

Soalan Lazim

Keluaran Data MH370

Apakah dia data Fasa Pertama dan Kedua?

Pencarian pesawat hilang penerbangan Malaysia Airlines MH370 telah meliputi dua fasa. Fasa Pertama, sebuah tinjauan [bathimetrik](#), telah menyediakan sebuah peta topografi terperinci bagi permukaan dasar laut di dalam kawasan pencarian; peta ini telah digunakan sebagai panduan bagi Fasa Kedua, iaitu pencarian permukaan dasar laut bawah air yang lebih teliti.

Australia, dengan sokongan Malaysia dan Republik Rakyat Cina, berkomited kepada usaha untuk mengeluarkan data yang telah diperolehi sewaktu tinjauan bathimetri dan pencarian bawah air ini dilaksanakan, kepada orang ramai. Data Fasa Pertama dan Kedua kini disediakan dalam pelbagai format menerusi [laman sesawang Geoscience Australia](#).

Mengapa pencarian ini dilaksanakan melalui dua fasa?

Fasa Pertama pencarian merupakan sebuah tinjauan laluan pertama yang menyampaikan maklumat terperinci mengenai topografi permukaan dasar laut, atau bathimetri, kawasan pencarian dengan menggunakan peralatan pancaran sonar berganda yang dipasang pada beberapa kapal. Data ini kemudiannya diguna untuk merancang dan dijadikan panduan bagi Fasa Kedua pencarian ini, iaitu pencarian bawah air yang mengumpulkan data dengan menggunakan kenderaan yang ditunda dan kenderaan berautonomi bawah air.

Pencarian bawah air ini telah menggunakan peralatan imbasan sisi dan pancaran sonar berganda yang dipasang pada kenderaan yang ditunda dan kenderaan berautonomi bawah air untuk mengumpulkan imej-imej sonar resolusi tinggi permukaan dasar laut dalam usaha untuk mengenal pasti lokasi MH370.

Apakah perbezaan antara data Fasa Pertama dan data Fasa Kedua?

Data Fasa Pertama telah diperolehi oleh kapal-kapal yang berada pada permukaan laut, manakala Data Fasa Kedua telah diperolehi oleh kenderaan bawah air yang ditunda kira-kira 100 meter di atas permukaan dasar laut. Oleh yang demikian, resolusi data Fasa 2 jauh lebih tinggi, dan justeru, memiliki jumlah data yang lebih besar daripada Fasa Pertama.

Apakah bathimetri?

Bathimetri adalah penelitian dan pemetaan topografi permukaan dasar laut. Ia melibatkan pengumpulan ukuran kedalaman lautan dan adalah sama seperti pemetaan topografi (atau rupabentuk mukabumi) di darat.

Maklumat lanjut mengenai bathimetri boleh diperolehi [daripada laman sesawang Geoscience Australia website](#).

Bagaimana data bathimetri dikumpulkan?

Data bathimetri dikumpulkan dengan menggunakan peralatan sonar yang dipasang pada badan kapal sesebuah kapal peninjau. Sistem sonar (dikenali sebagai pengesan gema pancaran berganda) memancarkan gelombang bunyi berganda yang melantun pada permukaan dasar laut dan memancar kembali ke kapalnya. Jurang jarak masa antara tempoh penghantaran dan penerimaan isyarat ini memberikan ukuran kedalaman lautan berkenaan.

Pengumpulan data bathimetri pancaran berganda merupakan sebuah proses yang memakan masa yang amat lama, di mana sebuah kapal akan merentasi permukaan air berkenaan melalui laluan garisan yang bertindih, sama sebagaimana rumput padang dipotong dengan mesin. Para saintis kemudian akan memproses data ini untuk menghasilkan sebuah peta yang mencartakan kedalaman air dan bentuk permukaan tanah pada permukaan dasar laut.

Maklumat lanjut mengenai bathimetri boleh diperolehi [melalui laman sesawang Geoscience Australia](#).

Apakah tempias balas dan bagaimana ia digunakan dalam pencarian Fasa Pertama?

Fasa Pertama pencarian melibatkan pengumpulan data tempias balas bersama dengan data bathimetri. Data tempias balas menyampaikan maklumat mengenai 'kekerasan' permukaan dasar laut dan ia digunakan untuk membezakan jenis-jenis permukaan dasar laut yang berlainan, misalnya batuan keras atau selut lembut.

Data tempias balas telah dikumpulkan secara serentak dengan data bathimetri dengan menggunakan pengesan gema pancaran berganda. Berbanding dengan bathimetri yang menggunakan isyarat sonar untuk memperolehi ukuran kedalaman lautan berkenaan, data tempias balas mengukur kadar kekuatan isyarat sonar balas yang melantun daripada permukaan dasar laut untuk menentukan kekerasan dasar permukaan laut.

Data tempias balas ini menyampaikan maklumat tambahan bagi sebarang bahaya kepada navigasi yang mungkin ada di dalam kawasan pencarian, yang penting bagi navigasi kenderaan bawah air Fasa Kedua.

Data tempias balas juga telah digunakan untuk mengenalpasti sebarang kawasan keras yang ganjil pada permukaan dasar laut untuk disiasat dengan lebih lanjut dalam Fasa Kedua. Tempias balas berkenaan memberikan petanda di mana kekerasan ini berubah, dan di mana siasatan lanjut patut dibuat. Fasa Kedua pencarian menyediakan data resolusi tinggi untuk mengenal pasti ciri-ciri berkenaan secara lebih terperinci.

Maklumat lanjut mengenai data tempias balas boleh diperolehi melalui [laman sesawang Geoscience Australia website](#).

Apakah dia data sonar imbasan sisi dan bagaimanakah ia digunakan dalam pencarian Fasa Kedua?

Fasa Kedua pencarian melibatkan pengumpulan data [sonar imbasan sisi](#), selain data bathimetri dan tempias balas daripada sonar pancaran berganda.

Data sonar imbasan sisi mewujudkan imej terperinci dasar permukaan laut dengan cekap dan menyediakan maklumat mengenai tekstur permukaan dasar lain dan jenis-jenis substrat, misalnya batuan keras atau selut lembut. Data ini telah digunakan dalam pencarian untuk mengenal pasti sebarang rupabentuk luarbiasa atau permukaan yang keras pada permukaan dasar laut. Oleh kerana data sonar imbasan sisi boleh diperolehi pada kadar resolusi berukuran sentimeter, ia telah membenarkan pencarian ini untuk mengenalpasti kawasan-kawasan berpotensi, atau ciri-ciri untuk siasatan lanjut dengan menggunakan kamera bawah air.

Semasa pe1ncarian dilakukan, data imbasan sisi telah diperolehi dengan menggunakan sebuah badan peralatan yang ditunda atau 'ikan', yang lazimnya terdiri daripada dua transducer yang dipasang pada kedua belah badan peralatan tersebut. Data sonar imbasan sisi menggunakan denyutan bunyi berfrekuensi tinggi yang dilantun atas permukaan dasar laut dan diterima oleh transducer berkenaan. Liputan data imbasan sisi agak meluas, tetapi oleh kerana geometri transducer tersebut, datanya agak lemah di kawasan nadir (yakni kawasan yang terletak betul-betul di bawah sonar). Oleh kerana itu, data bathimetri dan tempias balas daripada sonar pancaran berganda telah dikumpulkan secara serentak dengan data sonar imbasan sisi untuk mengisi kawasan-kawasan nadir semasa Fasa Kedua.

Apakah peranan Geoscience Australia dalam pencarian MH370?

Geoscience Australia adalah organisasi geografi dan geologi pakar bagi Kerajaan Australia yang mempunyai pengalaman meluas dalam melakukan tinjauan marin. Memandangkan kepakarannya di dalam bidang ini, Geoscience Australia telah menyampaikan khidmat nasihat dan sokongan kepada Biro Keselamatan Pengangkutan Australia (Australian Transport Safety Bureau) mengenai keperluan pemerolehan, teknologi dan perancangan bagi pencarian MH370. Sebagai pemegang data bagi data geofizikal dalam wilayah-wilayah Australia dan data pencarian MH370, Geoscience Australia telah memproses dan mengarkibkan data bathimetri Fasa Pertama. Geoscience Australia juga bertanggungjawab atas pengarkiban dan pengeluaran data Fasa Kedua.

Pada pelbagai peringkatnya, Geoscience Australia telah mempunyai antara 30 hingga 40 kakitangan yang terlibat dalam pencarian MH370. Pencarian MH370 melibatkan kakitangan daripada pelbagai disiplin, termasuklah ahli geologi marin, ekologi marin, pakar akoustik marin, ahli geofizik, penganalisis spatial, pemodel numerik, ahli kartografi, ahli hidrografi, pengurus-pengurus projek, pakar pengurusan data, pemaju perisian dan pakar yang dikontrak.

Mengapa berlaku kelewatan dalam keluaran data Fasa Kedua kepada orang ramai?

Resolusi data Fasa Kedua yang lebih tinggi bererti bahawa jumlah datanya jauh lebih besar dan meluas daripada Fasa Pertama; oleh yang demikian, penyampaian data ini kepada orang ramai memerlukan penggunaan sumber yang lebih intensif. Juga, oleh kerana jenis-jenis data yang diperolehi semasa Fasa Kedua adalah jauh lebih kompleks daripada Fasa Pertama, ia merupakan sebuah proses yang memakan masa jauh lebih lama dan melibatkan kakitangan yang merentasi berbagai disiplin untuk mempertimbangkan mutu, mengesahkan dan merangka kembali data supaya ianya boleh disampaikan kepada orang ramai. Oleh kerana data berkenaan juga sangat kompleks dan ditujukan untuk kegunaan para pakar profesional dan teknikal; pengaksesan, pemerosesan dan penganalisaan data ini akan memerlukan latihan dan perisian khusus.

Apa yang anda boleh beritahu saya mengenai pencarian Ocean Infinity?

Pada Januari 2018, pihak Kerajaan Malaysia telah menerima tawaran Ocean Infinity untuk meneruskan pencarian pesawat hilang Malaysian Airlines MH370 bagi tempoh selama 90 hari. Maklumat lanjut boleh diperolehi di www.MH370.gov.my.

Bilakah boleh saya mengakses data yang diperolehi Ocean Infinity?

Geoscience Australia tidak terlibat dalam usaha pencarian Ocean Infinity. Semua pertanyaan mengenai akses kepada data yang diperolehi dalam tahap pencarian berkenaan perlu ditujukan kepada Ocean Infinity dan pihak Kerajaan Malaysia.

Mengapa sesetengah kawasan di dalam data ini kelihatan 'bermutu rendah'?

Data Fasa Pertama dan Kedua telah diperolehi dengan menggunakan teknologi terbaik yang sedia ada; namun begitu, teknologi ini mungkin terhalang akibat faktor-faktor seperti keadaan cuaca buruk, kedalaman air dan pergerakan kapal peninjau. Walaupun faktor-faktor ini menjadikannya lebih sukar untuk memperolehi data yang tuntas dan boleh menghasilkan 'kelompangan' di dalam data, semua langkah-langkah persiapan awal yang terupaya dibuat telah diambil untuk memastikan bahawa mutu data yang diproses bagi Fasa Pertama adalah mencukupi untuk dijadikan panduan navigasi yang selamat untuk digunakan oleh peralatan sonar bawah air yang ditunda di dalam Fasa Kedua pencarian. Lebih khusus lagi, kapal-kapal yang melakukan tinjauan Fasa Pertama telah merentasi kawasan pencarian melalui laluan garisan yang bertindih untuk mengimbangi kelompangan yang mungkin ada di dalam data dan bagi memastikan agar apa yang diperolehi adalah liputan data sepenuhnya.

Kenapa terdapat garisan data dari kawasan pencarian ke pesisiran pantai Australia Barat dan Singapura?

Sebagai sebahagian daripada keluaran data Fasa Pertama, 'data transit' juga sedang dikeluarkan. Data transit adalah data bathimetri yang telah dikumpulkan sewaktu kapal-kapal peninjau belayar ke dan dari kawasan pencarian, sebab itulah ia kelihatan dalam bentuk garisan daripada kawasan pencarian ke pesisiran pantai Australia Barat dan Singapura.

Data transit telah dikumpulkan oleh syarikat peninjau yang dikontrakkan, Furgo Survey Pty Ltd, yang memperolehi data bathimetri tambahan ini tanpa kos kepada pencarian ini. Data ini, bersama data bathimetri yang dikumpulkan di dalam kawasan pencarian, kini sedang dikeluarkan kepada orang ramai.

Bagaimana data ini akan berguna bagi tujuan penyelidikan/program saintifik pada masa hadapan?

Data yang dikumpulkan dalam pencarian MH370 semasa Fasa Pertama dan Kedua akan menyumbang ke arah pemahaman yang lebih baik mengenai pembentukan Lautan Hindia Selatan. Data ini mungkin boleh menyampaikan pencerahan baru bagi para saintis, khususnya berkaitan:

- geologi pinggir benua
- sejarah plat tektonik
- proses-proses permukaan dasar laut

- mengenalpasti ciri-ciri luarbiasa pada permukaan dasar laut
- arah hala-tuju ekspedisi masa hadapan bagi menyiasat ciri-ciri ini

Data bathimetri juga boleh digunakan sebagai produk garis dasar dalam merekapipta model-model hidrodinamik untuk memahami arus lautan, ketersambungan lautan (biologi atau fizikal) antara kawasan berbeza lautan, dan aliran jangkamasa pendek dan panjang dalam pembolehubah alam sekitar, misalnya iklim. Ketersambungan biologi dan fizikal (kadar pengusaian) boleh dipengaruhi halangan geografik (keluasan mukabumi, skala ruang kawasan, rupabentuk permukaan lautan yang berbeza dan kecerunan alam sekitar drastik).

Kedalaman lautan merupakan faktor penting dalam mendefinisikan habitat flora dan fauna. Kadar tekanan, cahaya dan suhu semuanya bergantung kepada kedalaman lautan, dan keadaan-keadaan ini akan mempengaruhi kesesuaian habitat berkenaan bagi organisme-organisme individu. Memahami bathimetri permukaan dasar laut mungkin akan dapat membantu para saintis untuk mengenalpasti kawasan-kawasan di mana mungkin terdapat flora dan fauna yang unik.

Apakah perbezaan yang wujud antara data yang telah dikumpulkan dalam pencarian MH370 dengan data sedia ada lain bagi kawasan-kawasan lain lautan berkenaan?

Lautan yang dalam di dunia kurang diselidiki dengan hanya 10 hingga ke 15 peratus daripada lautan dunia sahaja yang telah dipetakan dengan teknologi sonar yang serupa dengan apa yang telah digunakan dalam pencarian MH370.

Peta-peta permukaan dasar laut kawasan pencarian sebelum ini telah digarap daripada data satelit, yang hanya menunjukkan kedalaman lautan pada kadar resolusi rendah. Data Fasa Pertama telah digunakan untuk menjanakan peta-peta dengan resolusi sekurang-kurangnya 15 kali lebih tinggi daripada peta-peta dahulu bagi permukaan dasar laut kawasan pencarian ini. Resolusi ruang kawasan permukaan dasar laut telah meningkat daripada purata 100km ke 0.1km secara melintang, dan sehingga melebihi 20 kali secara menegak (>100m ke ~5m), dengan jurang perbezaan yang paling ketara berlaku di ciri-ciri kompleks seperti Broken Ridge dan Diamantina Trench (sehingga ke 2,400m) (Picard et. al., 2017).

Adakah data ini akan digunakan oleh syarikat-syarikat galian/sumber asli?

Data bathimetri menyampaikan maklumat mengenai geologi permukaan dasar laut dan oleh yang demikian ia mungkin akan menarik minat pelbagai kumpulan saintifik dan industri, termasuklah syarikat-syarikat perlombongan dan sumber-sumber asli.

Bolehkah saya mengenal pasti apa yang mungkin merupakan serpihan dan barang-barang lain pada permukaan dasar laut? Dan kenapa saya tidak boleh melihat bangkai kapal dan barangan buatan manusia lain yang telah ditemui semasa pencarian ini?

Tujuan data Fasa Pertama bukannya untuk mengesan apa yang mungkin merupakan serpihan daripada pesawat hilang berkenaan tetapi adalah untuk membina peta-peta bagi panduan navigasi kenderaan bawah air dalam fasa kedua pencarian. Data Fasa Pertama adalah pada kadar ketinggian resolusi yang tidak mencukupi untuk mengenal pasti pelbagai barang-barang buatan manusia, contohnya kontena kapal atau bangkai kapal.

Data Fasa Kedua adalah pada kadar resolusi yang jauh lebih tinggi dan boleh digunakan untuk mengenal pasti barang-barang buatan manusia kecil seperti tong-tong 44 gelen, bangkai kapal dan peralatan menangkap ikan. Sebahagian daripada imej-imej yang dikumpulkan daripada sistem-sistem video dan kamera yang dipasang pada kenderaan beroperasi jarak-jauh atau badan-ditunda semasa Fasa Kedua pencarian boleh diperolehi daripada laman sesawang ATSB. Data mentah dan diproses daripada Fasa Kedua boleh dilihat dan dimuat turun masing-masingnya daripada [Geoscience Australia's Marine Data Discovery Portal](#) dan the [National Computational Infrastructure](#).

Mungkinkah pencarian ini telah terlepas pandang pesawat berkenaan?

Pencarian ini senantiasia dilaksanakan berdasarkan maklumat dan analisa terbaik pada masa berkaitan. Analisa data sedia ada telah dilakukan secara berterusan semenjak pencarian MH370 dimulakan. Hasil keputusan berkenaan telah membantu dalam misi carilamat permulaan dan penghalusan seterusnya telah meletakkan dasar bagi kesemua aktiviti pencarian bawah air.

Bila maklumat tambahan mula menjelma, baik melalui pememuan serpihan pesawat ini, pemodelan hanyutan arus lautan, atau analisa berterusan data satelit, pencerahan-pencerahan ini telah diterapkan pada pencarian berkaitan. Sebuah pasukan khusus yang terdiri daripada para pakar terbaik dari seluruh dunia sedang terus memperhalusi satu pilihan pelbagai analisa yang unik bagi mendefinisi lokasi terakhir yang paling mungkin bagi pesawat ini. Eksperimen telah dilakukan bagi memastikan bahawa jangkaan dan andaian berkaitan adalah sejajar dengan data penerbangan yang sebenar.

Antara 2-4 November 2016, para pakar pemerosesan data, komunikasi satelit, siasatan kemalangan, prestasi pesawat, operasi penerbangan, data sonar, data akustik dan kajian lautan telah berkumpul di Canberra untuk menilai kembali dan menentusahkan kesan bukti sedia ada dan untuk mengenalpasti sebarang analisa baru yang mungkin dapat membantu dalam mengenalpasti lokasi pesawat hilang ini. Mereka telah bersetuju bahawa metodologi dan keberkesanan pencarian bawah air bererti bahawa jika sebuah kawasan telah dicari, maka kemungkinan bahawa sebarang serpihan pesawat itu telah terlepas pandang adalah agak kecil atau tidak mungkin terjadi sama sekali.

Kenapakah tiada sebarang serpihan ditemui di pesisiran pantai Australia?

Walaupun kawasan pencarian MH370 terletak di dalam zone carilamat Australia, ia sebenarnya tidak begitu dekat dengan Australia – pada jaraknya yang paling dekat, kawasan pencarian ini adalah terletak kira-kira 1,870 kilometer daripada Perth. Terdapat arus lautan yang kompleks antara kawasan pencarian dan pesisiran pantai Australia dan ketiadaan serpihan yang tiba di pesisiran pantai kami sehingga kini adalah merupakan salah-satu kesan bukti utama yang digunakan oleh CSIRO bagi kerja-kerja pemeriksaan hanyutan serpihan mereka.

Kenapakah saya hanya boleh melihat sebahagian kecil daripada bahan kontak yang dikenalpasti semasa pencarian dilaksanakan pada Carta Cerita (Story Map) Geoscience Australia?

Carta Cerita (Story Map), The data behind the search for MH370 ('Data di sebalik pencarian MH370'), telah direkabentuk untuk menyampaikan sebuah eksplorasi data yang diperolehi dan untuk mempelajari dengan lebih lanjut mengenai pencarian dan penemuan menarik daripada bahan kontak yang telah dikenalpasti daripada set-set data Fasa Kedua. Bagi para pengguna yang ingin menjejaki



data ini dengan lebih terperinci, pangkalan data bahan kontak ini boleh didapati untuk dimuat turunkan daripada the National Computational Infrastructure.

Resolusi penuh (10sm) set-set data sonar imbasan sisi Fasa Kedua tidak boleh divisualisasi pada aplikasi ini disebabkan had saiznya. Walaubagaimanapun begitu, ia boleh dimuat turun daripada the National Computational Infrastructure.

Bagaimana boleh saya memuat turun data Fasa Pertama dan Kedua?

Data Fasa Pertama dan Kedua* kini sudah disediakan kepada orang ramai melalui laman sesawang Geoscience Australia dan The National Computational Infrastructure dalam pelbagai format:

- Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai pencarian MH370 dan untuk melihat datanya, sila rujuk [The data behind the search for MH370](#).

Bagi pengguna teknikal yang ingin memuat turun data yang sudah diproses:

- Untuk memuat turun dan divisualisasi set-set data berkenaan dengan lebih lanjut, sila layari <http://marine.ga.gov.au/#/>

Bagi pengguna teknikal yang ingin memuat turun data mentah: (Harap maklum bahawa data mentah berkenaan adalah agak besar dari segi jumlah data, dan memerlukan perisian, pengetahuan dan sistem kapasiti tinggi yang khusus untuk menggunakan data tersebut)

- Untuk memuat turun data yang mentah dan sudah diproses daripada Fasa Pertama, sila layari [The National Computational Infrastructure](#)
- Untuk memuat turun data yang mentah dan sudah diproses daripada Fasa Kedua, sila layari [The National Computational Infrastructure](#)
- Para pengguna Amazon Web Service juga boleh mengakses data mentah Fasa Pertama melalui `s3://mh370.phase1.data`

*Oleh kerana data ini juga sangat kompleks dan adalah bertujuan untuk kegunaan para profesional dan pakar-pakar teknikal, pengaksesan, pemerosesan dan penganalisan data ini akan memerlukan latihan dan perisian yang khusus. Harap maklum bahawa data Fasa Kedua mentah telah disediakan kepada orang ramai dalam format ia disampaikan kepada Geoscience Australia oleh organisasi pihak ketiga, dan tiada pengeditan tambahan telah dilakukan kepada set-set data ini.