



PEMBANGUNAN EMU Bantu Ekosistem Marin Global

Dengan keluasan menjangkau 71% keluasan muka bumi (lebih kurang 3.6×10^9 km²), ekosistem lautan atau marin ialah ekosistem bumi yang terluas. Gabungan fungsi semula jadi, sosial dan ekonomi menjadikan ekosistem marin sebagai sumber makanan dan pendapatan bagi berbilion-bilion manusia dan penggerak ekonomi dunia dengan nilai bertrilion-trilion dolar. Oleh sebab itu, kesejahteraan marin menandakan kesejahteraan manusia.

Seperti ekosistem lain, ekosistem marin kian diancam oleh tekanan antropogeni yang sekian lama mencacatkan fungsi alaminya. Pada 1 September 2016, 23 pertubuhan bukan kerajaan (NGO) mendesak Kesatuan Pemuliharaan Kongres Pemuliharaan Alam Semula Jadi atau Kesatuan Antarabangsa untuk Pemuliharaan (IUCN) untuk menjadikan 30% daripada kawasan marin global sebagai kawasan yang dilindungi sepenuhnya daripada kegiatan perikanan dan apa-apa bentuk eksploitasi sumber selewat-lewatnya pada tahun 2030 untuk melambatkan arus kemusnahannya.

Walaupun bagaimanapun, ketepatan angka ini masih dipersoalkan. Hal ini dikatakan demikian kerana fakta ini tidak berasaskan data yang mencukupi. Ekosistem marin ialah perbatasan yang masih amat asing. Sebanyak 95% daripadanya masih di luar garapan data. Angka ini juga tidak mempertimbangkan keperluan sosioekonomi setepat mungkin. Jika keperluan ini diketahui, mungkin kawasan yang perlu dilindungi tidak sedalam dan seluas ini. Oleh sebab itu, kewujudan maklumat dan data yang holistik yang merangkumi aspek fizikal, biologi, sosial dan ekonomi marin amat kritikal.

Menyedari keperluan ini, Kumpulan Pemerhatian Bumi (GEO) merancang

penghasilan peta global Unit Marin Ekologi (EMU) untuk membantu meningkatkan kualiti dan kuantiti data lautan global.

GEO ialah konsortium yang terdiri daripada lebih 100 buah negara, termasuklah Malaysia, dengan protokol antarakerajaan yang berkaitan dengan pemerhatian bumi. GEO ditubuhkan pada tahun 2003 untuk membolehkan penerimaan amatour generasi baharu bagi pengimejan cuaca dan bumi, yang telah atau sedang dirancang untuk berada di orbit. Esri, firma GIS di Redlands, California ditugaskan oleh GEO untuk menyiapkan projek pemetaan 3D ini dengan menggunakan imej satelit.

Peta EMU ialah paparan visual klasifikasi zon ekosistem marin yang sistematik berdasarkan ciri fisiografi dan ekologi. Pelaksanaannya ialah fasa kedua dalam projek pemetaan ekosistem global besar-besaran yang bermula daripada penerokaan zon daratan.

Sebelum itu, GEO meminta Dr. Roger Sayre, ahli ekologi di Jabatan Ukur Geologi AS di Virginia untuk mengetuai pasukan projek daratan ini. Para pengkaji itu, termasuk daripada Esri, menggabungkan maklumat tentang geologi dan flora untuk menghasilkan hampir 4000 unit daratan ekologi. Satu

daripada contoh kelas ialah dataran yang panas dan lembap, di atas batu metamorfik dan ditumbuhi oleh hutan daun luruh.

Yang seterusnya, pasukan ini menumpukan perhatian dari daratan ke lautan. Berbekalkan kemahirannya, Sayre dipilih semula untuk mengetuai pasukan projek EMU. Bagi Sayre yang mengetuai projek EMU ini bersama-sama dengan Dr. Dawn Wright, ketua ahli sains di Esri, projek ini ialah dominasi Bumi dalam pemetaan ekosistem global.

Ada beberapa sistem yang menyenaraikan kepelbagaian lautan berdasarkan keluasan ekosistem tertentu dan kadar penyerapan karbon, termasuklah pangkalan data zon biogeografi Longhurst. Namun begitu, sistem ini terbatas pada permukaan atau pantai. Menurut Wright, perkara yang sering tertinggal ialah maklumat di antara permukaan dengan dasar lautan. EMU dianggap sebagai projek paling terperinci untuk memetakan ekosistem lautan global dalam bentuk tiga dimensi.

Projek EMU GEO bermula dengan penggabungan dan penghitungan rangka kerja jejaring untuk tempoh 50 tahun bagi lajur lautan. Titik yang terlibat dalam projek ini diperoleh daripada Atlas Lautan Dunia yang dikemas kini oleh Pentadbiran Lautan dan Atmosfera Kebangsaan Amerika Syarikat.

Sebanyak 37 wilayah atau zon ekologi volumetrik yang berbeza secara fizikal dan kimia dipetakan dan dapat dicapai oleh setiap negara anggota GEO menerusi aplikasi EMU Explorer.

Imej satelit pula diperoleh daripada satelit Meteosat Generasi Ketiga (MSG-3) di bawah program Eksploitasi Satelit Meteorologi (EUMETSAT) yang mengambil imej Bumi yang berkualiti tinggi pada setiap 15 minit.

Data kimia, fizikal dan iklim diambil pada selang $1/4^\circ \times 1/4^\circ$ (berjarak lebih kurang 27 km x 27 km di Khatulistiwa) pada kedalaman laut yang berlainan, seterusnya membentuk grid 3D. Antara parameter ini termasuklah suhu dan saliniti, serta kandungan oksigen dan nutrien. Pasukan ini memasukkan data tambahan, seperti rupa bentuk dasar lautan, dan menggunakan teknik statistik untuk mengelaskan hasilnya.

Sebanyak 37 wilayah atau zon ekologi volumetrik yang berbeza secara fizikal dan kimia dipetakan dan dapat dicapai oleh setiap negara anggota GEO menerusi aplikasi EMU Explorer. Antara hasil EMU termasuklah kawasan perairan yang dalam, tersangat sejuk, dan rendah oksigen yang meliputi lebih kurang 25% lautan dunia. Antara kategori lain pula termasuklah kawasan yang lebih kecil, seperti perairan atas Laut Merah, dan muara beberapa buah sungai di hemisfera utara.

Data ini dianalisis dan digabungkan dengan menggunakan kaedah statistik multivariat dan disemak oleh pakar oseanografi. Sebagai hasilnya, set unit ekosistem lautan yang standard,

terperinci dan bermakna dari sudut ekologi, dihasilkan. Unit ekosistem ini dapat dijadikan sebagai peta seiring dengan tindihan atas GIS bagi pelbagai tujuan kajian dan pengurusan marin, seperti kajian dampak iklim dan penentuan keutamaan kepelbagaian biologi, serta penilaian ekonomi dan sosial.

Di Lautan Pasifik tropika umpamanya, pemetaan EMU menunjukkan perhubungan yang kompleks antara perairan yang kaya oksigen dengan yang rendah oksigen. Sempadan zon rendah oksigen berubah ke arah permukaan di beberapa tempat dan menjunam ke dalam di beberapa kawasan lain. Hal ini satu penemuan yang mungkin tidak dapat dicapai tanpa EMU.

Menurut Patrick Halpin, ahli ekologi marin di Universiti Duke di Durham, North Carolina, output 3D amat menarik, sangat unik dan memuaskan. EMU dapat membantu menerangkan punca spesies fauna marin memilih habitat tertentu.

Esri melancarkan portal web EMU pada bulan September 2016 dan membentangkan konsepnya di beberapa buah persidangan. Pada 16 Disember 2016, di San Francisco, Esri memperincikannya dalam mesyuarat Kesatuan Geofizikal Amerika.

Pasukan EMU ini berharap agar penemuan ini membantu pakar pemuliharaan, kerajaan dan pihak lain untuk memahami biogeografi lautan dan membuat keputusan tentang pengurusan marin. Hal ini dapat memudahkan pihak yang berminat terhadap kajian dan pengurusan marin, khususnya dalam penilaian petunjuk dan trend positif atau negatif untuk membuat keputusan tentang kemapanan alam marin. EMU juga dapat menjadi pangkalan data yang sangat komprehensif untuk menganalisis dan meramalkan perubahan ekosistem marin pada masa akan datang dengan lebih tepat dan cepat.

Heather Terrapon, penyelaras analisis spatial di Institut Kepelebagaian Biologi Kebangsaan Afrika Selatan di

Cape Town, menyatakan minatnya untuk memanfaatkan EMU bagi mengemas kini data lautan terbuka dan lautan dalam untuk menilai kepelbagaian biologi kebangsaan pada tahun 2009.

EMU juga dapat dimanfaatkan oleh Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (PBB) untuk mengenal pasti zon marin yang memiliki nilai ekologi atau biologi bagi tujuan kemapanan atau pemuliharaan. Maklumat ini pasti memudahkan tugas pemantauan lautan bagi tujuan pemuliharaan kepelbagaian biologi.

Bagi Peter Harris, ahli geologi marin di Pusat Pengurusan Maklumat Alam Sekitar di GRID-Arendal di Arendal, Norway, negara yang tidak berupaya untuk membiayai projek pengumpulan data mereka sendiri boleh menggunakan data dan tampak (visual) secara percuma untuk mengukur sumber marin masing-masing.

Pada masa ini, peta EMU bergantung pada data purata bagi tempoh lima dekad. Berdasarkan keadaan dalam tempoh pendek, seperti musim, EMU memberikan gambaran yang lebih tepat. Hal ini menurut pandangan Frank Muller-Karger, ahli oseanografi biologi di Universiti Florida Selatan di St. Petersburg.

Frank Muller-Karger melakukan kajian perbandingan yang terperinci terhadap EMU dan peta mingguan perubahan zon pantai dengan menggunakan pemingejan satelit. Bagi memantau perubahan pada sepanjang dekad, pasukan ini perlu mengemas kini peta ini pada setiap lima tahun.

Matt Artz, pakar GIS di Esri, menganggap bahawa peta EMU yang dibangunkan masih sebuah prototaip dan memerlukan input yang berterusan daripada pelbagai pakar bidang marin. Malah, Matt Artz menganggap perkembangannya tidak berakhir. Artz juga menekankan bahawa EMU yang dibangunkan tertumpu pada lautan dalam. Oleh sebab itu, projek Esri seterusnya memfokuskan pengembangan unit daratan dan marin dengan cara membentuk kategori baharu bagi ekosistem pantai menerusi projek Unit Pantai Ekologi (ECU).²²