



PROJEK PENYELIDIKAN
BAHAGIAN
KUALITI AIR & ALAM SEKITAR

1. KESAN PENCEMARAN AIR TERHADAP PRODUKTIVITI SUMBER ASLI

LATAR BELAKANG

Di bawah Rancangan Malaysia Ke8 (RMKe8), sebanyak RM 973,000.00 dari sejumlah RM2,534,000 yang dipohon telah diperuntukkan untuk membangunkan Indeks Risiko Sumber Pantai (Coastal Resource Risk Index, CORRI). Program kajian dan pembangunan ini akan dimulakan pada suku pertama tahun 2005 dan dijangka siap sepenuhnya pada suku pertama tahun 2006.

CORRI ini bertujuan untuk mengkaji taraf sensitiviti sumber-sumber asli pinggir laut termasuk sumber pertanian dan perikanan bagi kawasan utara pantai barat (Sungai Muda, Sungai Kerian dan Sungai Perai), Semenanjung Malaysia terhadap pencemaran air dan seterusnya menilai risiko sumber asli tersebut kepada pencemaran air. Penilaian ekonomi juga akan dikaitkan kepada sumber yang diancam dalam CORRI.

Disebabkan oleh peruntukan terhad ini, maka cadangan asal kajian dan pembangunan produk tidak dapat dilaksanakan sepenuhnya. Sehubungan dengan itu, projek kajian ini dicadang untuk diteruskan dalam program Rancangan Malaysia Ke-9 (RMKe9) bagi menzahirkan maksud dan matlamat asal. Untuk itu, dalam RMKe9, komponen-komponen akan dilaksanakan adalah:

- Membangunkan CORRI berdasarkan konsep Environmental Sensitivity Index dan model kualiti air bagi negeri-negeri lain di Semenanjung Malaysia;
- Komponen pembangunan model kualiti air;
- Mencadangkan pendekatan yang bersesuaian bagi mengimplementasikan CORRI
- Membangunkan sistem maklumat geografi (GIS) dan hidrologi bagi negeri-negeri di Semenanjung Malaysia bagi penyediaan input kepada model kualiti air;
- Membangunkan 'Decision Support System' yang berdasarkan GIS yang mengambilkira CORRI dan untuk menghasilkan peta CORRI;
- Mengenalpasti semua jenis dan punca pencemaran termasuk "non-point sources" serta kedudukan spatial punca

pencemaran yang berpotensi untuk mengancam sumber asli pinggir pantai;

- Membuat inventori dan menaksirkan (quantify) sumber-sumber asli pinggir pantai;
- Menilai kesesuaian parameter sediaada dan mencadangkan parameter-parameter tambahan jika perlu yang lebih bersesuaian dan berkaitan untuk tujuan pemantauan dan peningkatan model CORRI (model refinement);
- Mencadangkan keperluan untuk 'set up' stesen-stesen pemantauan kualiti air tambahan beserta parameter-parameter pemantauan yang bersesuaian jika perlu dan menyediakan garis panduan bagi pemilihan lokasi stesen pemantauan kualiti air yang lebih jelas untuk kegunaan NAHRIM pada masa hadapan;
- Menilai impak ekonomi sumber asli berdasarkan risiko pencemaran;
- Mencadangkan dan membangunkan pelan tindakan untuk mengurangkan risiko impak pencemaran air terhadap sumber asli pinggir laut;
- Menggariskan kaedah pelaksanaan pelan tindakan yang dibentuk;
- Mencadangkan, mengenalpasti dan merangka halatuju penyelidikan hidraulik termasuk penilaian kualiti air bagi memastikan sumber asli pinggir pantai ini tidak terhapus dan memberi impak negatif kepada pertanian, perikanan, ternakan, pelancongan dan aktiviti sosio ekonomi lain yang bergantung kepada sumber asli pantai
- Perolehan maklumat jenis tanah dan menyediakan pengkalan data;
- Membangunkan satu sistem sokongan dan pengurusan data bagi membolehkan semua data berkaitan dengan projek yang diperolehi disimpan, diproses dan dianalisa;
- Latihan dan program peningkatan pengetahuan dan kemahiran teknikal, dan
- Aktiviti penerbitan termasuk bengkel dan pembentangan kertas kerja (negara & antarabangsa)

IMPAK PROJEK

- (i) Pembangunan Coastal Resources Risk Index (CORRI) bagi Lembangan Sungai Perai, Juru dan Muda;
- (ii) Cadangan pendekatan yang bersesuaian bagi mengimplementasikan CORRI ;
- (iii) Satu 'Decision Support System' yang berdasarkan GIS yang mengambilkira CORRI dan untuk menghasilkan peta CORRI;
- (iv) Garispanduan bagi penubuhan stesen pengawasan kualiti air untuk NAHRIM;
- (v) Pelan Tindakan bagi mengurangkan risiko impak pencemaran air terhadap sumber asli pinggir laut;
- (v) Cadangan bagi halatuju penyelidikan hidraulik termasuk penilaian kualiti air bagi memastikan sumber asli pinggir pantai ini tidak terhapus dan memberi impak negative kepada pertanian, perikanan, ternakan, pelancongan dan akitiviti sosio ekonomi lain yang bergantung kepada sumber asli pantai.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya projek ini akan mendatangkan menafaat kepada Negara baik dari segi ekonomi mahupun meningkatkan taraf hidup sosial penduduk setempat khususnya golongan nelayan, penternak, pesawah padi dan pengusaha aktiviti pelancongan yang bergantung kepada sumber asli pinggir pantai. Projek ini juga dapat meningkatkan kesedaran berkenaan tahap kualiti alam sekitar serta menilai ancaman terhadap sumber asli dan bagaimana sumber asli ini dapat dipelihara dalam memenuhi aspirasi Negara. Selain itu kajian ini juga dapat digunakan oleh agensi lain yang berkaitan untuk rancangan pembangunan yang melibatkan sumber asli serta rancangan kegunaan air bagi pengairan.

2. PENYELIDIKAN DAN PEMBANGUNAN KUALITI SUMBER AIR DAN PERSEKITARANNYA

LATARBELAKANG PROGRAM/PROJEK

Asas untuk pembangunan ekonomi dan peningkatan dalam kualiti hidup adalah sumber air yang berkualiti baik. Pertambahan penduduk, urbanisasi dan agihan hujan yang tidak sekata telah mendedahkan sungai-sungai yang menjadi sumber utama bekalan air negara kepada tekanan yang membawa kepada masalah banjir, kemarau, kemerosotan kualiti air dan juga alam persekitaran. Bagi membolehkan sungai berfungsi sebagai sumber air, sistem aliran, janakuasa hidro, sumber makanan, eko pelancongan dan lain-lain maka adalah penting sumber air ini dipelihara dan mesti dikekalkan bersih dan tidak tercemar. Dengan pemekatan pembangunan keperluan kepada bekalan air juga terus meningkat.

Pada tahun 1998, sejumlah 10.44 bilion meter padu air diperlukan di Semenanjung Malaysia. Jumlah ini dijangka akan meningkat sebanyak 69% kepada 17.675 bilion meter padu menjelang tahun 2050 dengan kesediaan bekalan air yang semakin meruncing. Bagi membolehkan air bersih dan dalam kuantiti yang mencukupi dapat dibekalkan untuk pembangunan negara, adalah menjadi satu cabaran dari segi saintifik, teknologi dan pengurusan. Oleh itu, adalah penting penyelidikan dan pembangunan ke atas kualiti sumber air dan persekitarannya diberi tumpuan bagi memastikan sumber air dengan kualiti yang baik akan dapat terus dipelihara.

Program/Projek ini adalah selari dengan dasar alam sekitar dan pengurusan mampan sumber asli negara yang bertujuan untuk memastikan alam sekitar yang bersih, sihat dan produktif serta mampu memenuhi keperluan serta aspirasi negara. Lokasi projek adalah beberapa sungai dan tasik sebagai sumber bekalan air yang terpilih iaitu Selangor, Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, Negeri Sembilan dan Melaka.

OBJEKTIF PROJEK

Meningkatkan keupayaan pengetahuan saintifik dan teknikal serta membangunkan produk bagi meningkatkan kualiti sumber air dan persekitarannya untuk pembangunan lestari sumber air negara.

KOMPONEN PROGRAM/PROJEK

- A. Kajian impak pelepasan aliran minima dari empangan ke atas agihan endapan dan habitat biologi di kawasan muara, delta dan pantai**
- i) Perolehan peralatan dan perisian pemodelan hidrodinamik dan kualiti air
 - ii) Memproses dan menghasilkan pemetaan agihan endapan, ciri-ciri morfologi sungai dan habitat biologi di muara, kawasan delta dan kawasan pantai yang berkaitan;
 - iii) Membangun peta GIS bagi agihan spatial dan pengelasan komuniti biologi di muara, delta dan kawasan pantai berkaitan;
 - iv) Membangun peta GIS bagi agihan spatial dan pengelasan endapan di muara, delta dan kawasan pantai berkaitan;
 - v) Perolehan maklumat sediaada gunatanah, inventori punca-punca pencemar dan alam persekitaran

- vi) Perolehan dan penganalisaan data hidrologi, hidrodinamik dan parameter kualiti air;
- vii) Pemeriksaan di lapangan dan persampelan kualiti air, hidrologi dan hidrodinamik bagi tujuan kalibrasi;
- viii) Menyediakan sistem penilaian, pemantauan, pengurusan dan ramalan kualiti air, hidrologi dan hidrodinamik
- ix) Latihan dan program peningkatan pengetahuan serta kemahiran teknikal
- x) Pembentangan kertas kerja termasuk seminar dan bengkel serta penerbitan

B. Model tindakbalas (response model) bagi nutrien di tasik melalui pemodelan hidrodinamik dan kualiti air

- xi) Perolehan peralatan dan perisian pemodelan hidrodinamik dan kualiti air
- xii) Membangun GIS bagi kawasan tasik-tasik di pantai barat Semenanjung Malaysia
- xiii) Perolehan maklumat sediaada gunatanah, inventori punca-punca pencemar dan alam persekitaran
- xiv) Perolehan dan penganalisaan data parameter kualiti air dan hidrodinamik
- xv) Pemeriksaan di lapangan dan persampelan kualiti air dan hidrodinamik bagi tujuan kalibrasi
- xvi) Menyediakan sistem penilaian, pemantauan, pengurusan dan ramalan kualiti air dan hidrodinamik
- xvii) Latihan dan program peningkatan pengetahuan serta kemahiran teknikal
- xviii) Pembentangan kertas kerja termasuk seminar dan bengkel serta penerbitan

C. Projek eksperimentasi rawatan sungai-sungai di Malaysia

- i. Pembinaan infrastruktur bagi aliran sungai serta unit rawatan
- ii. Pengumpulan sampel air dan analisa kimia dan biologi
- iii. Mengenalpasti dan membangunkan produk bagi peningkatan kualiti air sungai

D. Menentukan anggaran beban pencemar bagi merekabentuk sistem kualiti air di dalam kawasan tadahan pempandaran

- i) Mewujudkan stesen pengawasan kualiti air dan stesen automatik sukatan luah untuk menentukan kualiti air ribut dan aliran air ribut;
- iii) Pengawasan kejadian hujan ribut (event monitoring);
- iv) Penentuan ' pollutant characterization';
- iv) Penentuan anggaran bebanan pencemar air ribut

OUTPUT DAN FAEDAH YANG DIJANGKAKAN DARIPADA PROGRAM/PROJEK

- i) Menyediakan maklumat terperinci mengenai pengagihan ruang (spatial distribution) dan klasifikasi komuniti hidupan biologi di kawasan muara, delta dan pantai yang terletak di hilir empangan yang berkaitan;
- ii) Menyediakan maklumat terperinci mengenai pengagihan ruang (spatial distribution) dan klasifikasi endapan (sedimen) di kawasan muara, delta dan pantai di hilir empangan yang berkaitan;
- iii) Maklumat yang diperolehi ini akan dapat digunakan untuk menentukan aliran pampasan yang digunakan bagi operasi empangan berkaitan dapat memenuhi keperluan rezab tebing sungai serta kehidupan akuatik sungai; dan
- iv) Memberi peluang latihan dan pemindahan teknologi secara langsung kepada rakyat Malaysia secara amnya dan penyelidik NAHRIM secara khususnya.
- v) Menyediakan maklumat terperinci mengenai status kualiti sumber air permukaan negara iaitu tasik-tasik kesan dari aktiviti pembangunan;
- vi) Model tindakbalas yang akan dibangunkan dapat digunakan oleh badan pengurusan tasik-tasik, agensi persekutuan dan negeri yang berkaitan serta institusi penyelidikan untuk menguruskan masalah pencemaran dari semua punca, 'scouring', enapan dan juga kajian peredaran tasik;
- vii) Memberi peluang kepada perancang dan penggubal dasar dalam penyediaan pelan strategik bagi menangani masalah keperluan air di masa hadapan;
- viii) Memperkenal dan menyediakan 'tool' kepada perancang, penggubal dasar dan agensi yang berkaitan dalam pembangunan dan perancangan sumber air tasik dengan lebih berkesan;
- ix) Memberi peluang latihan dan pemindahan teknologi secara langsung kepada rakyat Malaysia secara amnya dan penyelidik NAHRIM secara khususnya;

- x) Teknik rawatan yang mudah dan ekonomik bagi meningkatkan kualiti air sungai
- xi) Produk tempatan dapat dihasilkan untuk meningkatkan kualiti air Sungai
- xii) Menghasilkan anggaran bebanan pencemar air ribut untuk digunakan dalam rekabentuk dan sistem air ribut bagi Manual Saliran Mesra Alam
- xiii) Model bebanan pencemar yang sedia ada dapat dipertimbangkan dengan adanya nilai anggaran bebanan pencemaran air ribut
- xiv) Tidak lagi bergantung kepada nilai yang dipakai oleh negara luar

JUSTIFIKASI PROGRAM/PROJEK

Kajian Sumber Air Negara 2000 oleh Kerajaan Malaysia telah mengambilkira isu-isu alam sekitar yang perlu diambilkira bagi projek-projek pembangunan sumber air kerana projek ini membawa kesan perubahan besar kepada alam persekitaran sedia ada. Salah satu dari isu alam sekitar yang perlu diberi perhatian adalah perubahan kepada aliran dan kualiti air sungai akibat pembinaan empangan untuk memenuhi permintaan bekalan air yang semakin meningkat. Apabila sungai diempang, kesan utama akan berlaku ke atas hidrologi, hidraulik dan kualiti sistem sungai berkenaan. Pelepasan aliran minima telah diambilkira dalam kebanyakan skim empangan pada masa ini bagi memastikan keperluan rizab tebing sungai, pemuliharaan kualiti air sungai dan ekosistem akuatik diambilkira.

Pada masa ini tiada terdapat garis panduan spesifik atau peraturan untuk menentukan jumlah aliran minima yang perlu dilepaskan dari empangan bagi memastikan aliran sungai berkenaan tidak kurang dari purata nilai aliran harian untuk menyelaku (simulate) corak aliran semulajadi sistem sungai. Pada masa ini nilai aliran minima yang digunakan adalah 10% dari purata aliran tahunan dalam perancangan kerja-kerja pembangunan sumber air tersebut. Oleh itu adalah penting kajian terperinci dijalankan ke atas persekitaran sungai dan keadaan hidrologi untuk memastikan pengguna sebenar sistem sungai dan keperluannya bagi menentukan nilai aliran minima yang perlu dilepaskan dari empangan.

Terdapat banyak tasik semulajadi dan buatan dalam negara yang berfungsi sebagai punca utama sumber air untuk pelbagai kegunaan dan habitat kepada kehidupan akuatik. Pembangunan pesat telah menyebabkan banyak kawasan tadahan di hulu tasik menerima kesan signifikan ke atas kapasiti tasik, kualiti air dan aliran masuk. Negara-negara luar lain telah melaksanakan Program Air antara akademi sains yang bertujuan untuk mengkaji status tasik-tasik dan ancaman-ancaman dari segi kuantiti dan kualiti yang dihadapi. Oleh itu, kajian yang dicadangkan ini akan mengenalpasti status tasik-tasik di negara ini dan mengesyorkan langkah-langkah pemulihan tasik, strategi pengurusan alam persekitaran dan juga asas untuk perancangan dan pengurusan pemulihan dan pemuliharaan tasik-tasik di Malaysia.

Kaedah rawatan air sungai yang terdapat pada masa ini adalah menjurus kepada aspek fizikal sahaja yaitu dalam bentuk memerangkap pepejal terampai (sampah-sampah buangan). Kaedah ini tidak memberi rawatan sepenuhnya kepada air sungai disebabkan ianya tidak membersihkan kotoran-kotoran lain yang terlarut. Kotoran yang terlarut ini memerlukan cara pembersihan secara bio-organisma dimana mikro-organisma akan melaksanakan rawatan air secara semulajadi. Kaedah ini dapat memastikan tidak terjadi ketidakseimbangan keatas persekitaran air sungai dan kehidupan fauna dan flora dapat dipelihara. Melalui kaedah rawatan ini keadaan semulajadi sungai yang dipenuhi dengan tumbuhan hijau, hidupan akuatik dan kejernihan air sungai dapat dikembalikan ke peringkat asal dan ini membolehkan industri pelancongan menjadi pemangkin kepada hasil pendapatan negara dengan adanya pertambahan pelancong daripada luar. Proses rawatan air sungai ini juga dapat membolehkan air sungai tersebut digunakan untuk tujuan domestik dan proses rawatan air bagi tujuan bekalan air domestik berkurangan.

Manual Saliran Mesra Alam (MASMA) terbitan Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia dan telah diluluskan oleh Kabinet Malaysia pada 2001 diterbitkan bagi pengurusan air ribut yang mesra alam. Antara kandungan MASMA adalah kepentingan kualiti air ribut yang jika tidak dikawal akan membawa kepada kemerosotan kualiti air sungai. Manual berkenaan menyarankan kepentingan untuk menentukan anggaran bebanan pencemar semasa kejadian air ribut dan juga langkah-langkah kawalan bagi mengawal kualiti air ribut melalui pertimbangan-pertimbangan terhadap rekabentuk air ribut (Bab 15, MASMA). Pada masa ini, MASMA menggunakan nilai anggaran bebanan pencemar air ribut berdasarkan kajian-kajian yang dilakukan di luar negara yang mempunyai iklim serta kegunaan tanah yang sangat berbeza dengan negara ini. Oleh itu, adalah penting kajian jangka panjang dijalankan bagi menentukan nilai anggaran bebanan pencemar air ribut ini untuk digunapakai di negara kita.