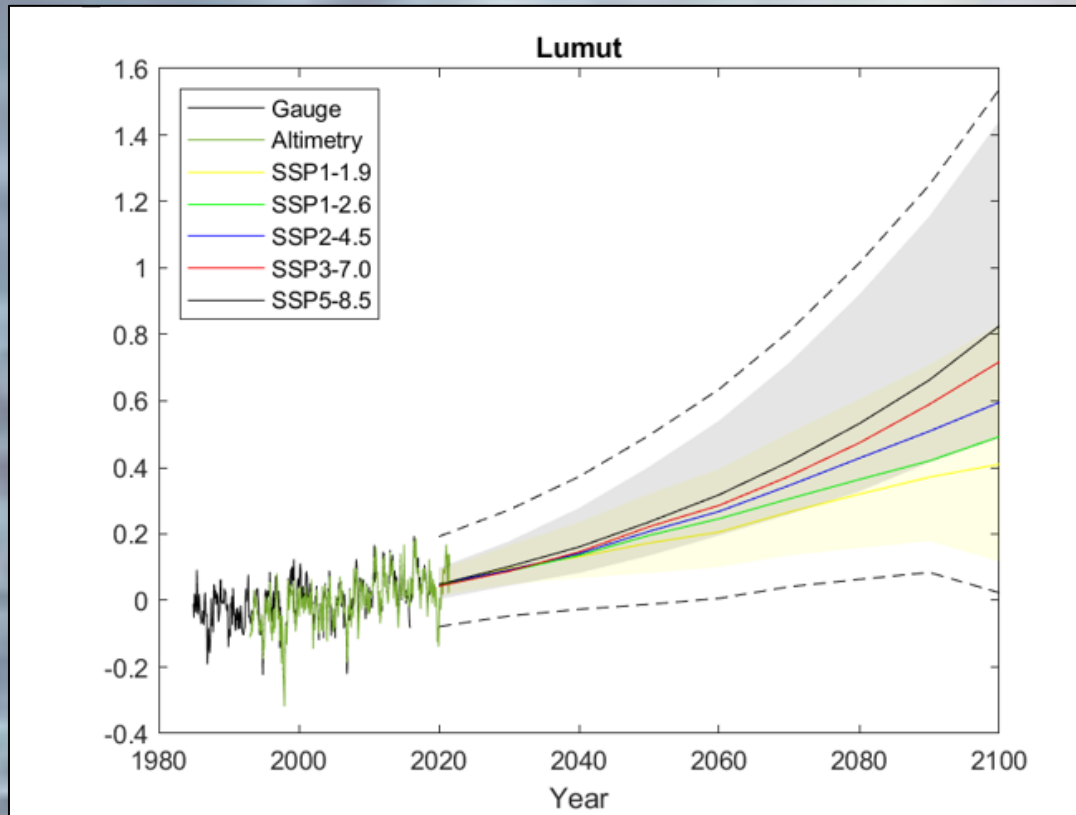
Adaptasi dan Mitigasi Kenaikan Aras Laut

Kawasan Bandar

- Kebanyakan bandar penting di Malaysia berada dipersisiran pantai dan berada dibawah aras pasang surut yang tinggi (MHWS)
- Bandar penting terdedah kepada SLR



ADAPTASI/MITIGASI: APA YANG PERLU DILIHAT?



Year	SSP119	SSP126	SSP245	SS370	SSP585
2020	0.05 [0.02 - 0.09]	0.05 [0.00 - 0.10]	0.05 [0.01 - 0.10]	0.04 [0.01 - 0.09]	0.05 [0.00 - 0.10]
2030	0.10 [0.05 - 0.17]	0.09 [0.03 - 0.17]	0.09 [0.04 - 0.16]	0.09 [0.03 - 0.17]	0.10 [0.05 - 0.18]
2040	0.13 [0.07 - 0.24]	0.14 [0.05 - 0.25]	0.14 [0.07 - 0.25]	0.15 [0.07 - 0.26]	0.16 [0.08 - 0.28]
2050	0.17 [0.08 - 0.32]	0.20 [0.10 - 0.35]	0.21 [0.11 - 0.36]	0.22 [0.13 - 0.38]	0.24 [0.14 - 0.40]
2060	0.21 [0.10 - 0.40]	0.25 [0.12 - 0.45]	0.27 [0.15 - 0.47]	0.29 [0.16 - 0.50]	0.32 [0.20 - 0.54]
2070	0.27 [0.14 - 0.50]	0.31 [0.16 - 0.56]	0.35 [0.20 - 0.61]	0.37 [0.22 - 0.65]	0.42 [0.26 - 0.72]
2080	0.32 [0.16 - 0.61]	0.36 [0.19 - 0.67]	0.43 [0.25 - 0.76]	0.47 [0.28 - 0.83]	0.53 [0.33 - 0.92]
2090	0.37 [0.18 - 0.71]	0.42 [0.21 - 0.79]	0.51 [0.28 - 0.91]	0.59 [0.35 - 1.03]	0.66 [0.42 - 1.16]
2100	0.41 [0.12 - 0.83]	0.49 [0.21 - 0.94]	0.60 [0.29 - 1.10]	0.72 [0.40 - 1.27]	0.83 [0.49 - 1.44]

- Kaedah berdasarkan:
 - i. Risiko Pelaburan;
 - ii. Imbal balik Pelaburan
 - iii. Sumber sedia ada

Contoh:

- Ketinggian ban pantai mesti disemak setiap 10 tahun
- Pulangan hartanah mesti dapat melangkaui 3 generasi, oleh itu adaptasi SLR mesti dilihat kesannya pada 100 tahun

Kaedah Adaptasi SLR dan Risiko Pantai

(a) No response



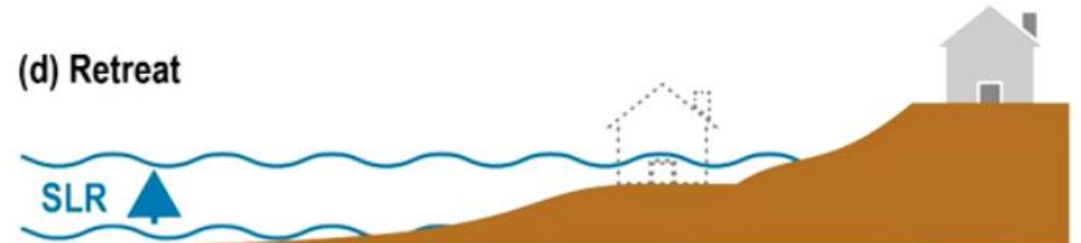
(b) Advance



(c) Protection



(d) Retreat



(e) Accommodation



(f) Ecosystem-based adaptation



Source: IPCC

KESIMPULAN

- Data geospasial membantu menunjukkan trend, lokasi spesifik dan proses yang berkaitan berkenaan SLR (banjir pantai)
- Data geospasial yang digabungkan bersama model numerikal memberikan keputusan yang lebih tepat dan bernilai tinggi
- Data spatial topografi (DEM) daripada JUPEM sangat diperlukan bagi pihak NAHRIM dalam analisis banjir pantai akibat SLR
- Kolaborasi antara agensi/jabatan dapat meningkatkan kefahaman dan perancangan awal gunatanah masa hadapan (Rancangan Fizikal Negara)

TERIMA KASIH

NAHRIM



ADDRESS

Lot 5377 Jalan Putra
Permai, 43300 Seri
Kembangan, SELANGOR



EMEL

www.nahrim.gov.my
webmaster@nahrim.gov.my



TELEPHONE

0389476400

NAHRIM