

Pemodelan Iklim, Pemetaan Kerentanan, dan Perencanaan Adaptasi

Modul 5: Manajemen Terpadu: Perencanaan, Manajemen, dan Tata Kelola
Durasi: 1 Jam

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.
Project: 101129136 — SustainaBlue — ERASMUS-EDU-2023-CBHE



Co-funded by
the European Union

MITRA PROYEK

Malaysia



Indonesia



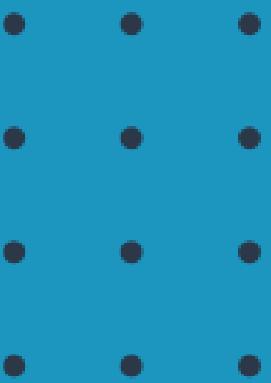
Greece



Cyprus



Didanai oleh Uni Eropa. Namun pandangan dan pendapat yang diungkapkan hanya milik penulis dan tidak selalu mencerminkan pendapat Uni Eropa atau Badan Eksekutif Pendidikan dan Kebudayaan Eropa (EACEA). Baik Uni Eropa maupun EACEA tidak dapat dimintai pertanggungjawaban atas mereka.
Proyek: 101129136 — SustainaBlue — ERASMUS-EDU-2023-CBHE



Isi

01

Pengantar Alat Iklim

02

Model Iklim

03

Pemetaan Kerentanan

04

Perencanaan Adaptasi

05

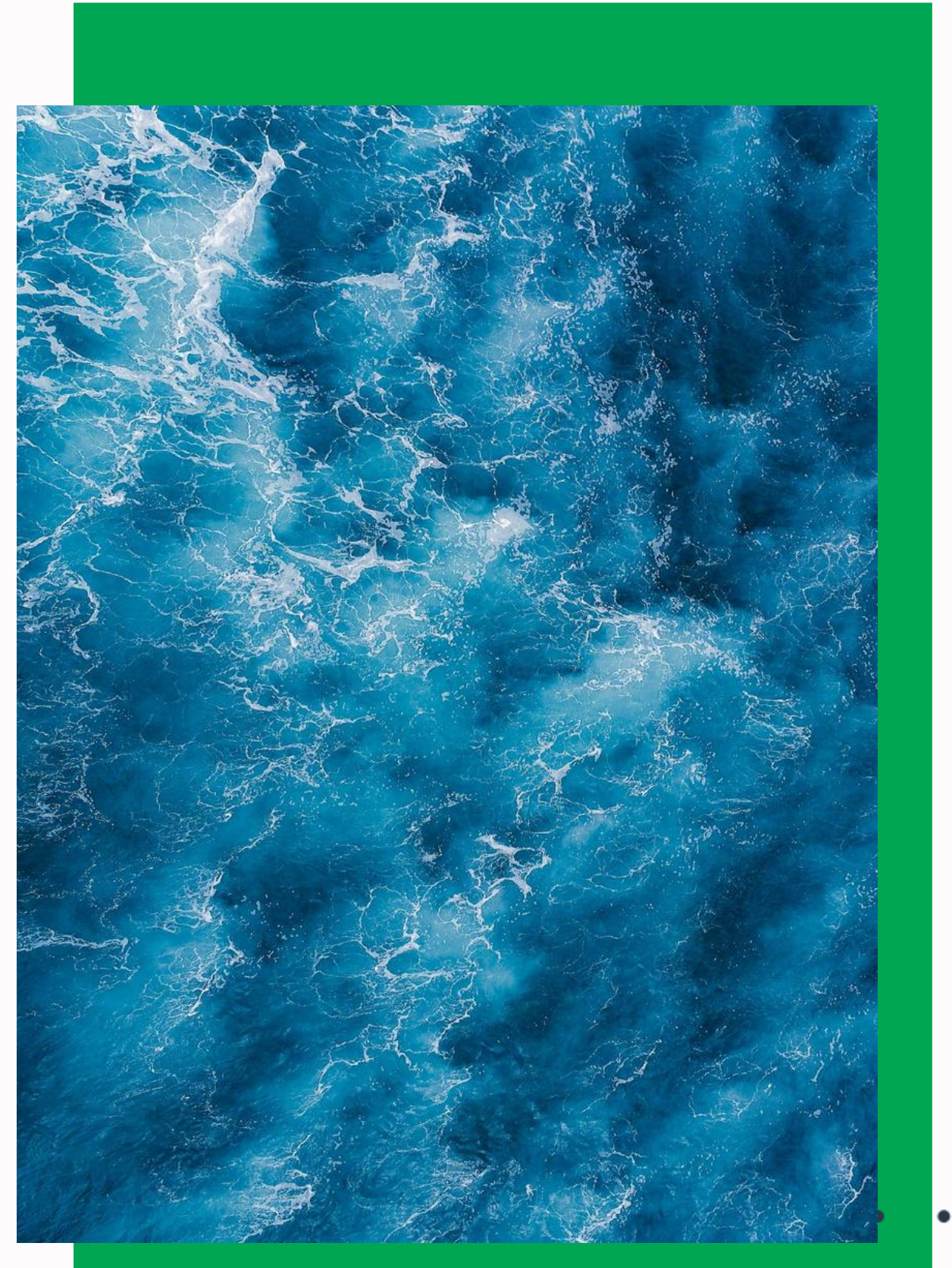
Aktivitas : Analisis Peta

06

Ringkasan Unit 5.1

07

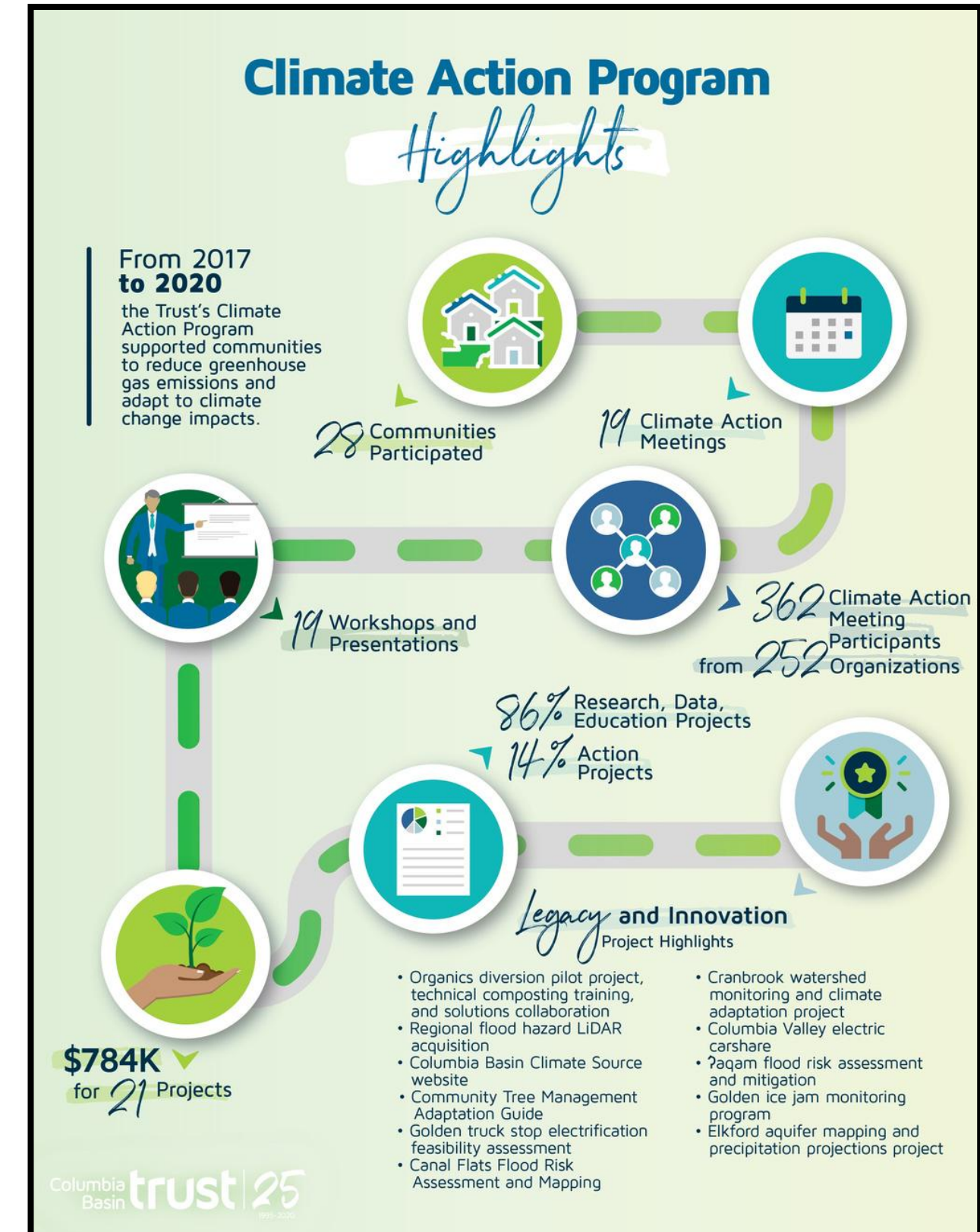
Referensi



Pengantar Alat Iklim

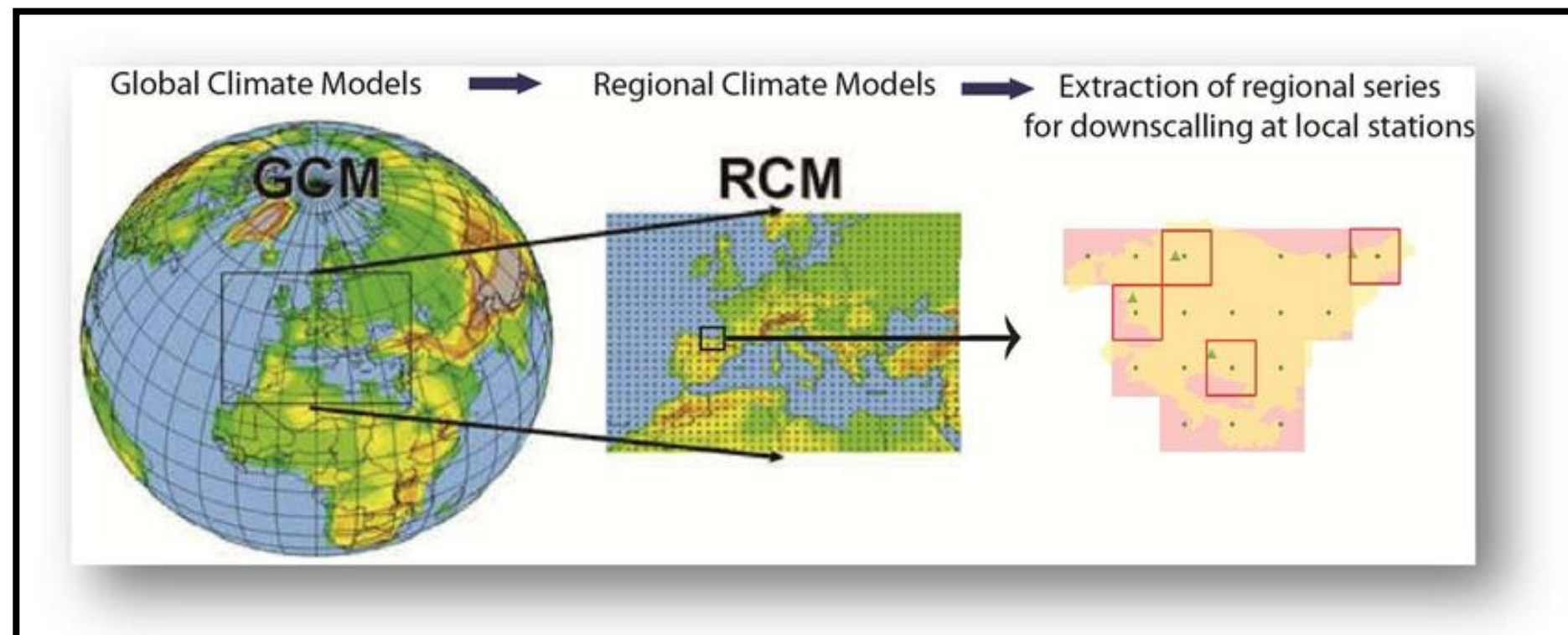
- **Alat iklim** seperti peta sangat penting untuk **merencanakan respons adaptif** terhadap perubahan iklim di wilayah pesisir dan laut.
- Alat-alat tersebut membantu penerjemahan data ilmiah dan iklim menjadi **strategi** yang dapat ditindaklanjuti untuk **masyarakat, pembuat kebijakan, dan perencana**.
- Hal tersebut digunakan oleh berbagai pemangku kepentingan: pemerintah, organisasi non-pemerintah (LSM), lembaga penelitian, dan masyarakat lokal.
- Bertujuan untuk meningkatkan kesiapsiagaan, ketahanan, dan pengambilan keputusan yang tepat dalam menghadapi ancaman iklim, seperti kenaikan permukaan laut, peningkatan frekuensi badai, dan pergeseran suhu.

Alat-alat tersebut menjembatani kesenjangan antara sains dan kebijakan, serta memungkinkan untuk merencanakan tindakan adaptasi yang realistis dan spesifik wilayah.



Model Iklim

- **Model iklim** mensimulasikan perubahan atmosfer, lautan, dan ekosistem bumi di bawah skenario emisi gas rumah kaca yang berbeda.
- **Model global** (seperti model iklim IPCC) memberikan prediksi luas untuk iklim masa depan planet ini.
- **Model regional** menurunkan prediksi global untuk menunjukkan dampak lokal, seperti perubahan suhu atau curah hujan di zona pesisir tertentu.



Model iklim membantu memperkirakan risiko, seperti:

1. Kenaikan permukaan laut
2. Frekuensi dan intensitas badai
3. Pergeseran suhu dan gelombang panas

Hal tersebut sebagai dukungan dalam perencanaan berbasis bukti untuk pemerintah, LSM, dan masyarakat lokal.

Source: European Commission Joint Research Centre, 2015.

Available at: <http://dx.doi.org/10.2790/349276>



- **Pemetaan kerentanan** menggabungkan data dari sumber fisik, ekologis, dan sosial untuk analisis daerah yang paling berisiko dari dampak perubahan iklim (Ismail *et al.*, 2020).
- **Sistem Informasi Geografis (GIS)** digunakan untuk memvisualisasikan dan menganalisis data serta membuat peta yang menyoroti zona rentan.

Peta akan membantu mengidentifikasi:

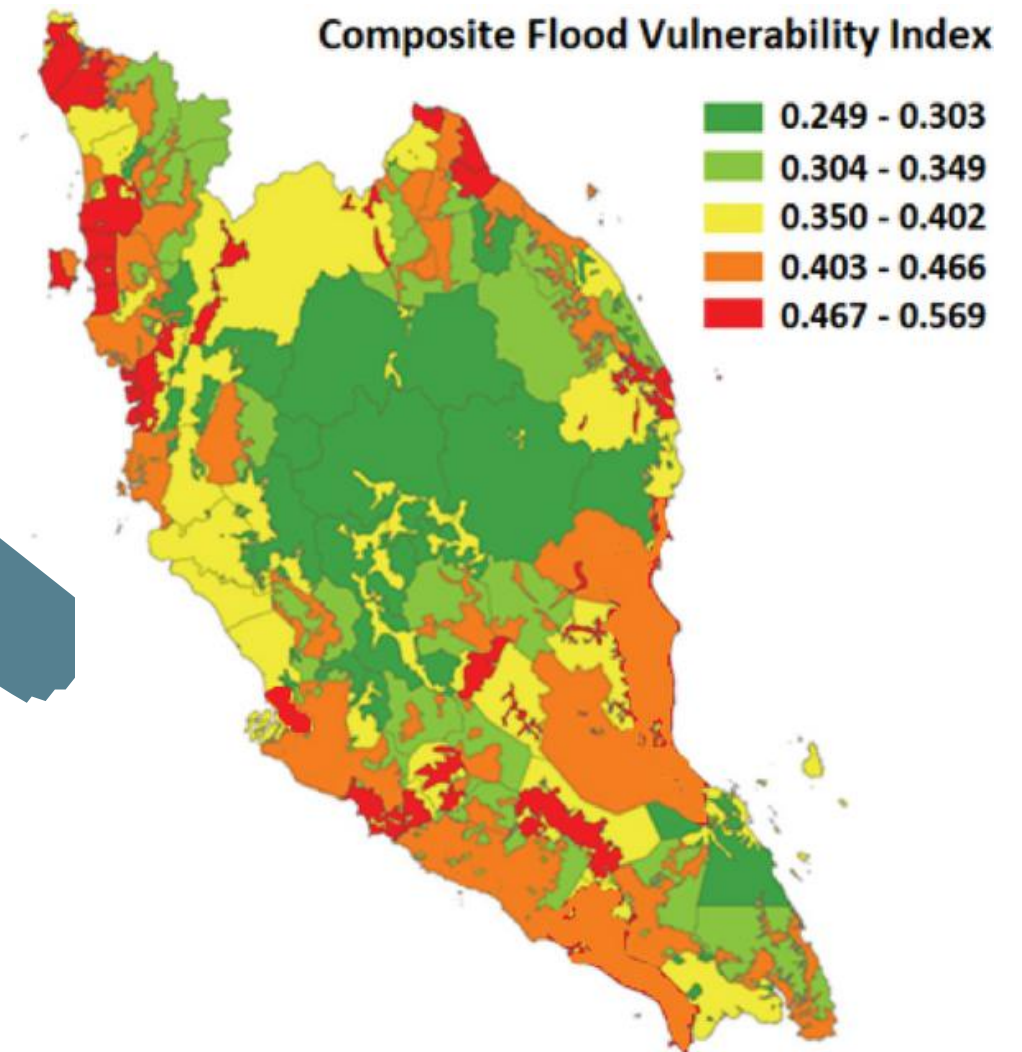
1. **Zona pesisir** yang terkena kenaikan permukaan laut
2. **Daerah yang rentan terhadap gelombang** badai atau banjir
3. **Masyarakat dengan kapasitas adaptif rendah** (misalnya tantangan sosial-ekonomi)

Peta-peta tersebut memandu pembuat keputusan dalam:

1. **Memprioritaskan intervensi**
2. **Mengembangkan strategi adaptasi**
3. **Mengalokasikan sumber daya** di tempat yang paling dibutuhkan.

Contoh: **Peta kerentanan banjir komposit Semenanjung Malaysia** menunjukkan:

1. Daerah pesisir wilayah paling rentan.
2. Risiko tertinggi di barat laut, timur laut ekstrem, timur tengah, dan barat daya.
3. Wilayah pesisir lainnya yang memiliki skor kerentanan sedang (0,402–0,466).



Source: Zainal *et al.*, 2020. Integration of catastrophe and entropy theories for flood risk mapping in Peninsular Malaysia. Available at:

<https://www.researchgate.net/publication/347909298>

Perencanaan Adaptasi

- **Perencanaan adaptasi** menciptakan strategi untuk **mengurangi dampak perubahan iklim** terhadap masyarakat dan ekosistem.
- Hal tersebut menggunakan data dari model iklim dan peta kerentanan untuk mengidentifikasi prioritas dan tindakan.

Perencanaan adaptasi yang efektif, diantaranya:

1. Partisipatif melibatkan masyarakat lokal dan pemangku kepentingan.
2. Fleksibel dapat menyesuaikan dengan tersedianya informasi iklim baru.
3. Berbasis bukti yang didasarkan pada penelitian ilmiah dan pengetahuan lokal.

Contoh **strategi adaptasi** meliputi:

1. **Pendekatan berbasis ekosistem**, seperti merestorasi mangrove untuk perlindungan pesisir.
2. **Solusi teknik**, seperti tembok laut atau infrastruktur yang ditinggikan.
3. **Langkah-langkah kebijakan**, seperti undang-undang zonasi, rencana pengurangan risiko bencana, dan sistem peringatan dini.

Bertujuan untuk membangun komunitas yang tangguh dan melindungi mata pencaharian, infrastruktur, dan ekosistem.



Aktivitas : Analisis Peta

- Gunakan peta kerentanan wilayah pesisir (nyata atau simulasi).
- Identifikasi zona berisiko tinggi dan usulkan langkah-langkah perencanaan.
- Presentasikan kepada rekan kerja atau posting ringkasan analisis Anda.



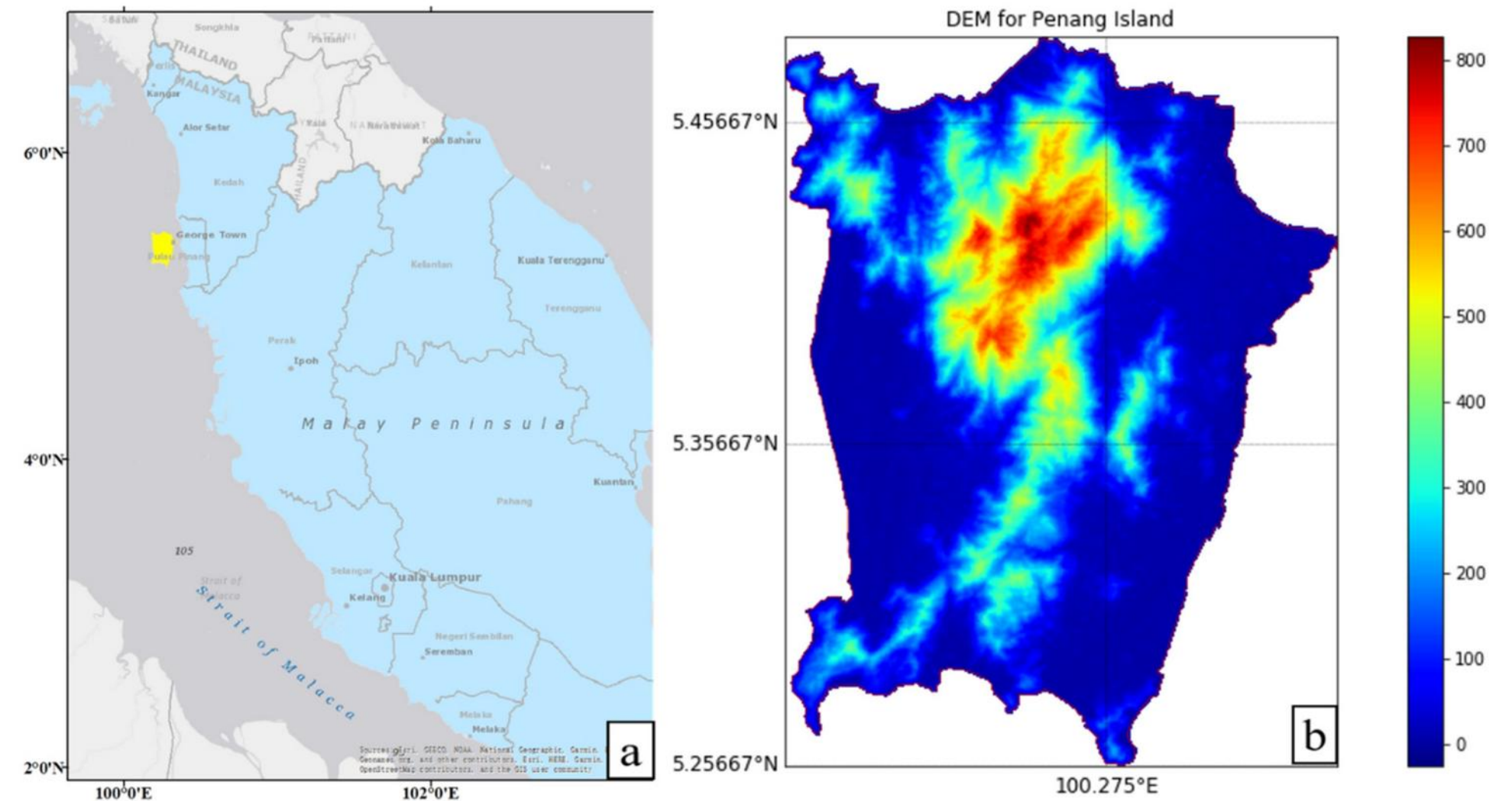
Contoh Kasus: Rencana Adaptasi yang Diinformasikan Model Iklim

(Abdullah et al., 2021; DOE Malaysia, 2020)

- Contoh: **Rencana Adaptasi Pesisir Penang**
- 1. **Menggunakan Model Iklim Regional (RCM)** yang diperkecil untuk memproyeksikan kenaikan permukaan laut dan curah hujan ekstrem.
- 2. **2. Zona pesisir berisiko tinggi yang diidentifikasi** (George Town, Batu Ferringhi).

Penerapan solusi berbasis alam:

1. Restorasi mangrove
2. Peningkatan drainase perkotaan
3. Partisipasi masyarakat terpadu untuk memastikan kelayakan dan kesetaraan.



Daerah studi dan CoastalDEM Pulau Penang. (a) area penelitian disajikan dengan warna kuning, dan Semenanjung Malaysia disajikan dengan warna biru; (b) DEM CoastalDEM dengan resolusi spasial 90m (Gao et al., 2021).

Ringkasan Unit 5.1

- **Model iklim dan peta kerentanan** adalah alat penting untuk **memahami dan merencanakan** dampak iklim.
- **Downscaling** dari model global ke regional memungkinkan **proyeksi iklim** spesifik lokasi (Komisi Eropa, 2020).
- **Pemetaan kerentanan** mengintegrasikan data fisik, ekologis, dan sosial untuk mengidentifikasi zona berisiko tinggi.
- Perencanaan adaptasi mengubah pengetahuan ilmiah menjadi strategi praktis untuk melindungi masyarakat dan ekosistem.
- Adaptasi yang sukses membutuhkan partisipasi, fleksibilitas, dan keputusan berbasis bukti.



Referensi

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- European Commission Joint Research Centre. (2015). Guide to climatological practices in climate change assessments (JRC Technical Report). Publications Office of the European Union. <http://dx.doi.org/10.2790/349276>
- Zainal, N., Harun, S., & Mohd, I. (2020). Integration of catastrophe and entropy theories for flood risk mapping in Peninsular Malaysia. [ResearchGate publication]. <https://www.researchgate.net/publication/347909298>
- Columbia Basin Trust. (2020). Climate Action Program Infographic. <https://ourtrust.org>
- PEMSEA (Partnerships in Environmental Management for the Seas of East Asia). (2022). Guidelines for climate change adaptation in the coastal and marine sector. <https://pemsea.org>
- Gao, G., San, L. H., & Zhu, Y. (2021). Flood Inundation Analysis in Penang Island (Malaysia) Based on InSAR Maps of Land Subsidence and Local Sea Level Scenarios. Water, 13(11), 1518. <https://doi.org/10.3390/w13111518>



Referensi

- Abdullah, M. N., et al. (2021). Climate adaptation planning for coastal Penang: Lessons from RCM-based projections. *Journal of Environmental Management*, 287, 112301.
- Department of Environment Malaysia. (2020). National Coastal Vulnerability Assessment. DOE Malaysia.
 - European Commission. (2020). Downscaling Climate Models: Techniques and Applications.
 - IPCC. (2022). Sixth Assessment Report – Impacts, Adaptation, and Vulnerability.
 - Ismail, A., et al. (2020). Integration of catastrophe and entropy theories for flood risk mapping in Peninsular Malaysia. *Environmental Modelling & Software*.



THANK YOU

ASSOC. PROF. DR MAHADI MOHAMMAD

 +6012-472 2912

 mahadi@usm.my



**Co-funded by
the European Union**

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.
Project: 101129136 — SustainaBlue — ERASMUS-EDU-2023-CBHE

