# PENENTUAN STRATEGI RESPONS TERHADAP TUMPAHAN MINYAK MENGGUNAKAN OIL SPILL RESPONSE INFORMATION SYSTEM (OSRIS)

Surya Afnarius
Fakultas Teknik
Universitas Andalas
Padang, Indonesia

Ghazali Desa
Ibrahim Busu
Fakulti Kejuruteraan & Sains Geoinformasi
Universiti Teknologi Malaysia
Skudai, Malaysia

s_afnarius@yahoo.com

## ABSTRAK

Model Carta Alir Pilihan OSR (MCAPO) adalah merupakan satu daripada subsistem Oil Spill Response Information System (OSRIS) yang telah berjaya dibangunkan oleh pasukan penyelidik dari Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor. Fungsi subsistem OSRIS ini adalah untuk menentukan strategi respons yang sesuai terhadap tumpahan minyak samada Boom, Boom Pemesong, Skimmer, In-situ Burning, Dispersant atau pembersihan pantai. MCAPO telah dibangunkan dengan menggunakan satu carta alir hasil kombinasi carta alir yang dicadangkan oleh Baker (1994) dan Hayes (1994) serta pendapat-pendapat beberapa pakar seperti Meyers et. al. (1989), McLeod (1994) dan AMSA (1999). Carta alir ini telah dilaksanakan menggunakan Microsoft Visual Basic versi 6.0. MCAPO menerima masukan perkiraan lokasi minyak dari Model Lintasan Tumpahan Minyak (MLTM). Berdasarkan lokasi itulah ditentukan beberapa data atribut seperti arus, angin, tinggi gelombang dan kedalaman laut. Data atribut tersebut digunakan oleh MCAPO untuk menentukan strategi respons yang sesuai terhadap sesuatu tumpahan minyak. Kertas kerja ini mempersembahkan hasil ujipakai MCAPO di kawasan laut Negeri Perak di mana satu simulasi senario tumpahan minyak telah dibuat. Daripada hasil ujikaji tersebut, MCAPO yang telah dibangunkan itu berupaya menentukan strategi respons yang sesuai terhadap tumpahan minyak.

Kata kunci : GIS, dan Strategi Respons Terhadap Tumpahan Minyak.

## PENDAHULUAN

OSRIS adalah sistem maklumat untuk menyokong respons terhadap tumpahan minyak yang berada di dalam lingkungan Multi media GIS. Salah satu subsistem OSRIS itu adalah MCAPO. MCAPO dibangunkan dengan menggunakan satu carta alir hasil kombinasi dari carta alir yang dicadangkan oleh Baker (1994), Hayes (1994) dan pendapat beberapa pakar seperti Meyers et. al.(1989), McLeod (1994) dan AMSA (1999). Carta alir ini dilaksanakan dengan menggunakan Microsoft Visual basic versi 6.0. Subsistem MCAPO menerima masukkan perkiraan lokasi lapisan minyak setelah X minit dari subsistem MLTM. Berdasarkan lokasi itu, ditentukan beberapa data atribut seperti arus, angin, tinggi gelombang dan kedalaman laut. Data atribut tersebut digunakan oleh MCAPO untuk menentukan strategi respons yang sesuai terhadap tumpahan minyak.

## SUBSISTEM MCAPO

Subsistem MCAPO dibahagi tiga bahagian, iaitu (i) Data Tumpahan Minyak, (ii) Penyokong OSR dan (iii) LINTASAN (lihat rajah 2.1). Proses yang terjadi diawali dengan masukkan data berupa parameter MLTM dan data keadaan minyak dari bahagian Data Tumpahan Minyak ke MCAPO. Kemudian diikuti dengan penerimaan data tempoh pergerakan dari bahagian Penyokong OSR. Data yang diterima oleh MCAPO ini diteruskan ke bahagian LINTASAN untuk diproses. Hasil proses dari bahagian LINTASAN berupa lintasan dan alamat rujukan diberikan semula ke MCAPO. Kemudian hasil lain proses LINTASAN berupa angin, arus, tinggi gelombang dan kedalaman laut diteruskan ke bahagian Dialog OSR. Bahagian Dialog OSR menggunakan data ini untuk berdialog dengan pemakai. Hasil dialognya dengan pemakai berupa cadangan respons untuk mengatasi tumpahan minyak.

## PENYIAPAN OSRIS

### Pembuatan Peta Spatial Grid dan Pemasukan Atribut Angin, Arus dan Tinggi Gelombang

Peta spatial Grid dibuat dengan menggunakan satu program MapBasic yang dijalankan di dalam lingkungan MapInfo versi 5.0. Bentuk program Grid yang dihasilkan dapat dilihat pada rajah 3.1. Program ini menghasilkan spatial Grid dan data atribut angin, arus dan tinggi gelombang. Data atribut angin, arus dan tinggi gelombang boleh diubahsuai kembali. Variabel WiXx menyatakan besar kecepatan angin dalam arah horizontal. Variabel WiXy menyatakan besar kecepatan angin dalam arah vertikal. Variabel CXx menyatakan besar kecepatan arus dalam arah horizontal. Variabel CXy menyatakan besar kecepatan arus dalam arah vertikal. Variabel WAX menyatakan tinggi gelombang. X itu bernilai 0 sampai dengan 11 dan berguna untuk membahagi masa. Dengan demikian ada 12 medan bagi data atribut angin, arus dan tinggi gelombang berdasarkan masa.

### Pembuatan Peta Daratan Sebagai Pembatas Gerakan Lapisan Minyak

Peta Daratan adalah peta yang digunakan untuk membatasi pergerakan lapisan minyak. Peta ini dibuat dengan menggabungkan pulau-pulau di sekitar pantai Negeri Perak dengan daratan Negeri Perak. Penggabungan ini menggunakan perisian MapInfo. Caranya adalah sebagai berikut (i) satu lapisan Malaysia yang terdiri dari Negeri Perak dan negeri lain serta pulau-pulau dibuka di dalam perisian MapInfo, (ii) pulau-pulau di sekitar pantai Negeri Perak dan daratan Negeri Perak dipilih dengan perintah *Select*, kemudian disimpan dengan perintah *File Save Copy as* dan diberi nama Cdaratan dan (iii) fail Malaysia ditutup, kemudian fail Cdaratan dibuka serta dilakukan operasi *Query Select All from* dan *Table Combine Objects using column*. Dengan perintah *Query Select All from* Cdaratan dilakukan pengaktifan pulau-pulau di sekitar pantai Negeri Perak dan daratan Negeri Perak. Selanjutnya perintah *Table Combine Objects using column* akan menggabungkan pulau-pulau di sekitar pantai Negeri Perak dengan daratan Negeri Perak (lihat rajah 3.2). Dengan demikian terbentuk fail Daratan yang digunakan sebagai pembatas gerakan tumpahan minyak.

## MEMULAKAN OSRIS

Untuk memulakan penggunaan OSRIS, pemakai hendaklah mengaktifkan direktori F:\OilSpill\program dengan menggunakan Windows Explorer. Fail OSRIS berada di dalam

direktori tersebut dan dinamai OSRIS.EXE. Untuk mengaktifkan OSRIS ini, klik kiri tetikus dua kali kemudian akan muncul rajah 4.1 sebagai awal dari OSRIS. OSRIS akan menampilkan peta Negeri PERAK, laman web *Aids for Oil Spill Responders* dari NOAA dan beberapa nilai awal bagi data tumpahan minyak, seperti tarikh dan lokasi tumpahan minyak, parameter MLTM dan isipadu minyak tertumpah. Setelah itu OSRIS siap digunakan sebagai penentu strategi respons yang sesuai untuk mengatasi tumpahan minyak.

## APLIKASI MCAPO UNTUK KAWASAN LAUT NEGERI PERAK

### Senario Tumpahan Minyak

Satu senario tumpahan minyak perlu dibuat untuk mengaplikasikan MCAPO bagi kawasan laut Negeri Perak. Senario yang dibuat itu berupa (i) telah terjadi tumpahan minyak dengan lapisan tebal pada 8 Oktober 2000 masa 12:15:00 dengan lokasi tumpahan X= 281000, Y= 516000, (ii) perbandingan selisih kerapatan air laut dan minyak dengan minyak adalah 0.2, (iii) isipadu minyak yang tertumpah adalah 10000 liter dan (iv) parameter MLTM untuk angin = 3.5% dan arus = 56%. Senario ini akan disimulasikan untuk tempoh pergerakan X minit. Cadangan respons apa yang boleh diberikan oleh OSRIS ? Nilai X yang akan diperiksa adalah 180, 240, 300 dan 360 minit. Kemudian data senario ini dimasukkan ke dalam bahagian Data dan Integrasi MLTM serta Penyokong OSR melalui papan kekunci.

### Hasil Senario Tumpahan Minyak

Setelah data senario tumpahan minyak dimasukkan ke dalam sistem OSRIS, butang yang ada pada bahagian penyokong OSR boleh digunakan. Dengan menekan kiri tetikus, subsistem MCAPO dijalankan. Setelah X minit minyak bergerak dan tidak mencapai pantai, subsistem MCAPO akan melakukan dialog dengan pemakai. Pemakai diminta untuk menjawab setiap dialog yang disampaikan. Berdasarkan data atribut yang ada pada GRID dan jawapan pemakai, subsistem MCAPO akan mencadangkan satu respons dalam mengatasi tumpahan minyak. Hasil dari senario MCAPO ini dapat dilihat pada rajah 5.1.

Dari rajah 5.1, subsistem MCAPO belum mencadangkan sesuatu tindakan. Subsistem MCAPO menanyakan pemakaian *in Situ Burning*. Bila pembakaran minyak dibolehkan, MCAPO akan mencadangkannya. Bilamana tidak dibolehkan, MCAPO mencadangkan pembersihan pantai.

Salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam pemakaian *in Situ Burning* adalah keselamatan kehidupan manusia dan makhluk lain. Untuk itu butang *Display* yang ada pada bahagian kawalan layer peta boleh digunakan untuk mengetahui keberadaan makhluk hidup yang terancam. Rajah 5.2 menunjukkan hasil senario untuk X = 240, *WildLife* dan *AquaCulture*. *CheckBox* untuk *WildLife* dan *AquCulture* ditandai. Kemudian butang *Display* ditekan kiri satu kali dengan tetikus. OSRIS akan memaparkan hasil senario untuk X = 240, lapisan *WildLife* dan *AquCulture* secara bersamaan. Dengan memperhatikan rajah ini, responden boleh mengambil keputusan sama ada menggunakan pembakaran minyak atau tidak.

## KESIMPULAN

Dari rajah 5.1 : hasil senario strategi respons pilihan OSR dapat disimpulkan bahawa subsistem MCAPO dapat digunakan untuk menentukan strategi respons yang sesuai terhadap tumpahan minyak (*Boom, Boom* Pemesong, *Skimmer, In situ burning, Dispersant*

atau pembersihan pantai). Strategi respons yang dicadangkan tergantung kepada lokasi minyak terakhir. Berdasarkan lokasi ini, ditentukan kotak grid yang mengandungi lokasi lapisan minyak terakhir tersebut. Sesuai dengan angin, arus, tinggi gelombang dan kedalaman laut serta dialog dengan pemakai, MCAPO memberikan cadangan strategi respons yang sesuai terhadap tumpahan minyak.

## RUJUKAN

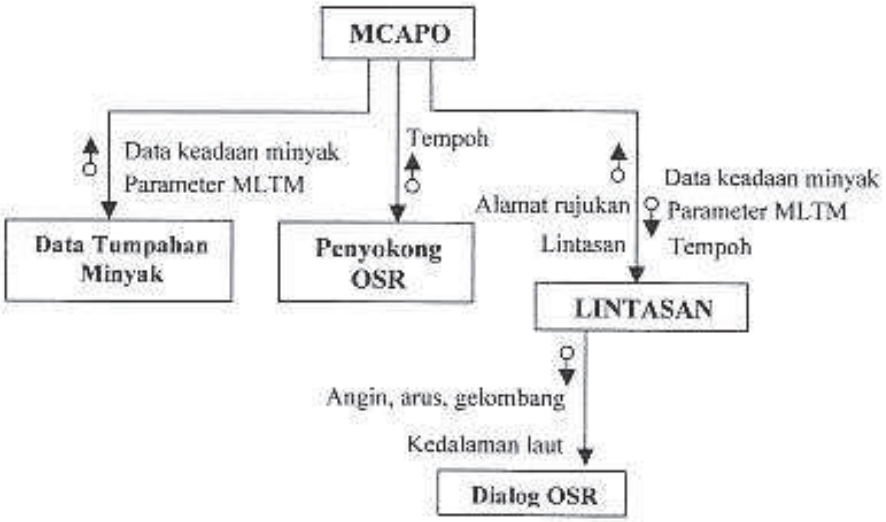

AMSA(1999). "Oil Spills in the Australia Marine Environment : Environmental Consequences and Response Technologies". AMSA : Australia.

Baker, Jenifer M.(1994). Distersants and Contingency Planning" dlm. konferensi Managing Oil Spills, 1 Jun 1994, Hotel Hilton, Kuala Lumpur.

Hayes, Terence M.(1994). "Response to Spills from offshore Petroleum – Exploration and Production Activities" dlm. konferensi Managing Oil Spills, 1 Jun 1994, Hotel Hilton, Kuala Lumpur.

McLeaod, W.H.H. (1994). "Contingency Planning" dlm. konferensi Managing Oil Spills, 1 Jun 1994, Hotel Hilton, Kuala Lumpur.

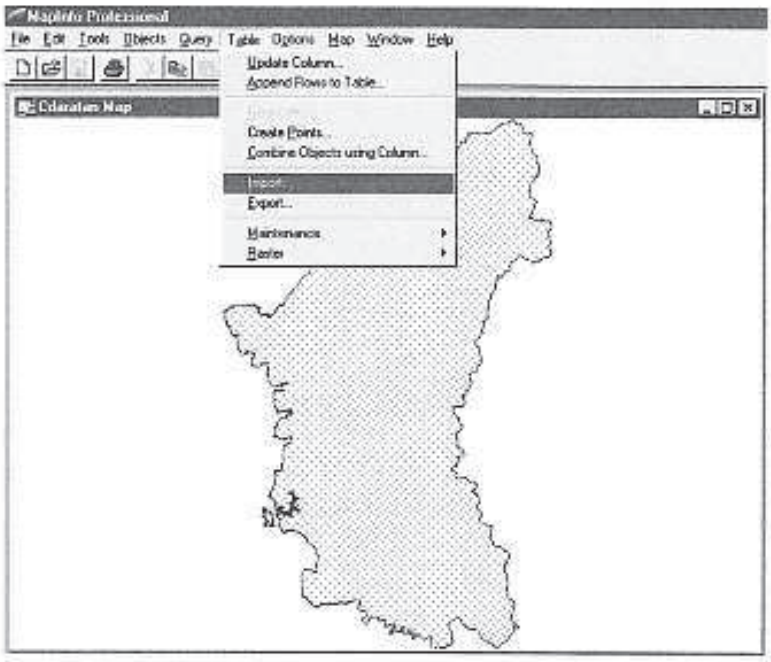
Meyers, Robert J et. al. (1989). "Oil Spill Response Guide". Noyes Data Corp. : New Jersey.

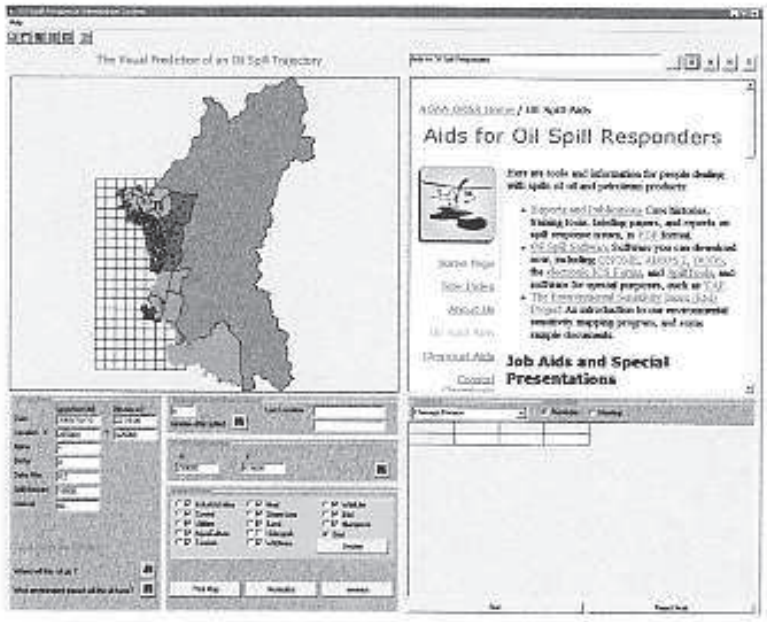

Rajah 2.1 : Struktur subsistem MCAPO.

```
Include "mapbasic.def"
Dim i,j,k, kid,xj, xy as integer
Dim x1, y1 as float
Dim regs as Object
Dim g_pen as Pen
set coordSys Nonearth Units "m" bounds(244000.00,423000.00)(316000.00, 575000.00)
Open table "f:\OilSpill\data\spatial\malaya" as malaya
Open table "f:\OilSpill\data\spatial\Grid" as grid5
Create map for grid5 CoordSys Nonearth Units "m" bounds(244000.00, 423000.00) (316000.00,
        575000.00)
map from grid5,malaya
g_pen  = MakePen(1, 2, RED)
x1=244000.0000
y1=423000.0000
k=1
xy=5
rem I adalah variabel untuk jumlah kotak arah mendatar
rem j adalah variabel untuk jumlah kotak arah tegak
for i = 1 to 9
  xj=xy
  for j = 1 to 19
    Create rect into variable regs (x1,y1)(x1+8000,y1+8000)
    Alter Object regs Info OBJ_INFO_PEN, g_pen
    Insert into grid5 (object,id) values (regs,k)
    kid = k
    Update Grid5

    Rem kemasukan data atribut angin, arus dan tinggi gelombang

    Set WI0x=4000, WI0y=2000+xj, WI1x=5000, WI1y=2000+xj, WI2x=6000, WI2y=2000+xj,
        WI3x=4000, WI3y=2000+xj, WI4x=5000, WI4y=2000+xj, WI5x=6000,
        WI5y=2000+xj,
      WI6x=4000, WI6y=3000+xj, WI7x=3000, WI7y=3000+xj, WI8x=2000, WI8y=3000+xj,
        WI9x=-1000, WI9y=3000+xj, WI10x=-1000, WI10y=3000+xj, WI11x=-1000,
        WI11y=3000+xj,
      C0x=4000, C0y=3000+xj, C1x=5000, C1y=3000+xj, C2x=6000, C2y=3000+xj, C3x=4000,
        C3y=3000+xj, C4x=3000, C4y=3000+xj, C5x=2000, C5y=3000+xj,
      C6x=-1000, C6y=2000+xj, C7x=1000, C7y=2000+xj, C8x=2000, C8y=2000+xj, C9x=2000,
        C9y=2000+xj.  C10x=-1000, C10y=2000+xj, C11x=-1000, C11y=2000+xj,
      WA0=1, WA1=0.2, WA2=0.3, WA3=0.4, WA4=0.3, WA5=0.2, WA6=1, WA7=1, WA8=2,
        WA9=3, WA10=4, WA11=3
    Where Rowid = kid
    y1=y1+8000.0000
    k=k+1
    xj=xj+50
  next
  xy=xy+5
  x1=x1+8000.0000
  y1=423000.0000
next
map from grid5,malaya
close all interactive
```

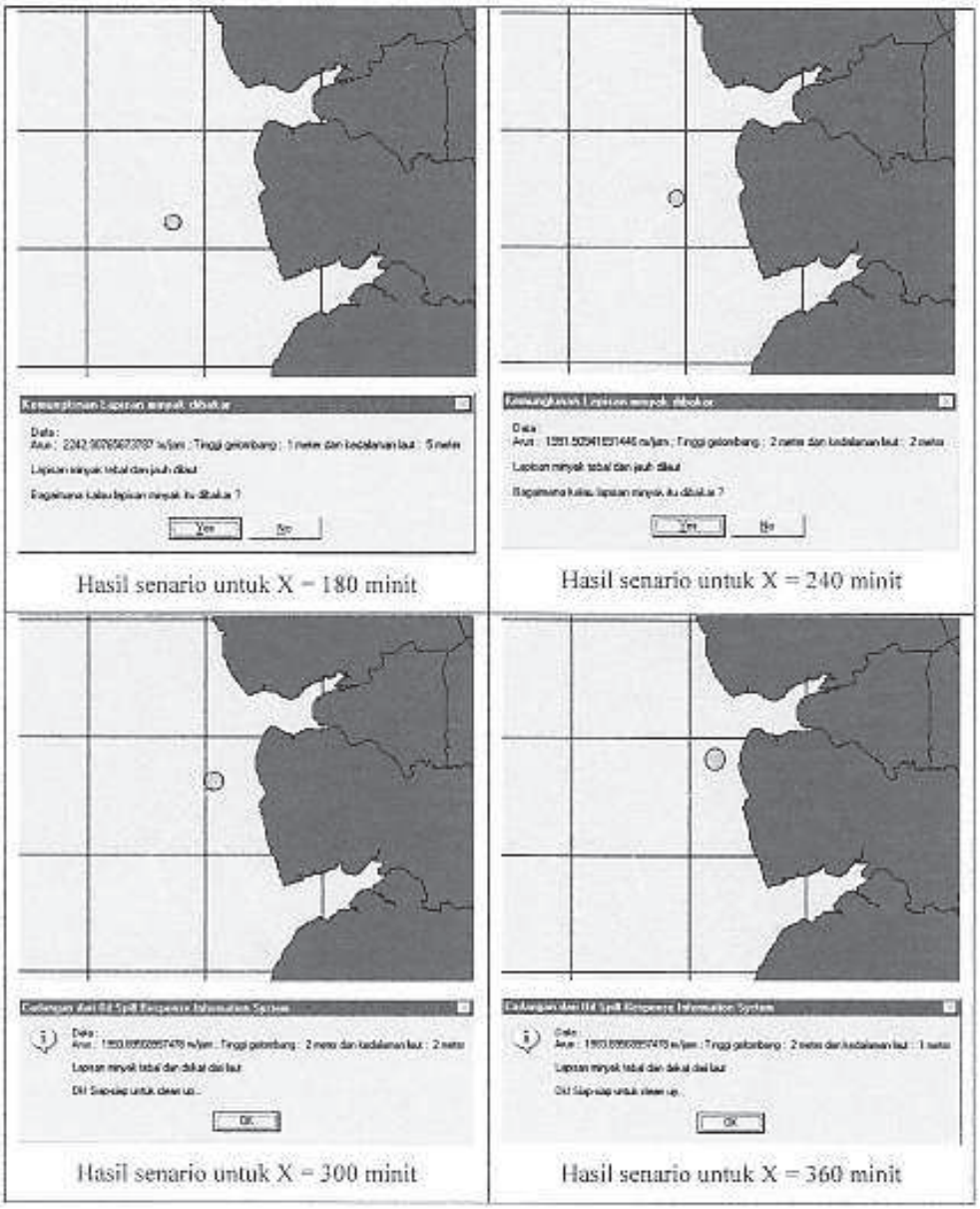
Rajah 3.1 : Program MapBasic untuk membuat lapisan Grid.



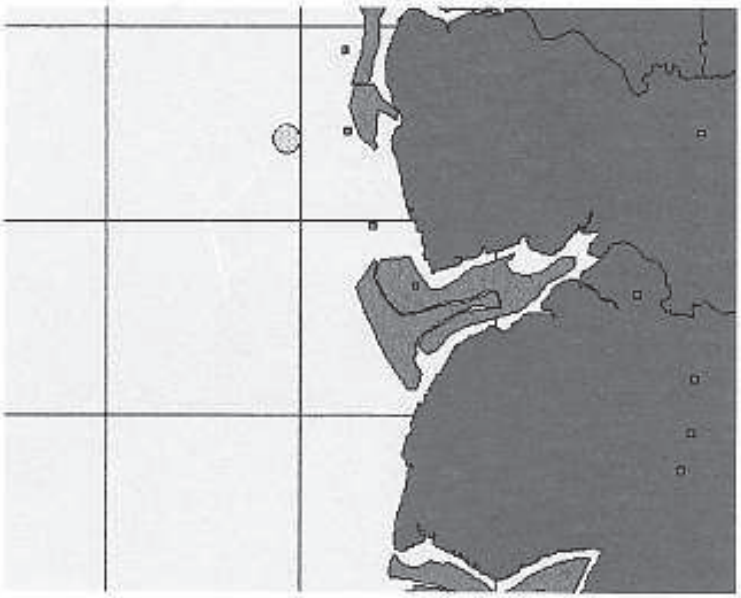

Rajah 3.2 : Penggabungan pulau dan daratan Negeri Perak.




Rajah 4.1 : Awal dari OSRIS.




Rajah 5.1 : Hasil senario MCAPO.



Rajah 5.2 : Hasil senario untuk X = 240, *WildLife* dan *AquaCulture*.