

Matematik bantu penangkapan ikan pelagik kecil?

Oleh **KATHIRESAN GOPAL**
gayautilus@mediamula.com.my

RAKYAT Malaysia secara lazimnya mempunyai selera makan tinggi terhadap makanan laut, terutama ikan yang ditangkap di perairan negara.

Pertubuhan Makanan dan Pertanian Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (FAO), mendedahkan Malaysia antara 10 negara pemakan ikan terbesar di dunia, dengan kadar pemakanan purata hampir 50 kilogram (kg) seorang dalam setahun.

Di samping itu, sektor ini turut memainkan peranan sebagai penyumbang sumber protein termurah, dengan pembekalan lebih daripada enam peratus sumber protein.

Justeru, tidak dinafikan sektor perikanan di negara ini memiliki perkembangan dinamik dan kompetitif. Malah ia turut berpotensi untuk dimajukan terutama dalam menyumbang kepada



PENDAPATAN nelayan ditentukan oleh jumlah hasil tangkapan serta keadaan naik turun harga pasaran. - UTUSAN/GAMBAR HIASAN.

pendapatan eksport negara.

Meskipun sektor berkenaan nampak memberangsangkan, namun tunjang kepada sektor ini iaitu nelayan terutama golongan nelayan pesisir pantai biasanya dikaitkan sebagai

kumpulan masyarakat yang menghadapi kesempitan hidup disebabkan ketidakpastian pendapatan.

Hal ini adalah kerana pendapatan nelayan ditentukan oleh jumlah hasil tangkapan serta

keadaan naik turun harga pasaran.

Walaupun pelbagai bantuan dan insentif kerajaan disalurkan kepada nelayan, namun kebanyakan mereka masih lagi sukar untuk keluar daripada masalah kesempitan hidup.

JEJAK LOKASI

Kawasan penangkapan ikan di lautan biru yang luas bersifat dinamik, menyukarkan nelayan mengenal pasti lokasi dan masa bagi penangkapan ikan paling produktif.

Kesan ketara daripada dua cabaran ini adalah kenaikan kos seharian nelayan dari segi penggunaan bahan bakar dan pembayaran upah awak-awak (pekerja di atas vesel nelayan) serta peningkatan dalam masa yang diperlukan untuk mendapatkan hasil tangkapan yang mencukupi.

Sehubungan itu, teknologi pengesanan pergerakan ikan seperti Pengemudian dan

Penjulatan Bunyi (SONAR) dapat membantu mengesan ikan berdasarkan maklumat saiz, lokasi, kelimpahan dan sifat ikan tetapi ia mungkin tidak mampu dimiliki oleh semua dan juga terbukti mempunyai kesan pada kehidupan laut.

Peralatan alternatif kepada peralatan yang berasaskan peranti perikanan seperti SONAR ini amat digalakkan dalam kegiatan perikanan laut.

KLOROFIL

Dalam proses pencarian peralatan alternatif, peranan klorofil dalam penangkapan ikan telah dikaji. Klorofil merupakan pigmen hijau pada organisme yang mampu melakukan proses fotosintesis (organisme fotosintetik) seperti tumbuhan hijau dan alga.

Di dalam air, ia biasanya dihasilkan oleh plankton fotosintetik, yang lebih dikenali sebagai fitoplankton.

Kepekatan pigmen fotosintesis utama iaitu

klorofil a adalah petunjuk biojisim dan kelimpahan fitoplankton.

Fitoplankton membentuk asas rantaian makanan kebanyakan ikan kecil dan ikan paus.

Sebilangan besar ikan pelagik terutamanya ikan pelagik kecil seperti ikan tenggiri, tuna, sardin, ikan bilis dan selar adalah pemakan fitoplankton.

Menariknya, salah satu spesies ikan dominan yang ditangkap dalam penangkapan perikanan laut di Malaysia adalah ikan pelagik kecil.

Perairan tropika negara kita menjadi salah satu habitat umum kumpulan ikan ini kerana spesies ini lebih selesa berada di lautan yang lebih panas.

Jenis ikan pelagik kecil yang biasa ditangkap di Malaysia termasuk ikan kembong (*Indian mackerel*), pelaling (*short mackerel*), tamban sisek (*fringe-scale sardine*), tenggiri batan (*Spanish mackerel*), tamban beluru (*smoothbelly sardine*), tongkol hitam (*longtail tuna*) dan tongkol selasih (*frigate tuna*).

Oleh itu, berdasarkan hubungan asas antara kepekatan klorofil a, fitoplankton dan rantaian makanan ikan pelagik kecil, dapat disarankan bahawa kawasan perairan dengan kadar kepekatan klorofil tinggi menunjukkan tempat penangkapan ikan pelagik kecil lebih baik.

Sebagai penunjuk tidak langsung kepada kawasan penangkapan ikan, kepekatan klorofil a dapat membantu mengecikan julat pilihan carian kawasan, mengasingkan kawasan pencarian atau masa yang dapat membuahkan hasil dan akhirnya, mampu mengurangkan masa yang dibazir di sesebuah kawasan kurang produktif.

Rasional dan logik di sebalik idea ini adalah kita dapat menjangka lebih banyak ikan berada di kawasan dengan jumlah fitoplankton (makanan) yang lebih tinggi berbanding dengan kawasan dengan jumlah fitoplankton lebih rendah.

Kepekatan klorofil a berubah-ubah (naik turun) secara semulajadi mengikut masa, menunjukkan pola variasi masa yang dapat digunakan dalam model matematik untuk meramalkan kepekatan pada masa hadapan.

Data kepekatan yang



PENGESANAN ikan menggunakan SONAR - UTUSAN/GAMBAR HIASAN

diukur mengikut masa boleh diperolehi oleh pengguna umum tanpa sebarang kos dari pengukuran satelit global projek Spektroradiometer Pengimejan Resolusi Sederhana (MODIS)- *Aqua*, di bawah agensi Pentadbiran Aeronautik dan Angkasa Nasional (NASA) menerusi Pemerhatian Bumi NASA (NEO).

Data kepekatan global yang berbentuk siri masa ini dapat diekstrak untuk perairan negara kita berdasarkan koordinat Sistem Pententu Kedudukan Global (GPS) yang merangkumi Zon Ekonomi Eksklusif Malaysia (EEZ).



FITOPLANKTON

Bantu tingkat hasil tangkapan

PERANAN matematik dalam penangkapan ikan pelagik kecil dapat dilihat apabila model siri masa ber matematik diaplikasikan bagi meramal kepekatan klorofil a lebih awal berdasarkan data sejarah kepekatan.

Dapatan ramalan kepekatan daripada model ini berpotensi untuk dijadikan peralatan alternatif untuk membantu nelayan, terutama kepada nelayan yang beroperasi dengan alat penangkapan ikan pelagik kecil bagi pengurusan kos dan masa penangkapan ikan yang cekap.

Alat matematik ini mungkin berupaya meningkatkan keuntungan nelayan dan menjadikan kehidupan kurang tertekan semasa berada di laut dengan mengoptimalkan kos dan masa penangkapan ikan berbanding operasi penangkapan secara manual.

Kepekatan klorofil a yang diramalkan menyampaikan maklumat bagi mengatasi dua cabaran nelayan (di mana dan bila), iaitu sama ada memilih lokasi penangkapan ikan dengan kepekatan tertinggi bagi jangka waktu yang spesifik atau memilih jangka waktu dengan kepekatan tertinggi bagi lokasi penangkapan ikan yang spesifik.

Secara keseluruhannya, model matematik sebagai peralatan alternatif yang lebih murah berbanding peralatan perikanan berdasarkan peranti yang mahal dapat membantu penangkapan

ikan pelagik kecil dengan menggunakan data satelit tanpa sebarang kos.

Batasan alat matematik ini adalah ramalan kepekatan yang dihasilkan ini tidak akan menjamin sebarang penangkapan ikan sama sekali.

Walaupun begitu, yang pastinya ia dapat membantu mengecikan pencarian kawasan penangkapan ikan yang produktif.

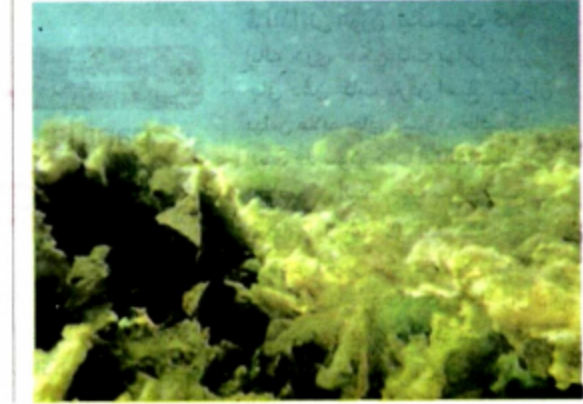
Penggunaan peralatan alternatif ini adalah selaras dengan saranan Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia (LKIM), iaitu nelayan diminta keluar daripada kerangka lama supaya selari dengan arus kemajuan teknologi kini.

Kombinasi peralatan matematik dan teknologi moden mampu milik dapat memberi sinar baharu bagi meningkatkan taraf hidup golongan nelayan.

Perubahan dalam kerangka perikanan ini turut dapat menarik tenaga kerja belia, yang amat diperlukan bagi memantapkan dan mencapai aspirasi kerajaan menerusi sektor perikanan.

Keupayaan matematik bagi menyelesaikan masalah dunia nyata dapat diterapkan dengan jayanya untuk memastikan matlamat kerajaan mentransformasi sektor perikanan berjaya digapai.

Penulis ialah Pegawai Penyelidik Institut Penyelidikan Matematik (INSPERM), Universiti Putra Malaysia (UPM).



PLANKTON



ALAT SONAR diturunkan ke laut.