



Pengurusan Adaptif dan Strategi Membina Ketahanan untuk Menangani Ketidakpastian Masa Depan

Fokus kepada perikanan dan akuakultur

Dibiayai oleh Kesatuan Eropah (EU). Walau bagaimanapun, pandangan dan pendapat yang dinyatakan adalah pandangan pengarang sahaja dan tidak semestinya mencerminkan pandangan Kesatuan Eropah atau Agensi Eksekutif Pendidikan dan Kebudayaan Eropah (EACEA). Kesatuan Eropah mahupun EACEA tidak boleh bertanggungjawab ke atas mereka.

Project: 101129136 — SustainaBlue — ERASMUS-EDU-2023-CBHE



Co-funded by
the European Union



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

RAKAN PROJEK

Malaysia



Indonesia



Greece

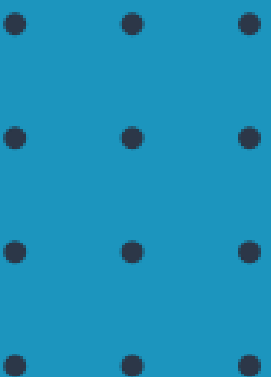


Cyprus



Dibiayai oleh Kesatuan Eropah (EU). Walau bagaimanapun, pandangan dan pendapat yang dinyatakan adalah pandangan pengarang sahaja dan tidak semestinya mencerminkan pandangan Kesatuan Eropah atau Agensi Eksekutif Pendidikan dan Kebudayaan Eropah (EACEA). Kesatuan Eropah mahupun EACEA tidak boleh bertanggungjawab ke atas mereka.

Project: 101129136 — SustainaBlue — ERASMUS-EDU-2023-CBHE



Isi Kandungan

- # Cabaran: Perubahan Alam Sekitar Global & Ketidakpastian
- # Kesan Berleluasa Terhadap Ekosistem Marin dan Perikanan
- # Mengapa Pendekatan Baharu Penting
- # Memahami Pengurusan Adaptif (AM)
- # Kitaran Pengurusan Adaptif
- # Jenis Pendekatan Pengurusan Adaptif
- # Faedah Utama Pengurusan Adaptif
- # Menghadapi Cabaran dalam Melaksanakan Adaptif Pengurusan
- # Memahami Strategi Membina Daya Tahan
- # Tunggak Perikanan Berdaya Tahan Iklim
- # Contoh Strategi Ketahanan Ekologi
- # Contoh Strategi Ketahanan Sosial & Ekonomi
- # Pandangan Holistik: Ketahanan Sosial-Ekologi
- # Status Semasa dan Jurang dalam Pelaksanaan
- # "Kemas Kini Berita Terkini": Strategi Penyesuaian Dunia Sebenar
- # Penyelesaian yang Ditawarkan: Memperkukuh Tadbir Urus & Penyertaan
- # Penyelesaian Ditawarkan: Meningkatkan Data, Pengetahuan & Kapasiti
- # Kesimpulan: Laluan Ke Hadapan Di Tengah Ketidakpastian



Pengenalan

Pengurusan adaptif dan strategi membina daya tahan adalah penting untuk kelestarian sistem sosial-ekologi perikanan dalam menghadapi ketidaktentuan masa depan, terutamanya yang timbul daripada perubahan iklim.

Sub-topik ini berkaitan dengan model pengurusan perikanan tradisional, yang selalunya tidak mencukupi untuk menangani perubahan berterusan, termasuk kesan melampau perubahan iklim. Oleh itu, pengurusan adaptif adalah penyelesaian yang perlu.

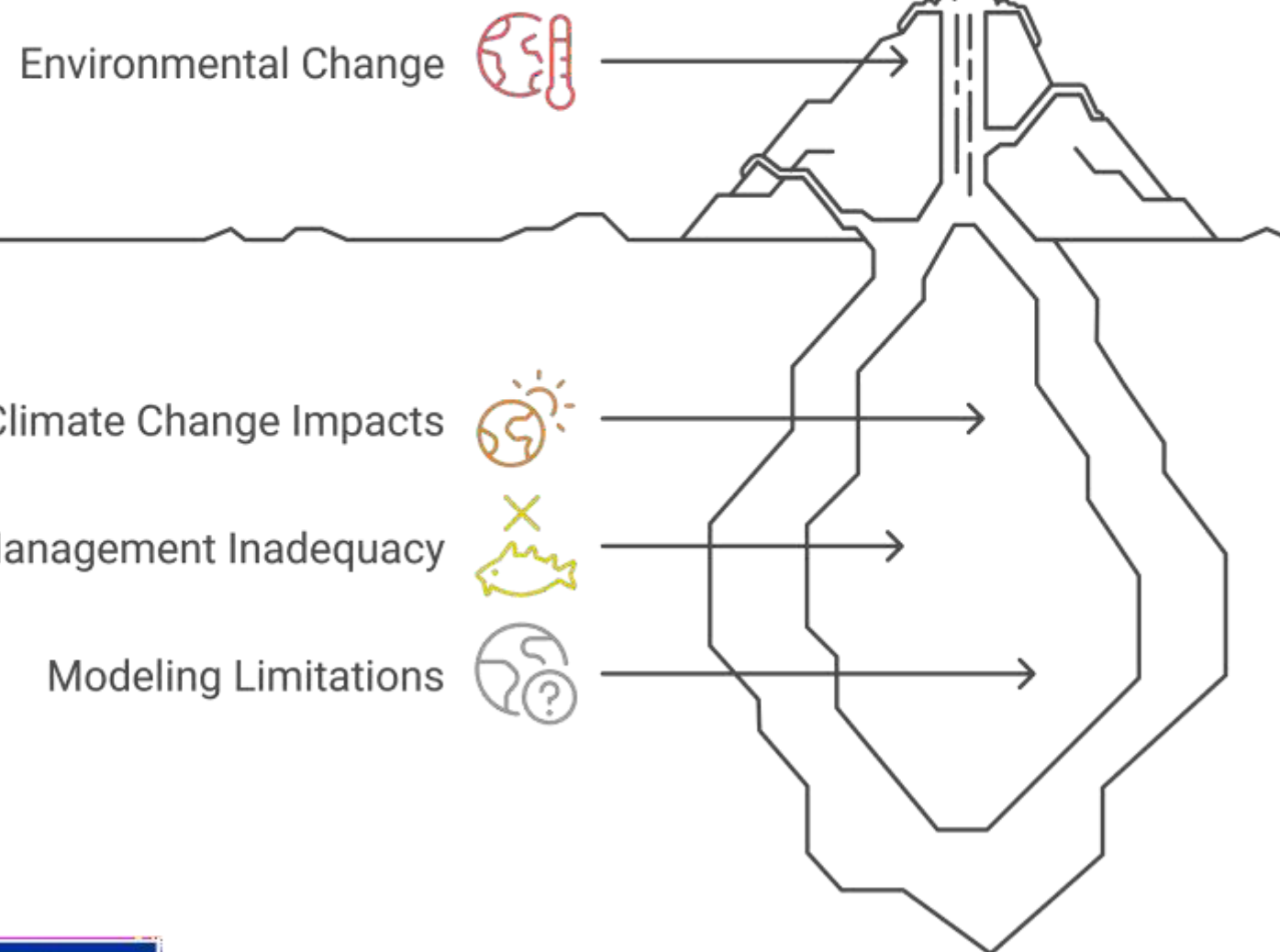
Tambahan pula, adalah perlu untuk memahami strategi untuk membina daya tahan, termasuk perspektif sosio-ekonomi holistik, penyertaan pihak berkepentingan, pendekatan pencegahan, fleksibiliti tadbir urus dan kepelbagaian.

Walaupun pelaksanaan menghadapi cabaran, termasuk kekurangan kemahuan politik, kapasiti tadbir urus dan sumber, pengurusan adaptif dan strategi pembinaan daya tahan amat diperlukan untuk memastikan kemampuan dan keteguhan perikanan global dalam persekitaran yang sentiasa berubah.



Perubahan Alam Sekitar Global (Bahri et al., 2021)

Climate change threatens coral reefs and fisheries.



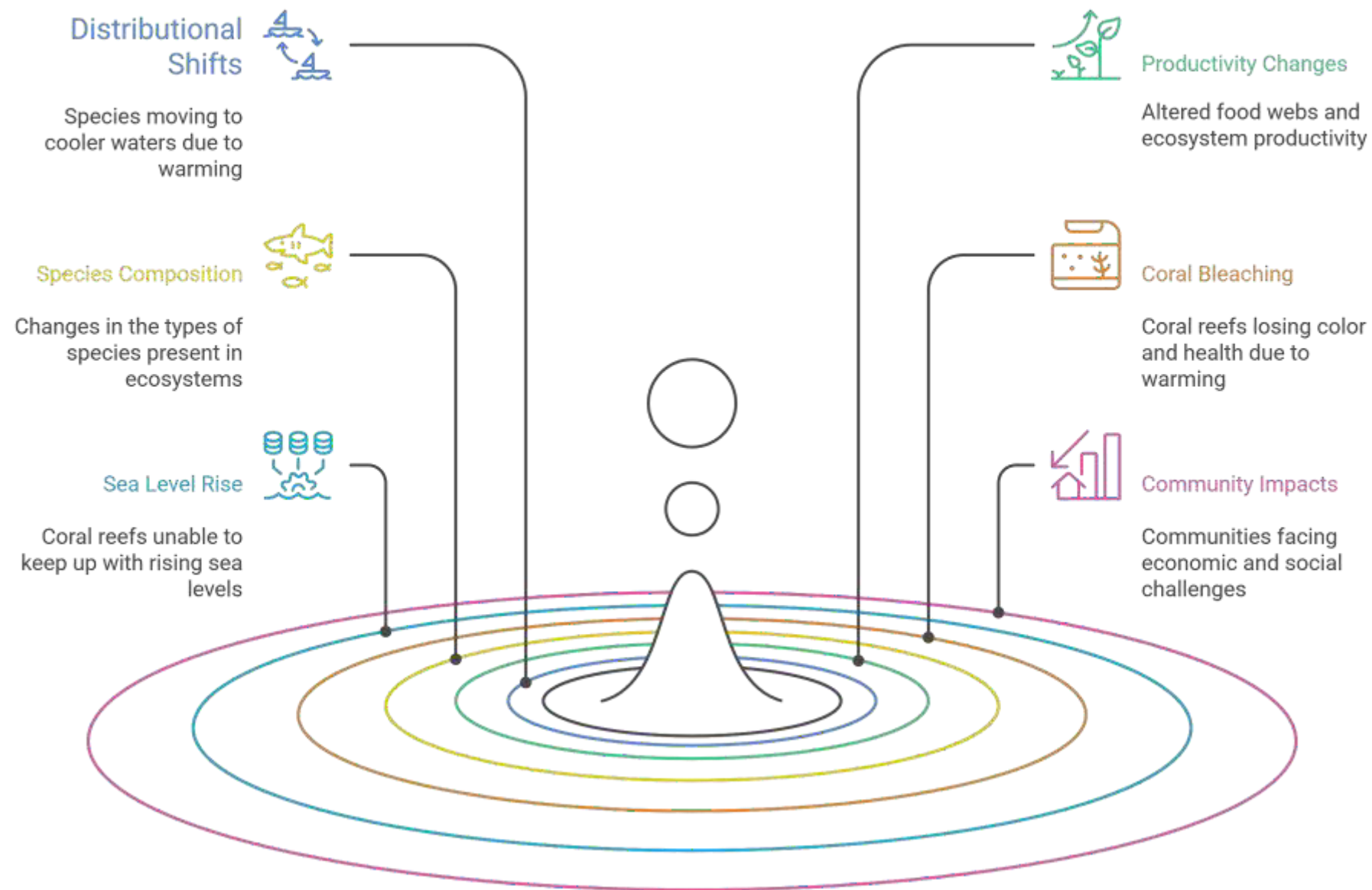
Images designed using napkin.ai

Cabaran: Perubahan & Ketidakpastian Alam Sekitar Global

- Terumbu karang dan komuniti pantai yang bergantung kepada mereka diancam oleh perubahan persekitaran global dan tekanan khusus tapak seperti penangkapan ikan yang berlebihan dan pencemaran.
- Perikanan di seluruh dunia menghadapi cabaran besar daripada perubahan iklim global, memberi kesan kepada pengagihan sumber, kelimpahan, dan lokasi dan masa penangkapan ikan.
- Pendekatan pengurusan perikanan tradisional mungkin tidak mencukupi untuk menangani elemen asas baru yang diperkenalkan oleh perubahan iklim, seperti perubahan arah berterusan dalam pengedaran spesies.
- Ketidakpastian berakar umbi dalam keupayaan terhad kami untuk **memodelkan dan meramalkan keadaan alam semula jadi**, terutamanya variasi temporal dalam populasi dan variasi spatial merentas peringkat trofik.

Perubahan Alam Sekitar Global (Bahri et al., 2021)

Climate Change Impacts on Marine Ecosystems



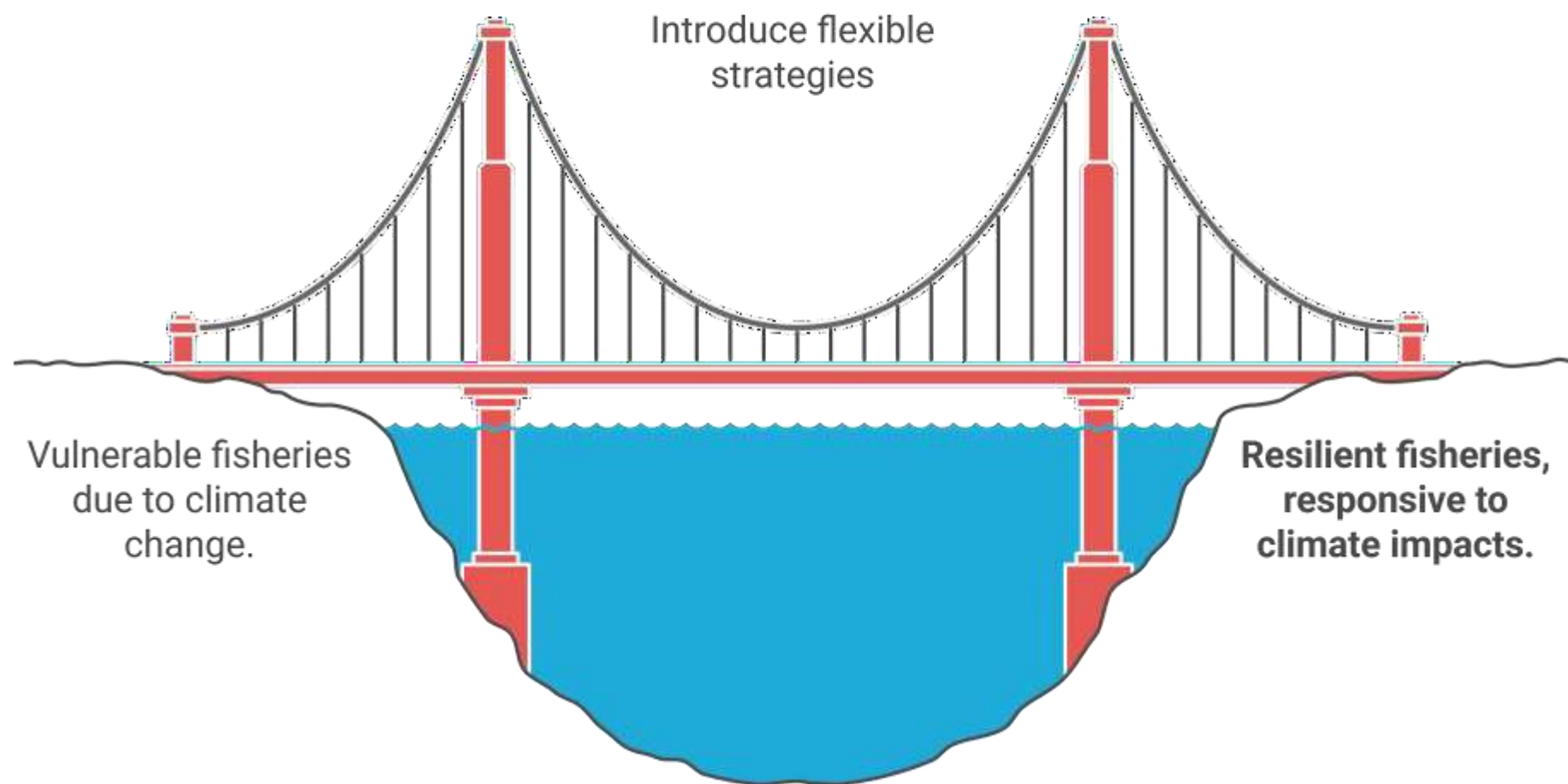
Images designed using napkin.ai

Kesan Berleluasa Terhadap Ekosistem Marin dan Perikanan

- Kesan perubahan iklim termasuk **peningkatan suhu lautan, pengasidan, dan perubahan proses upwelling dan pencampuran.**
- Perubahan ini membawa kepada anjakan pengedaran, **perubahan produktiviti, dan perubahan dalam komposisi spesies.**
- Terumbu karang Lautan Hindi Barat (WIO) sangat terdedah, dengan **pelunturan tahunan yang teruk** diramalkan menjelang 2033.
- Terumbu karang di rantau Lautan Hindi menunjukkan kapasiti yang berkurangan untuk mengikuti **peningkatan paras laut.**
- Perubahan ketara sedemikian berpotensi memusnahkan komuniti yang sangat bergantung kepada ekosistem ini.

Mengapa Pendekatan Baharu Penting? (Bahri et al., 2021)

Adapting fisheries management to climate change impacts.



- Terdapat keperluan kritikal untuk memperkenalkan fleksibiliti ke dalam **kitaran pengurusan perikanan** untuk memupuk penyesuaian dan mengukuhkan daya tahan terhadap perubahan iklim.
- Kebanyakan strategi pengurusan perikanan semasa **bergantung pada dinamik populasi statik**, gagal mengambil kira kesan berkaitan iklim seperti produktiviti yang diubah dan pengedaran spesies akuatik.

Matlamatnya adalah untuk **meningkatkan daya tahan perikanan**, mengurangkan kerentanan mereka terhadap perubahan iklim, dan membolehkan pengurus bertindak balas **tepat** pada masanya terhadap unjuran perubahan dalam sumber marin dan ekosistem.

Images designed using napkin.ai

Memahami Pengurusan Adaptif (AM)

(Edmondson and Fanning., 2022)

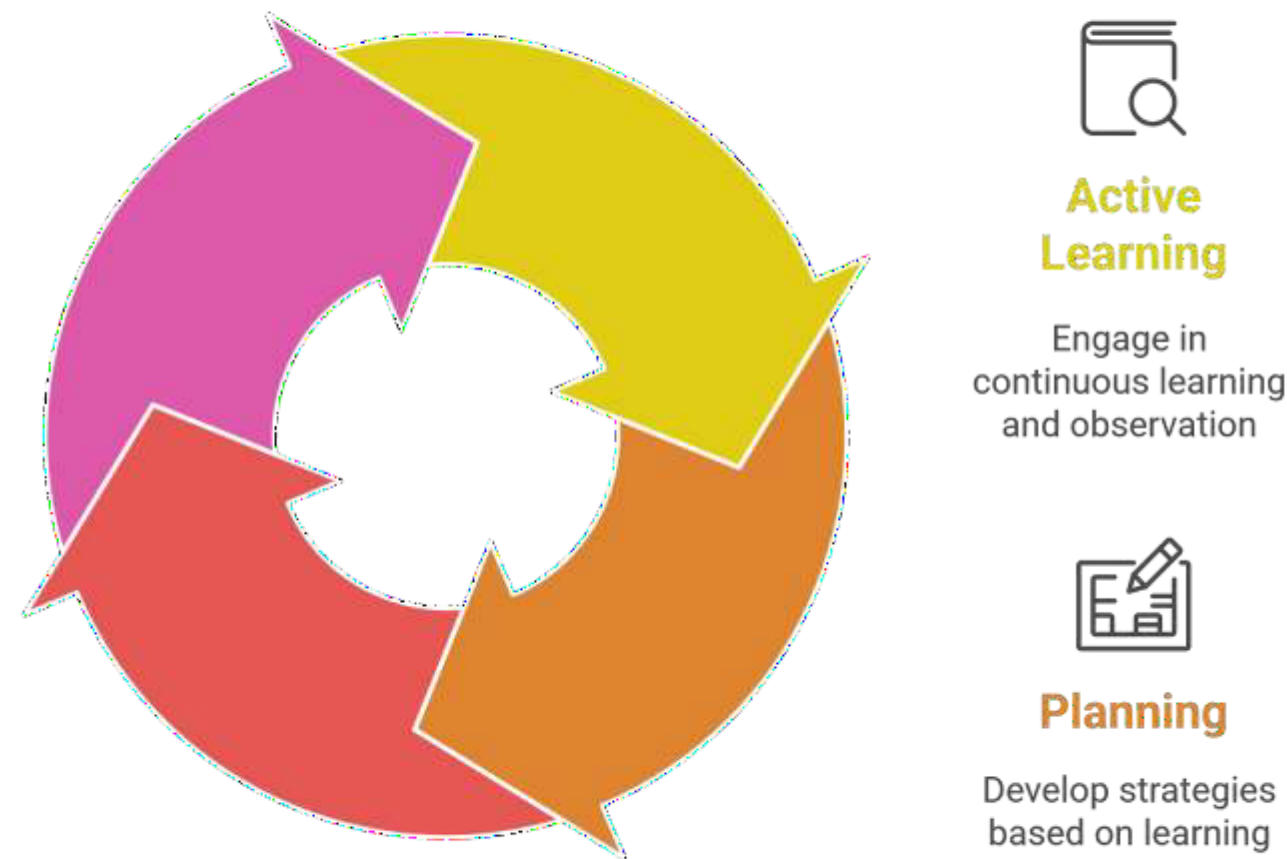
- . **Definisi:** AM ialah proses sistematik untuk menambah baik dasar dan amalan pengurusan secara berterusan dengan belajar daripada hasil dasar dan amalan yang digunakan sebelum ini..
- . Ia menganggap pilihan pengurusan sebagai eksperimen yang disengajakan, mengakui keupayaan terhad untuk mengetahui atau mengawal semua faktor, untuk meningkatkan pengetahuan dan mengurangkan ketidakpastian.
- . AM membezakan dirinya daripada pengurusan konvensional melalui fokus eksplisitnya terhadap pembelajaran.
- . Ia melibatkan proses menyeluruh pembelajaran aktif, perancangan, penilaian, dan pertimbangan tentang persekitaran sosio-ekonomi-ekologi dan kesan pembolehubah keputusan utama.



Adaptive Management Cycle (AMC)

(Bahri et al., 2021; Edmondson And Fanning., 2022; Grafton & Kompas., 2005; Smith and Walters., 2011)

Adaptive Management Cycle



Images designed using napkin.ai

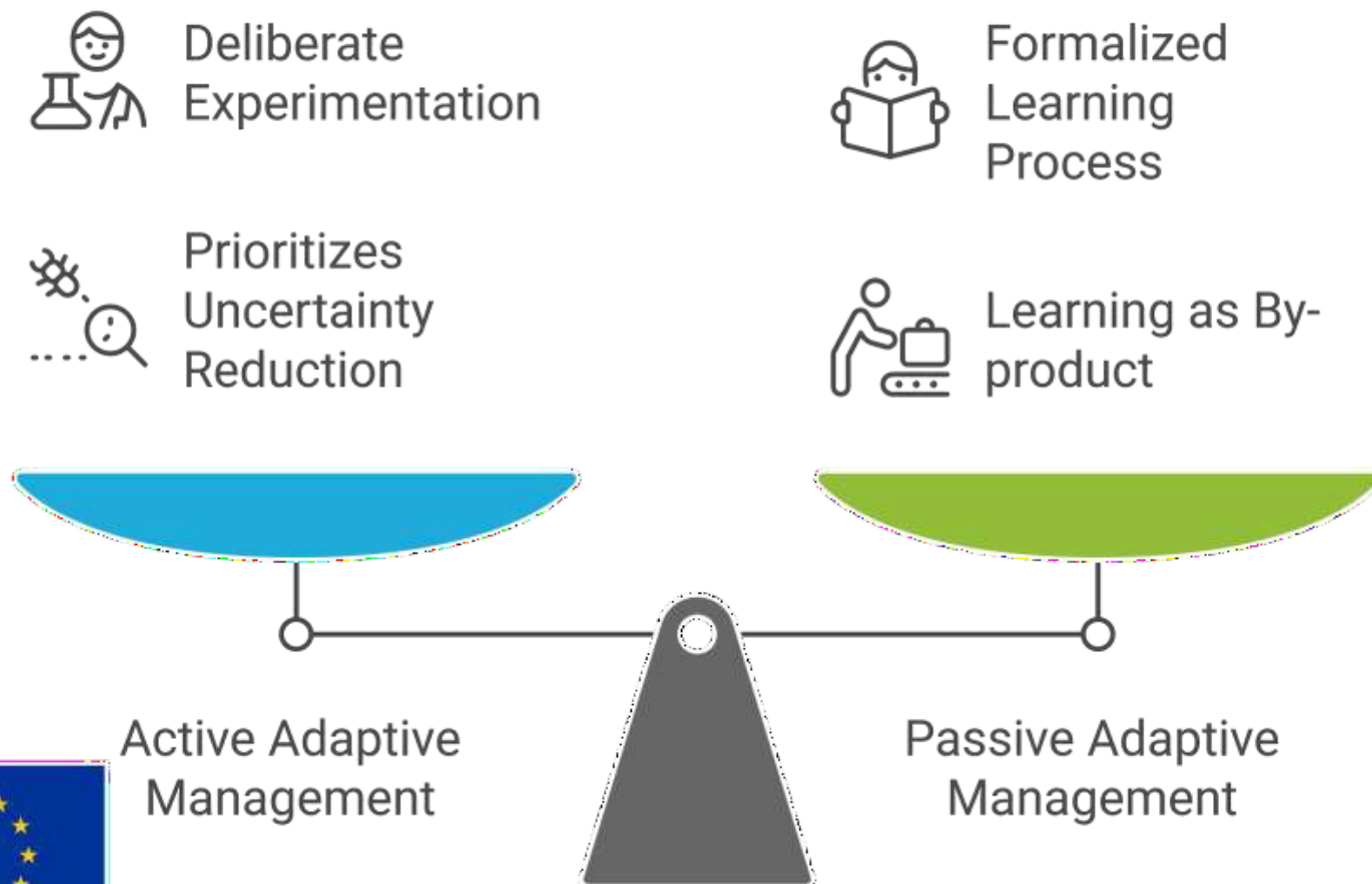
- AM ialah **proses berulang** yang biasanya melibatkan kitaran berterusan **Perancangan, Pelaksanaan, Pemantauan, Semakan/Pembelajaran dan Pelarasan**.
- **Maklum balas** daripada sistem perikanan, dikumpul melalui pemantauan (cth., menggunakan penunjuk status), adalah penting untuk menilai kejayaan atau kegagalan dan untuk **menyemak semula keputusan perancangan dan pelaksanaan**.
- Kitaran ini selalunya merangkumi **Penilaian Strategi Pengurusan (MSE)**, rangka kerja yang digunakan untuk mensimulasikan sistem perikanan dan menguji tindakan pengurusan alternatif terhadap objektif yang diinginkan, memastikan keteguhan kepada ketidakpastian dan kebolehubahan..



Jenis Pendekatan Pengurusan Adaptif

(Edmondson and Fanning., 2022; Smith and Walters., 2011)

Compare active and passive adaptive management approaches.



Images designed using napkin.ai



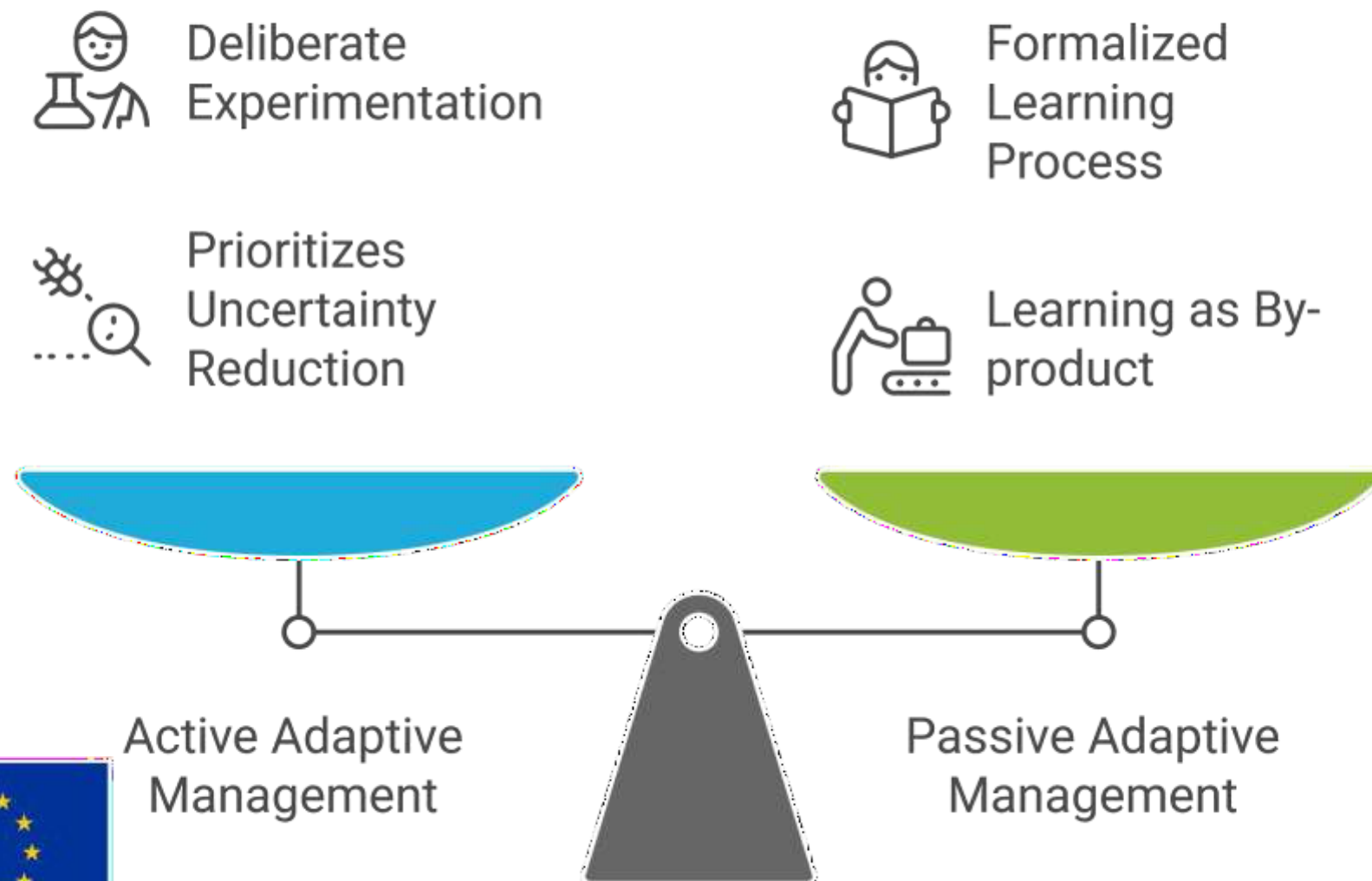
• **Active Adaptive Management (AAM):**

- Melibatkan eksperimen berskala besar yang disengajakan di mana pilihan pengurusan dianggap sebagai hipotesis untuk diuji.
- Ia mengutamakan pengurangan ketidakpastian melalui membuat keputusan berfokuskan pembelajaran.
- **Contoh:** Mempelbagaikan pelarian salmon dengan sengaja untuk mendapatkan maklumat yang lebih baik untuk pengurusan masa depan, yang menjadi semakin penting apabila variasi maklumat semula jadi dihapuskan.

Jenis Pendekatan Pengurusan Adaptif

(Edmondson and Fanning., 2022; Smith and Walters., 2011)

Compare active and passive adaptive management approaches.

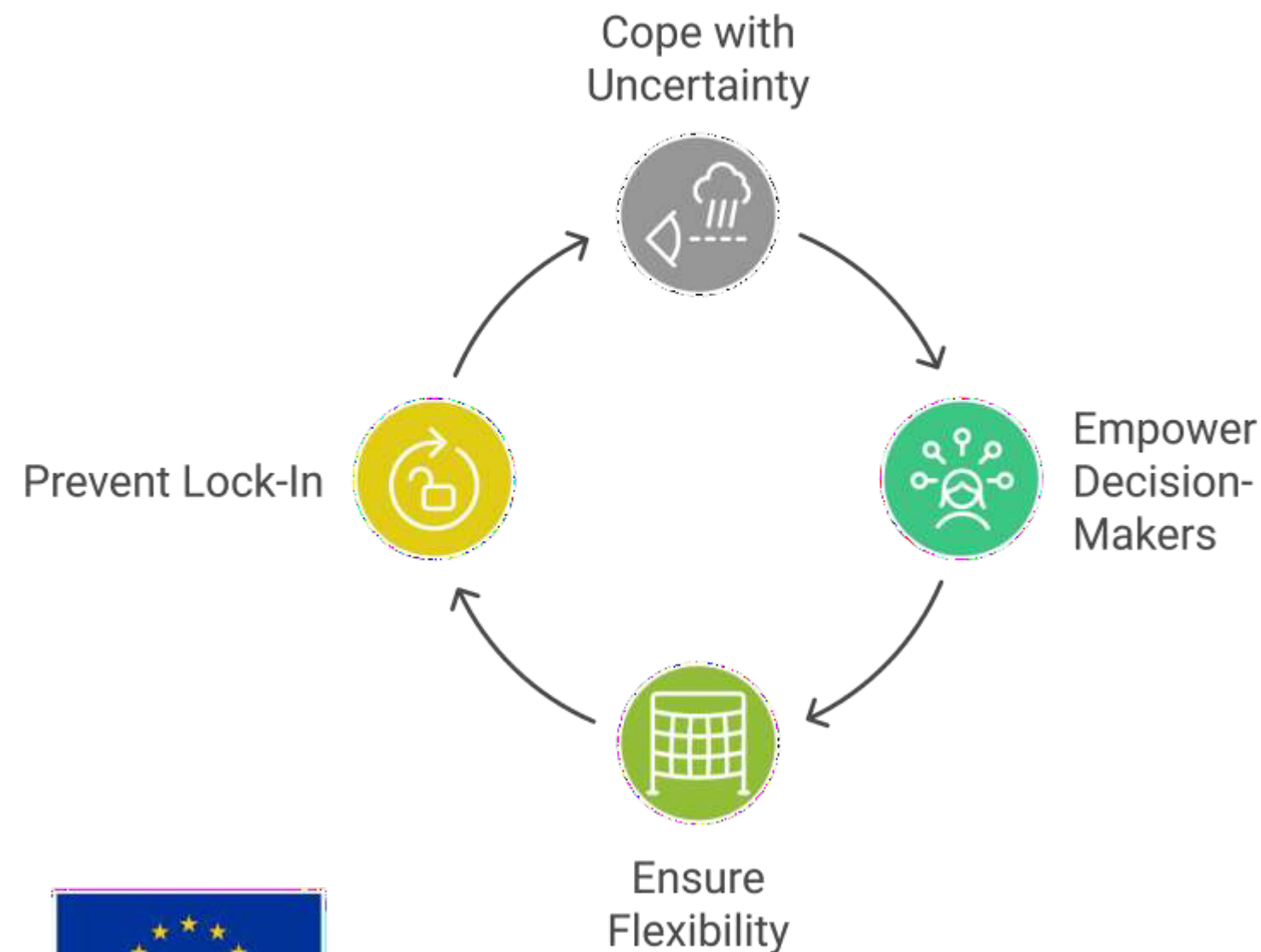


- **Passive Adaptive Management (PAM):**
 - Bergantung pada pembelajaran formal sebagai proses yang mendasari pelarasan keputusan pengurusan, tetapi tanpa percubaan eksplisit.
 - Pembelajaran adalah hasil sampingan daripada membuat keputusan, dengan tumpuan untuk melaksanakan satu tindakan berdasarkan pengalaman lalu dan memperhalusnya apabila pengalaman baharu berkembang.

Faedah Utama Pengurusan Adaptif

(Bahri et al., 2021; Edmondson & Fanning., 2022; Smith & Walter., 2011; Grafton & Kompas., 2005)

Adaptive Management Cycle



Images designed using napkin.ai

- **Berkesan mengatasi ketidakpastian dan kerumitan** dalam sistem sosio-ekologi, menyediakan pendekatan berstruktur untuk pembelajaran dan pelarasan yang diperlukan.
- **Memperkasakan pembuat keputusan, industri dan komuniti tempatan** untuk bertindak balas dan menyesuaikan diri dengan perubahan apabila ia berlaku.
- Menyediakan **fleksibiliti dan keteguhan dalam strategi**, membolehkan hasil jangka panjang yang lebih baik untuk perikanan.
- Menghalang "kunci masuk" kepada situasi **pengurusan suboptimum** di mana satu tindakan suboptimum berulang kerana kekurangan maklumat tentang suboptimum sebenarnya.

Menghadapi Cabaran dalam Melaksanakan Pengurusan Adaptif

(Edmondson & Fanning., 2022; de Young et al., 2012)

Barriers to adaptive management implementation, from specific to systemic



Images designed using napkin.ai

- Cabaran berterusan termasuk **kekurangan kejelasan dalam definisi dan pendekatan**, dan bilangan kisah kejayaan yang didokumenkan yang terhad.
- **Paradigma pengurusan, dasar dan pembiayaan tradisional** selalunya lebih mengutamakan pendekatan reaktif berbanding pendekatan adaptif proaktif.
- **Keengganan untuk menerima ketidakpastian, kekurangan kepimpinan, dan sumber pengurusan yang tidak mencukupi untuk aktiviti pemantauan yang diperluaskan** adalah halangan yang ketara.

Menghadapi Cabaran dalam Melaksanakan Pengurusan Adaptif

(Edmondson & Fanning., 2022; de Young et al., 2012)

Barriers to adaptive management implementation, from specific to systemic



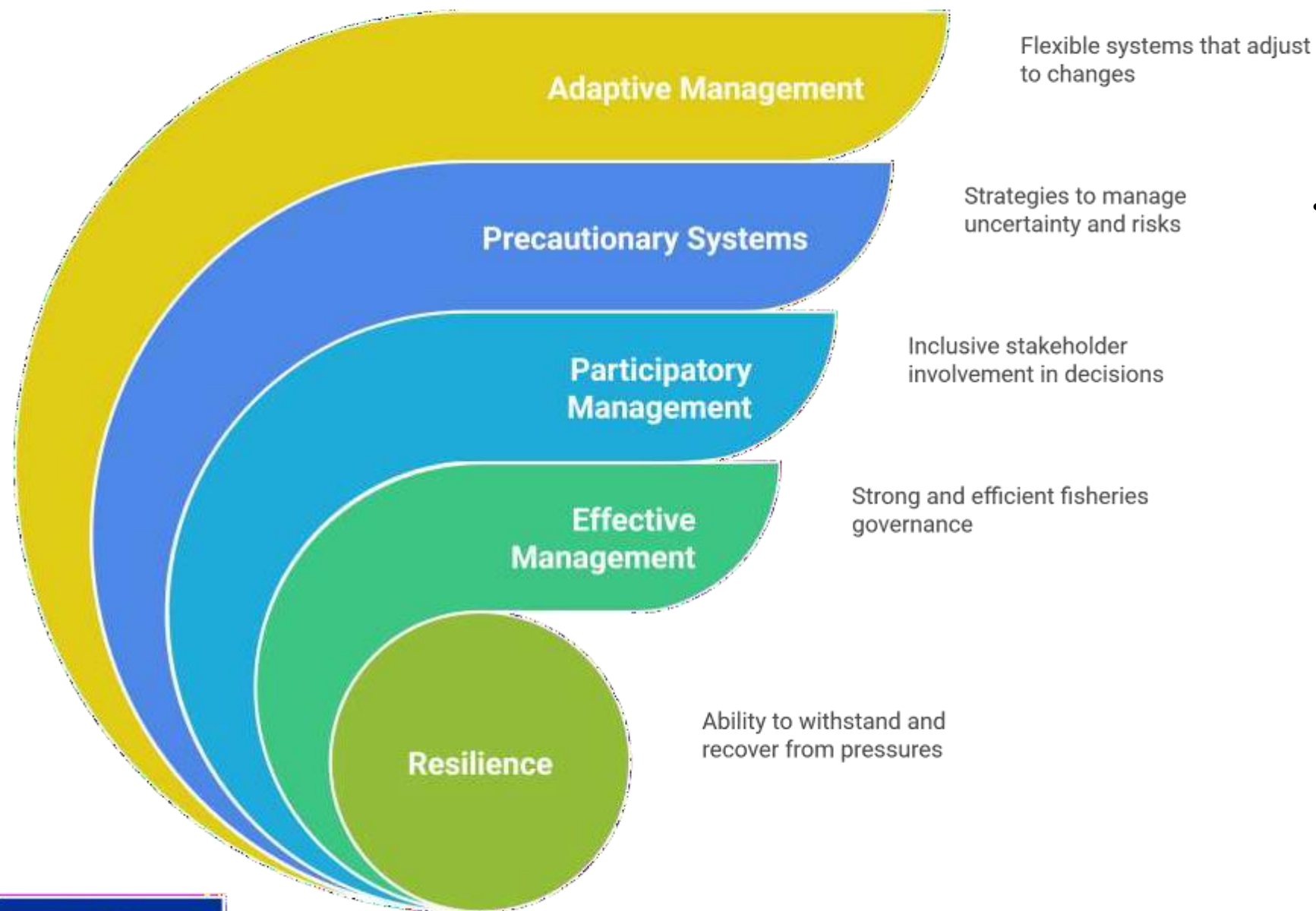
Images designed using napkin.ai

- Kesukaran dalam mengesan kesan tindakan pengurusan terhadap latar belakang perubahan yang lebih luas menghadkan pembelajaran dan penyesuaian yang berkesan.
- Isu sistemik yang lebih luas seperti kekurangan kemahuan politik, kapasiti dan struktur tadbir urus yang tidak mencukupi, dan rangka kerja undang-undang yang tidak fleksibel menghalang pelaksanaan yang berkesan.

Memahami Strategi Membina Daya Tahan

(Hattam et al., 2020)

Fisheries Resilience Foundations



- Membina daya tahan ekosistem terumbu karang dan komuniti pantai yang bergantung kepada mereka adalah isu yang membimbangkan antarabangsa (e.g., SDG 14).
- Ketahanan dikonseptualisasikan sebagai keupayaan sistem untuk menahan, memulihkan, menyesuaikan diri dan bangkit semula daripada sebarang jenis tekanan, walaupun tidak semestinya kepada keadaan sebelumnya yang sama.

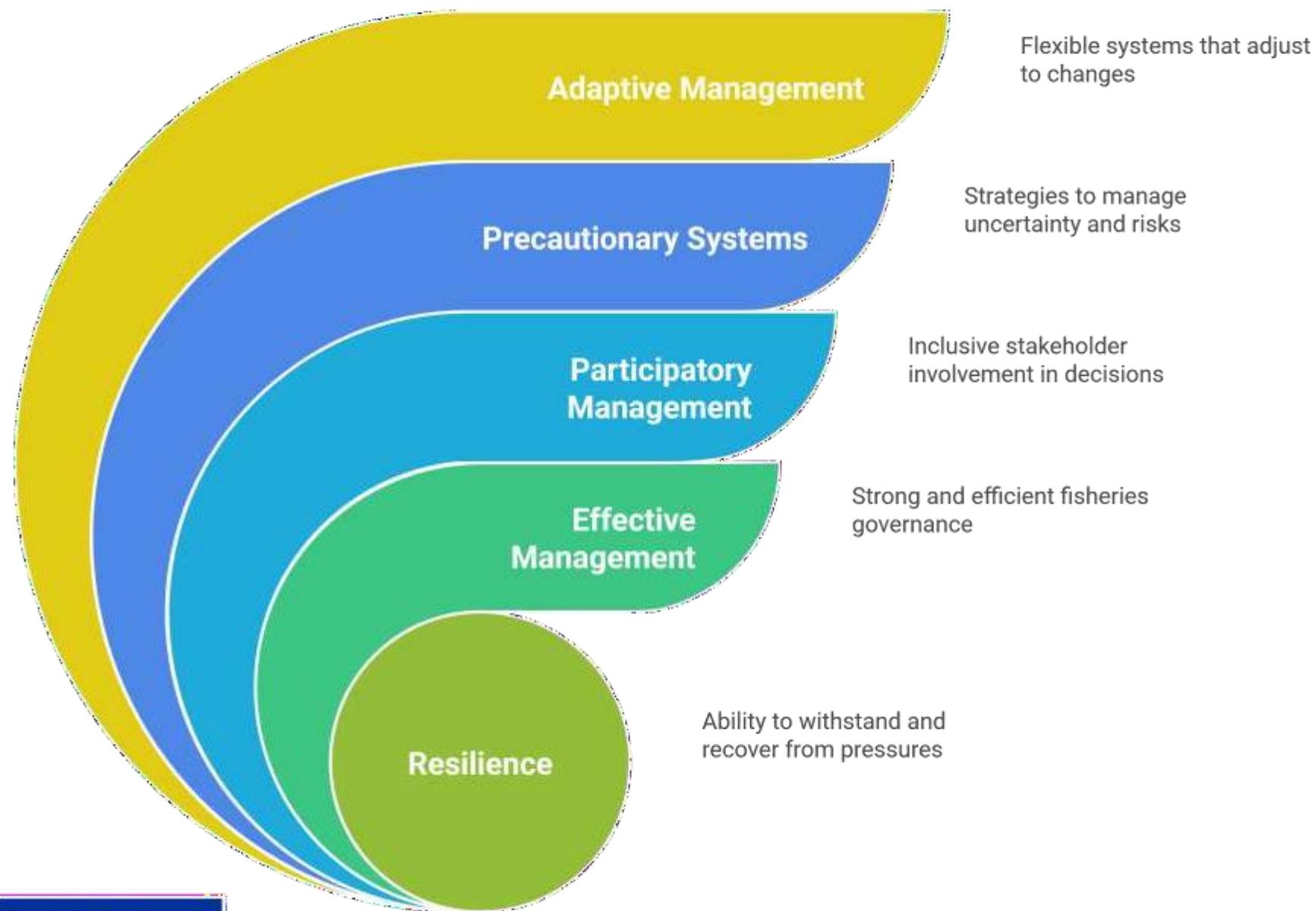
Images designed using napkin.ai



Memahami Strategi Membina Daya Tahan

(Hattam et al., 2020)

Fisheries Resilience Foundations



- Untuk perikanan, membina daya tahan melibatkan pengukuhan empat "asas" utama:
 1. Sistem pengurusan perikanan yang berkesan.
 2. Sistem pengurusan perikanan yang berkesan
 3. Sistem berjaga-jaga yang menangani ketidakpastian dan risiko.
 4. Sistem pengurusan perikanan adaptif.



Tunggak Perikanan Berdaya Tahan Iklim

(de Young et al., 2012)

Foundations of Climate-Resilient Fisheries



Images designed using napkin.ai



Effective Management Systems

Ensures sustainable resource use through planning, implementation, and review.



Participatory Processes

Adapts management plans through stakeholder engagement and local knowledge.



Precautionary Approach

Proactively assesses risks and sets conservative targets to mitigate climate impacts.

- 1. Sistem Pengurusan Berkesan:** Elemen asas, memastikan penggunaan sumber yang mampan melalui kitaran perancangan, pelaksanaan, pemantauan dan semakan.
- 2. Proses Penyertaan:** Penting untuk menyesuaikan rancangan pengurusan kepada perubahan iklim, yang melibatkan pelbagai bentuk penglibatan pihak berkepentingan daripada perkongsian maklumat kepada pengurusan bersama. Ini memanfaatkan pengetahuan tempatan dan keupayaan menyesuaikan diri.



Tunggak Perikanan Berdaya Tahan Iklim

(de Young et al., 2012)

Foundations of Climate-Resilient Fisheries



Images designed using napkin.ai



Effective Management Systems

Ensures sustainable resource use through planning, implementation, and review.



Participatory Processes

Adapts management plans through stakeholder engagement and local knowledge.



Precautionary Approach

Proactively assesses risks and sets conservative targets to mitigate climate impacts.

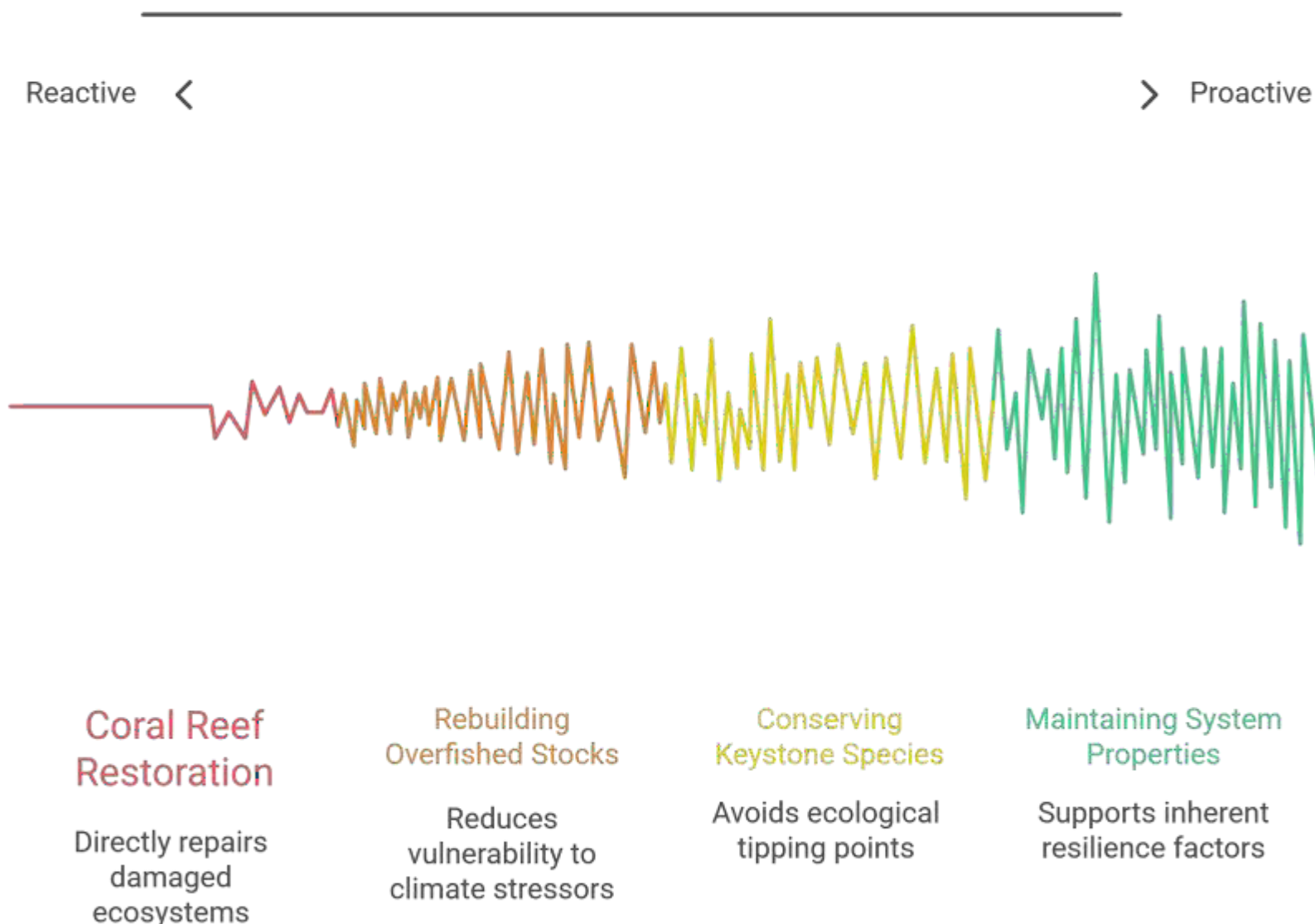
3. **Pendekatan Berjaga-jaga:** Kunci untuk menangani ketidakpastian kesan iklim yang tinggi; prinsip tersebut menyatakan bahawa "kekurangan kepastian saintifik penuh tidak boleh digunakan sebagai alasan untuk menangguhkan langkah-langkah untuk mengelakkan atau meminimumkan ancaman sedemikian". Ini memerlukan penilaian risiko proaktif dan tetapan sasaran konservatif.



Contoh Strategi Ketahanan Ekologi

(Hattam et al., 2020; de Young et al., 2012; Bahri et al., 2021)

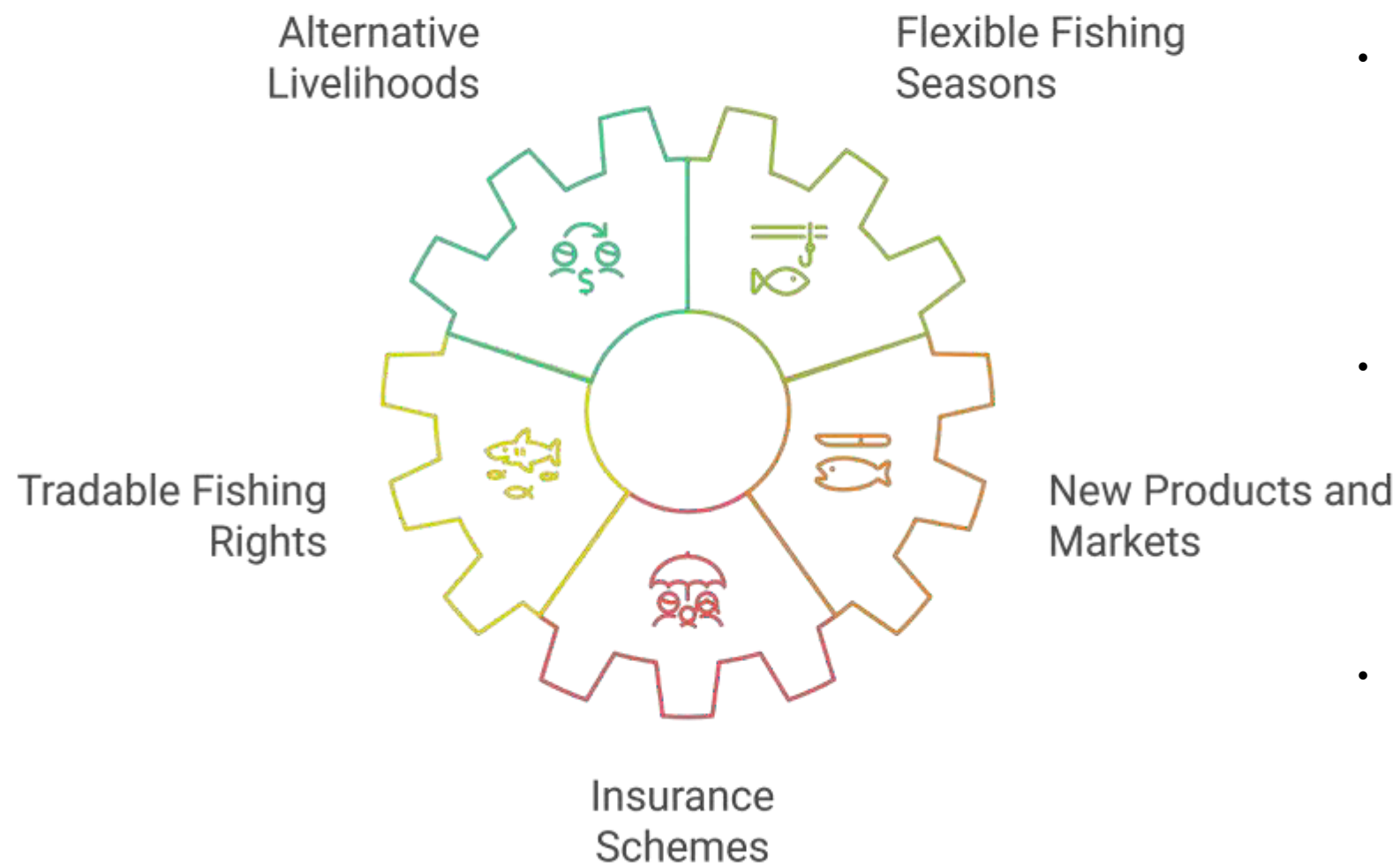
Ecological resilience strategies ranked by proactive vs reactive approach.



Images designed using napkin.ai

- **Pemulihan Terumbu Karang:** Usaha seperti berkebun karang terutamanya menyokong daya tahan ekologi.
- **Memulihara Kompleks Spesies Keystone:** Bertujuan untuk mengelakkan titik tip ekologi dan perubahan yang tidak diingini berkaitan dalam kelimpahan spesies sasaran dan fungsi ekosistem.
- **Membina Semula Stok Terlalu Menangkap:** Keutamaan tinggi untuk memastikan daya tahan asas sistem perikanan disokong, menjadikannya kurang terdedah kepada tekanan iklim tambahan.
- **Mengekalkan Sifat Sistem:** Mengiktiraf dan menyokong faktor daya tahan yang wujud seperti kepelbagaian genetik atau biologi dan kerumitan habitat meminimumkan gangguan kepada sifat ini.

Enhancing Coastal Community Resilience



Images designed using napkin.ai

Contoh Strategi Ketahanan Sosial & Ekonomi

(de Young et al., 2012; Bahri et al., 2021; Hattam et al., 2020)

- **Penghidupan Alternatif:** Membangunkan sumber pendapatan yang pelbagai boleh mengurangkan kerentanan masyarakat pesisir pantai terhadap penurunan dalam perikanan tradisional. Skim kewangan mikro boleh menyokong peralihan tersebut.
- **Musim Memancing Fleksibel:** Melaraskan musim agar sejajar dengan permintaan pasaran boleh mengekalkan daya maju ekonomi walaupun dengan had tangkapan yang dikurangkan atau perubahan keadaan persekitaran.
- **Hak/Peruntukan Memancing Boleh Didagangkan:** Mekanisme seperti Skim Hari Kapal (VDS) membenarkan pengagihan manfaat yang saksama walaupun pengagihan semula stok ikan yang didorong oleh iklim, mengelakkan konflik.
- **Membangunkan Produk dan Pasaran Baharu:** Inovasi dalam pembangunan produk dan pemasaran memaksimumkan nilai perikanan apabila tangkapan tradisional merosot, menggalakkan kepelbagaian dan hasil ekonomi.
- **Skim Insurans:** Menawarkan perlindungan penting untuk nelayan terhadap kerugian dan kerosakan kewangan yang disebabkan oleh peristiwa iklim atau perubahan amalan paksa.

Pandangan Holistik: Ketahanan Sosial-Ekologi

(de Young et al., 2012; Bahri et al., 2021; Hattam et al., 2020)

Where Nature and Society Meet in Fisheries



Images designed using napkin.ai

- Perikanan adalah **sistem sosial-ekologi yang kompleks**; Oleh itu, pembinaan daya tahan mesti mempertimbangkan secara holistik interaksi rumit antara ekosistem dan komuniti manusia yang bergantung kepadanya.
- Mencapai daya tahan memerlukan campur tangan **dasar yang bernuansa**, menyedari bahawa kapasiti penyesuaian boleh berbeza dengan ketara walaupun dalam komuniti yang menghadapi kesan iklim yang serupa.



Pandangan Holistik: Ketahanan Sosial–Ekologi

(de Young et al., 2012; Bahri et al., 2021; Hattam et al., 2020)

Where Nature and Society Meet in Fisheries



Images designed using napkin.ai

- Strategi yang berkesan memerlukan **pemadanan skala yang sesuai**—persekitaran fizikal, sistem biologi, dan sistem sosial dan budaya manusia—merentasi masa dan ruang.
- Konsep ini menekankan bahawa **perikanan adalah interaksi ekosistem, aktiviti ekonomi manusia, dan sistem kawalan sosial (pengurusan)**, semuanya saling berkait rapat dan mempengaruhi satu sama lain..



Status Semasa dan Jurang dalam Pelaksanaan

(Hattam et al., 2020; Edmondson & Fanning., 2022; de Young et al., 2012)

Building resilience through robust evaluation and data integration.

Resilience-building programs lack robust evaluation.

Implement robust evaluations and integrate climate information.

Strategies build social and ecological resilience.

Images designed using napkin.ai



Co-funded by
the European Union

- Keberkesanan banyak program dan strategi membina daya tahan masih tidak diketahui kerana kekurangan penilaian yang mantap.
- Terdapat bukti terhad yang menilai kesan strategi yang berbeza di wilayah seperti WIO, dengan maklumat yang tersedia sering bergantung pada kesusasteraan global dan bukannya penilaian tempatan.
- Ketiadaan umum data pemantauan dan penilaian jangka panjang sangat menghalang keupayaan untuk menyatakan kejayaan strategi dalam membina daya tahan sosial dan ekologi.
- Pemahaman yang terpecah-pecah tentang daya tahan sering hilang, terutamanya mengenai ekuiti jantina dan agensi individu, yang mempunyai implikasi untuk reka bentuk dasar.
- Di peringkat global, terdapat pengambilan maklumat iklim yang perlahan ke dalam sistem pengurusan perikanan, dengan beberapa contoh kejayaan yang ditunjukkan.

“Kemas Kini Berita Terkini”: Strategi Penyesuaian Dunia Sebenarnya

(Bahri et al., 2021; de Young et al., 2012)

- **Perikanan Kerang Kuning Uruguay:** Dibuka semula dengan pemantauan berinstitusi oleh nelayan dan pengurusan bersama, yang membawa kepada TAC rendah berjaga-jaga dan musim terhad. Ini membina daya tahan terhadap pemanasan laut.
- **Perikanan Anchoveta Peru:** Beroperasi dengan sistem **pengurusan yang fleksibel dan adaptif** yang menggabungkan data pemerhatian hampir masa nyata. Ini membolehkan tindak balas pantas terhadap perubahan persekitaran spatio-temporal yang cepat dan melindungi populasi juvana.
- **Pihak kepada Skim Hari Kapal (VDS) Perjanjian Nauru (PNA):** Mekanisme pengurusan perikanan koperasi yang membantu negara anggota menyesuaikan diri dengan kebolehubahan iklim (cth., El Niño Southern Oscillation) yang memberi kesan kepada pengagihan tuna, memastikan pengagihan manfaat ekonomi yang saksama.
- **Perikanan Pelagis Kecil Afrika Selatan:** Menjalankan penilaian kerentanan dan menggunakan Prosedur Pengurusan Operasi (OMP) yang dibangunkan dengan perundingan pihak berkepentingan. Cabaran kekal dalam menyepadukan sepenuhnya senario iklim masa depan ke dalam OMP.
- **Perikanan Tasmania:** Tunjukkan pengurusan yang fleksibel yang membolehkan pelarasan yang agak cepat (dalam beberapa bulan) kepada perubahan persekitaran yang diperhatikan. Termasuk strategi seperti infrastruktur "hijau" dan penggunaan sains warganegara (Peta Merah) untuk pengesanan awal anjakan julat spesies.



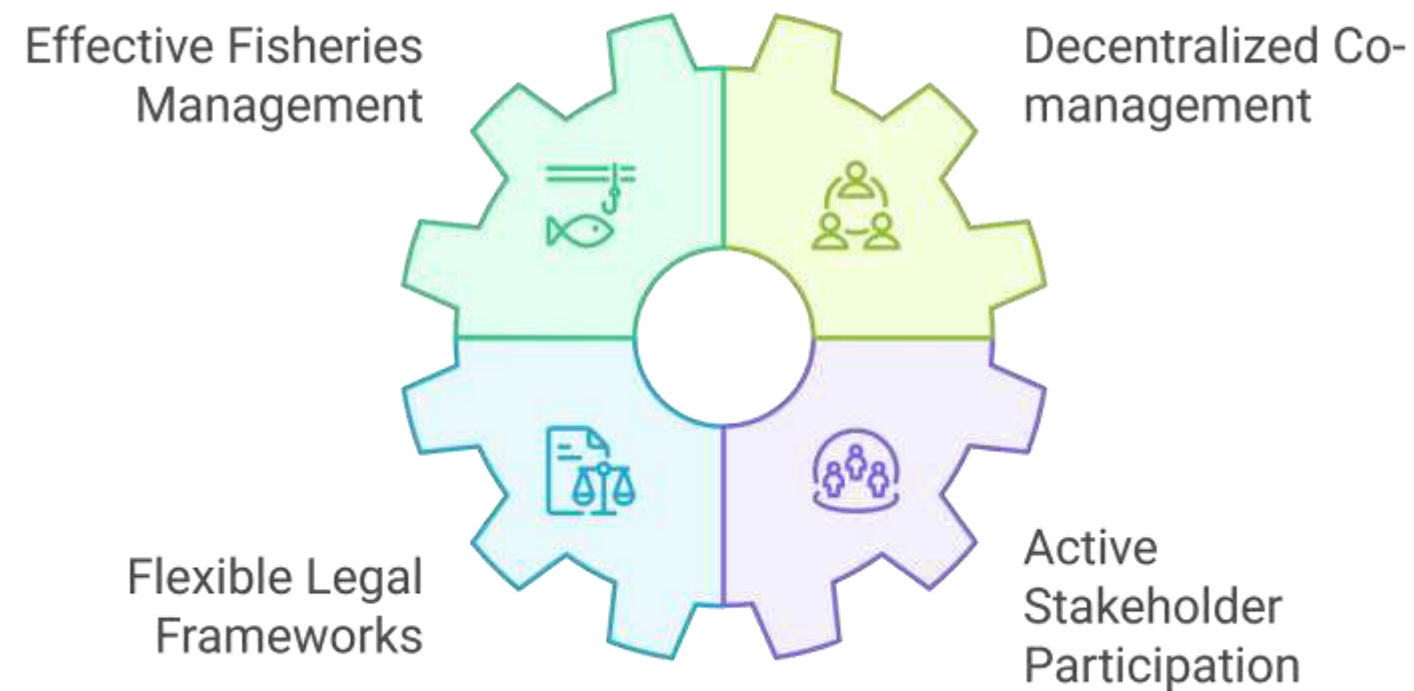
“Kemas Kini Berita Terkini”: Strategi Penyesuaian Dunia Sebenar-02

(Bahri et al., 2021; de Young et al., 2012)

- **Perikanan Marin Myanmar:** Walaupun terdapat kekangan kapasiti, usaha memberi tumpuan kepada membina "daya tahan am" melalui pemuliharaan biodiversiti melalui kawasan pengurusan bersama (LMMA). Ini meningkatkan kapasiti penyesuaian kumpulan nelayan.
- **Program Akses Terurus Belize:** Memautkan rangkaian Kawasan Perlindungan Marin (MPA) dengan pengurusan perikanan berasaskan hak. Sistem ini menyediakan hak penangkapan ikan yang selamat, mengurangkan penangkapan ikan haram, menambah baik pelaporan dan memberi insentif kepada pematuhan, menggunakan "Rangka Kerja Pengurusan Adaptif" untuk penambahbaikan berterusan.
- **Perikanan Halibut Greenland Kanada:** Menggunakan pemodelan empirikal untuk memberikan nasihat pengurusan berhawa dingin. Ini telah menunjukkan bahawa kadar eksploitasi yang mampan sebelum ini mungkin terlalu tinggi di bawah senario pemanasan pesat, yang memerlukan pelarasan.
- **Perikanan Sardin Filipina:** Pada masa ini mengutamakan menangani eksploitasi berlebihan untuk meningkatkan kemampanan sumber dan membina daya tahan terhadap perubahan iklim masa hadapan. Menekankan keperluan untuk tadbir urus yang lebih baik dan pemahaman yang lebih baik tentang interaksi ikan–persekitaran.

Penyelesaian yang Ditawarkan: Memperkukuh Tadbir Urus & Penyertaan (de Young et al., 2012; Bahri et al., 2021)

Enhancing Governance and Participation in Fisheries



Images designed using napkin.ai

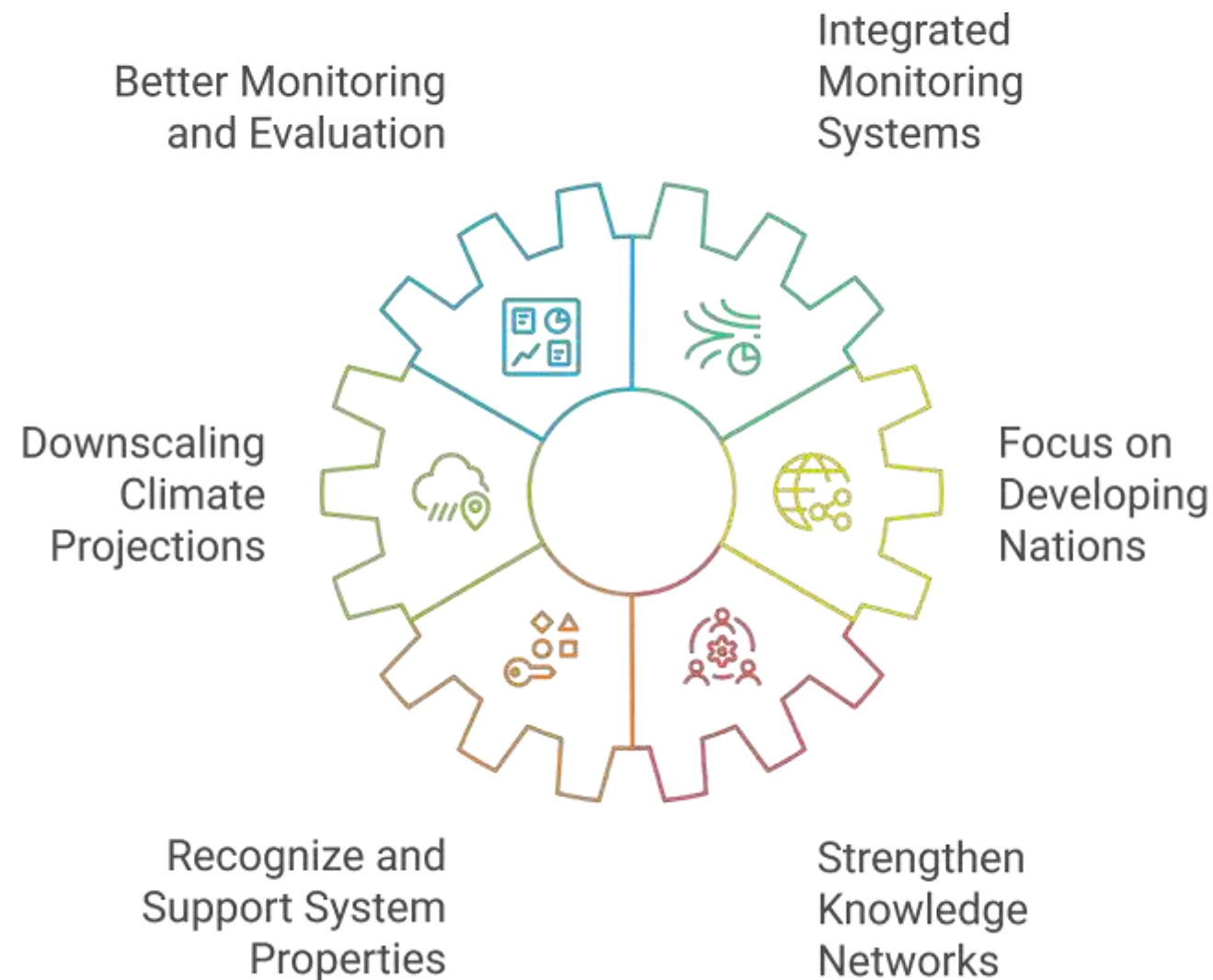
- **Pengurusan Perikanan Berkesan sebagai Asas:** Ia adalah keperluan utama untuk memastikan rangka kerja pengurusan dilaksanakan dengan berkesan. Bagi wilayah yang mempunyai sumber terhad, tumpuan pada asas adalah penting.
- **Struktur Pengurusan Bersama Terdesentralisasi:** Memperkasakan pihak berkepentingan dan mengasingkan tanggungjawab pengurusan meningkatkan tindak balas dan penyesuaian berbanding dengan struktur terpusat. Ia memupuk penyertaan yang lebih besar dan menyesuaikan peraturan mengikut konteks tempatan, meningkatkan penguatkuasaan.
- **Rangka Kerja Perundangan Fleksibel:** Struktur undang-undang dan tadbir urus mestilah fleksibel dan menyokong pendekatan penyesuaian, dengan desentralisasi dan pengurusan bersama menjadi kunci kejayaan.
- **Penyertaan Pihak Berkepentingan Aktif dan Berterusan:** Penting sepanjang proses pengurusan adaptif untuk memaklumkan penetapan objektif, mengukuhkan hubungan, menyokong perpaduan sosial, memastikan pematuhan, dan menyepadukan pelbagai bentuk pengetahuan.



Penyelesaian Ditawarkan: Meningkatkan Data, Pengetahuan & Kapasiti

(Hattam et al., 2020; Bahri et al., 2021; de Young et al., 2012)

Enhancing Climate Resilience



Images designed using napkin.ai

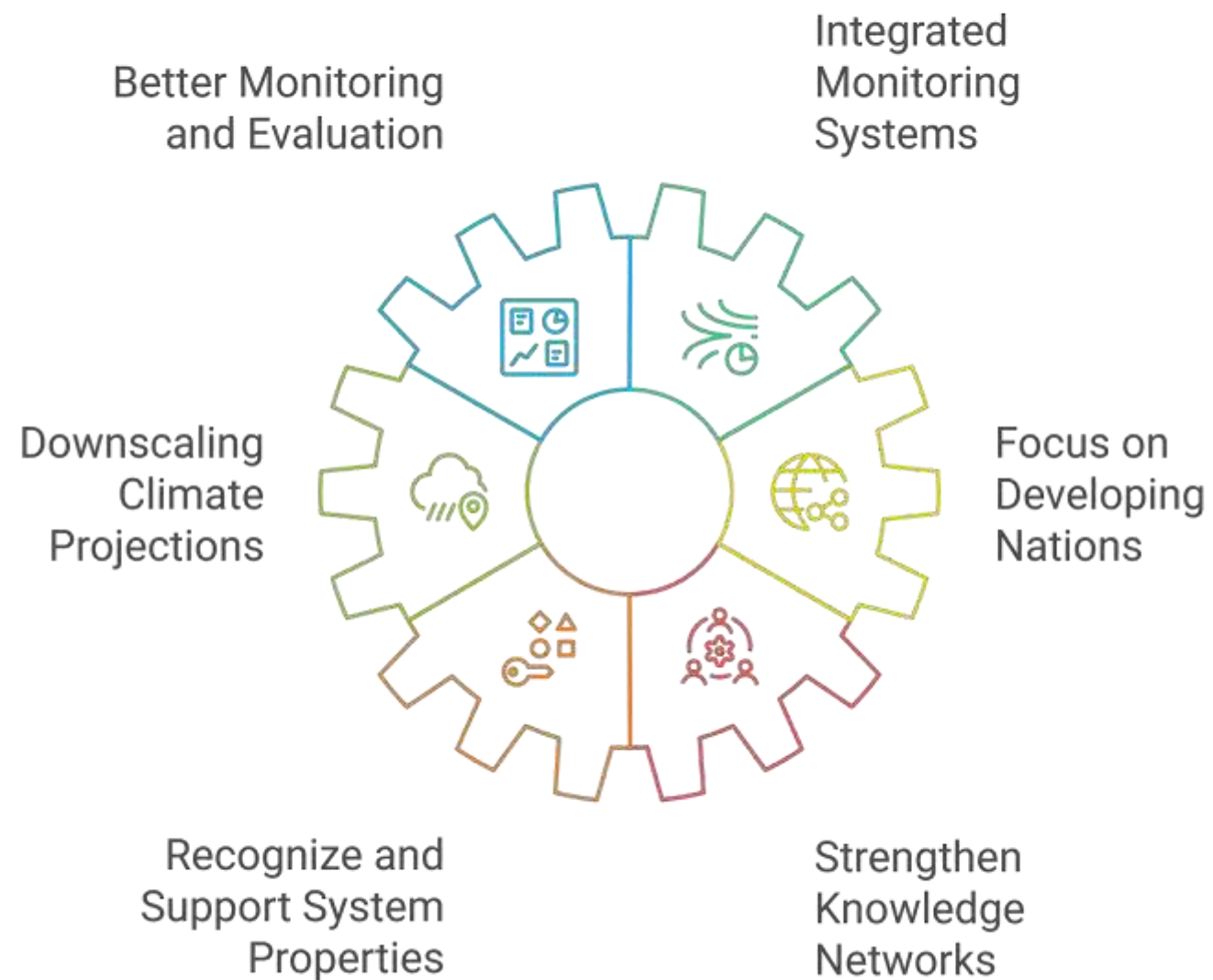
- **Pemantauan dan Penilaian yang Lebih Baik:** Data pemantauan dan penilaian jangka panjang diperlukan segera untuk menyokong pembuatan keputusan yang berkesan. Ini harus termasuk pengumpulan data sosial dan ekologi, sebaik-baiknya dengan penglibatan komuniti.
- **Sistem Pemantauan Bersepadu:** Menggalakkan sistem yang menggabungkan kedua-dua pengetahuan saintifik dan tempatan/tradisional untuk menyediakan data resolusi tinggi dan pengesanan awal kesan iklim.
- **Mengurangkan Unjuran Iklim:** Terjemahkan unjuran perubahan iklim serantau kepada kesan skala tempatan dan senario sosioekonomi yang berkaitan untuk memaklumkan penyesuaian setempat.



Penyelesaian Ditawarkan: Meningkatkan Data, Pengetahuan & Kapasiti

(Hattam et al., 2020; Bahri et al., 2021; de Young et al., 2012)

Enhancing Climate Resilience



Images designed using napkin.ai

- **Fokus pada Negara Membangun:** Menangani keperluan mendesak untuk memahami dan memenuhi keperluan khusus kawasan berkapasiti rendah untuk pengurusan perikanan yang menyesuaikan diri dengan iklim.
- **Mengenali dan Menyokong Sifat Sistem:** Pastikan langkah pengurusan meminimumkan gangguan kepada faktor daya tahan yang wujud seperti kepelbagaian genetik/biologi dan kerumitan habitat.
- **Memperkuh Rangkaian Pengetahuan:** Memupuk interaksi dan perkongsian pelajaran dalam kalangan pengamal dan pakar di seluruh wilayah untuk membangunkan amalan terbaik.



Kesimpulan: Laluan Ke Hadapan Di Tengah-tengah Ketidakpastian

(Bahri et al., 2021; de Young et al., 2012; Edmondson & Fanning et al., 2022; Hattam et al., 2020)

- . Pengurusan adaptif dan strategi pembinaan daya tahan amat diperlukan untuk memastikan kemampanan dan keteguhan perikanan global dalam persekitaran yang sentiasa berubah..
- . Mencapai ini memerlukan peningkatan asas pengurusan amalan terbaik tradisional sambil turut menerima pendekatan baharu untuk perubahan arah baru yang diperkenalkan oleh perubahan iklim.
- . Laluan yang berjaya ke hadapan berkemungkinan akan melibatkan gabungan pendekatan pengurusan adaptif dan dinamik di samping langkah jangka panjang tetap.
- . Secara kritis, ini bermakna menganggap "krisis" atau kejadian yang tidak dijangka sebagai peluang untuk belajar melalui eksperimen praktikal, bukannya tindak balas semata-mata.

Objektif utama adalah untuk mengurus stok dan perikanan secara lestari untuk hasil jangka panjang dan faedah ekonomi yang berterusan, memerlukan penyesuaian berterusan kepada perubahan sistem dan ketidaktentuan yang berterusan.

A.D.M. Smith and Carl. J. Walters. 2011. Adaptive management of stock–recruitment systems. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*.

Bahri, T., Vasconcellos, M., Welch, D.J., Johnson, J., Perry, R.I., Ma, X. & Sharma, R., eds. 2021. Adaptive management of fisheries in response to climate change. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No.667*. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb3095en>

Caroline Hattam, Louisa Evans, Karyn Morrissey, Tara Hooper, Kathy Young, Fazlun Khalid, Mark Bryant, Ali Thani, Lorna Slade, Chris Perry, Susanne Turrall, Dominica Williamson, Andy Hughes. 2020. Building resilience in practice to support coral communities in the Western Indian Ocean. *Environmental Science and Policy*. <https://doi.org/10.106/j.envsci.2020.02.006>

Cassandra de Young, Doris Soto, Tarub Bahri, and David Brown. 2012. Building resilience for adaptation to climate change in the fisheries and aquaculture sector. *Proceedings of a Joint FAO/OECD Workshop*. p 103–116.

Edmondson, E., Fanning, L 2022. Implementing adaptive management within a fisheries management context: a systematic literature review revealing gaps, challenges, and ways forward. *Sustainability* 2022, 14,7249. <https://doi.org/10.3390/su14127249>

Hattam, C., Evans, L, Morrissey, K., Hooper, T., Young, K., Khalid, F., Bryant, M., Thani, A., Slade, L, Perry, C., Turrall, S., Williamson, D., & Hughes, A. 2020. Building resilience in practice to support coral communities in the Western Indian Ocean. *Environmental Science and Policy*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.02.006>

R. Quentin Grafton and Tom Kompas. 2005. Uncertainty and the active adaptive management of marine reserves. *Marine Policy* 29 (2005) 471-479. doi:10.1016/j.marpol.2004.07.006.

Sachinandan Dutta, Mohammed Al Balushi, Fatma Al Harbi, Sourav Paul. 2025. Fisheries management of the Arabian Peninsula region with special emphasis to the Sultanate of Oman: perspectives of climate change adaptations. *Anthropocene Coasts* 8:27. <https://doi.org/10.1007/s44218-025-00088-8>



TERIMA KASIH

Aunurohim

 +62 8165440738

 aunurohim@its.ac.id



Co-funded by
the European Union

Dibiayai oleh Kesatuan Eropah. Walau bagaimanapun, pandangan dan pendapat yang dinyatakan adalah pandangan pengarang sahaja dan tidak semestinya mencerminkan pandangan Kesatuan Eropah atau Agensi Eksekutif Pendidikan dan Kebudayaan Eropah (EACEA). Kesatuan Eropah mahupun EACEA tidak boleh bertanggungjawab ke atas mereka.

Project: 101129136 — SustainaBlue — ERASMUS-EDU-2023-CBHE

