

**Pembangunan Pangkalan Data Demografi Dalam Konteks
Sistem Maklumat Grafik (GIS) ***

oleh
**Safie Mat Yatim
Nadzari Shaari
Dr. Ghazali Sulong
Noor Siah Abdullah**

Projek Pangkalan Data Demografi
Makmal GIS
Fakulti Sains Komputer & Sistem Maklumat
Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak

Maklumat demografi merupakan sumber yang sangat penting kepada pentadbir dan perancang. Dengan maklumat ini, pentadbir dan perancang dapat menentukan taraf kehidupan penduduk bagi sesuatu kawasan dan menggunakannya sebagai panduan dalam menentukan keutamaan perancangan yang perlu dilaksanakan untuk kawasan tersebut. Walau bagaimanapun, masalah utama yang sering dihadapi oleh pentadbir dan perancang di kebanyakan negara membangun seperti Malaysia ialah kesulitan mendapat maklumat tersebut yang lengkap dan kemaskini. Usaha yang dianggap paling berkesan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan membangunkan satu sistem pangkalan data yang membolehkan maklumat demografi yang lengkap dan kemaskini mengikut pecahan kawasan yang tertentu (misalnya sempadan pentadbiran) disimpan dan dicapai.

Kertas kerja ini membincangkan satu pendekatan pembangunan sistem pangkalan data demografi sebagai sebahagian daripada Sistem Maklumat Geografi (GIS). Tumpuan perbincangan dibuat berdasarkan komponen dan proses yang terlibat dalam membangunkan sistem tersebut dan model pangkalan data yang digunakan. Memandangkan pangkalan data yang dibangunkan merupakan satu daripada komponen GIS, maka langkah-langkah yang telah dilaksanakan untuk membolehkan pangkalan data tersebut berinteraksi dengan sistem yang berasaskan peta dan grafik juga dibincangkan.

Kata Kunci: Demografi, Pangkalan Data, Model Data, Sistem Maklumat Geografi

Abstract

Demographic information is an important source to the administrators and planners in determining the living status of the population in a particular area. This information act as a guideline in determining the planning priority that need to be implemented for that area. However the main problem frequently faced by the administrators and planners in most developing countries like Malaysia is the difficulty in getting a complete and up-to-date information. The most effective effort to overcome the problem is by developing a database system which enable a complete and up-to-date demographic information based on the division of area (for example, administrative border) being kept and accessed.

* Kertaskerja ini telah dibentangkan di Seminar Penilaian Projek UPP dan IRPA (Peringkat Fakulti) di Fak Sains Komputer & Sistem Maklumat, UTM, Jalan Semarak pada 1 hb Jun '92.

Kertaskerja ini disunting oleh En Sarudin Kari.

This paper discussed the approach in developing the demographic database system as part of the Geographic Information System (GIS). The discussion focused on the components and processes involved in developing the system and the database model used. Since the database is one of the GIS component, the necessary steps taken in allowing it to interact with other map and graphic based system is also discussed. .

1.0 Pengenalan

Di dalam menyediakan perancangan untuk sesuatu kawasan, pihak pentadbir dan perancang memerlukan bantuan maklumat demografi bagi mendapatkan gambaran sebenar mengenai keadaan dan taraf kehidupan, terutamanya taraf sosio-ekonomi dan kesihatan penduduk di kawasan tersebut. Dengan berpandukan kepada maklumat dan hasil analisis demografi, perancang dan pentadbir akan dapat menentukan keutamaan perancangan yang perlu dilaksanakan supaya dapat memenuhi keperluan sebenar penduduk.

Demografi secara ringkas boleh ditakrifkan sebagai kajian tentang keadaan dan taraf kehidupan penduduk di sesuatu kawasan. Sebahagian besar perangkaan yang berkaitan dengan demografi mempunyai hubungan yang rapat dan bersepadu dengan perangkaan atau petunjuk-petunjuk sosio-ekonomi dan kesihatan. Menurut Barclay, tidak terdapat sesuatu sempadan pemisah yang jelas di antara bidang demografi dengan bidang-bidang lain yang berkaitan dengan kajian penduduk. Ini mungkin disebabkan belum wujud garis panduan atau prinsip-prinsip yang khusus yang dapat menentukan sempadan pemisah di antara bidang-bidang tersebut. [Barclay, 87]

Jadual 1 menunjukkan salah satu contoh perangkaan asas penduduk yang sering digunakan dalam kajian demografi.

Jadual 1
Penduduk Malaysia Mengikut Kategori Umur Tertentu, 1970 dan 1980

Kategori	Tahun 1970		Tahun 1980	
	Bil. (000)	%	Bil. (000)	%
Umur				
0 - 4	1,651.4	16	1,779.6	14
5 - 14	3,003.1	29	3,416.3	26
15 - 24	2,004.9	19	2,758.6	21
25 - 34	1,293.1	12	1,933.2	15
35 - 44	953.3	9	1,295.3	10
45 - 54	697.3	7	888.1	7
55 - 64	485.4	5	589.6	4
65 - 74	233.4	2	334.7	2
Lebih 75	87.5	1	140.7	1
Jumlah	10,439.4	100	13,136.1	100

(Sumber: Katiman, 1984)

2.0 Kategori Data Demografi

Sebagaimana telah dijelaskan sebelum ini, bidang demografi tidak boleh dipisahkan dengan bidang-bidang lain yang berkaitan dengan kajian penduduk. Dengan demikian, untuk membolehkan maklumat lengkap mengenai keadaan dan taraf kehidupan penduduk di sesuatu kawasan, istilah demografi yang digunakan di sini akan juga meliputi data yang dapat digunakan untuk mengukur taraf sosio-ekonomi dan kesihatan penduduk di samping perangkaan asas penduduk.

2.1 Data Asas Penduduk.

Kajian asas mengenai keadaan atau perkembangan penduduk bagi sesuatu kawasan selalunya tertumpu kepada pengumpulan data yang berkaitan dengan taburan dan pertumbuhan penduduk. Data-data ini akan dikaitkan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi taburan dan pertumbuhan tersebut seperti kelahiran, kematian dan perpindahan [Barclay, 87].

Dengan menggunakan data asas tersebut, perangkaan yang berdasarkan kadar nisbah atau peratusan seperti kadar pertumbuhan penduduk bandar dan luar bandar, peratusan penduduk mengikut umur, "trend" nisbah jantina, taburan penduduk mengikut kaum dan negeri, anggaran kadar pertumbuhan penduduk dan lain-lain lagi yang relatif dapat disediakan. Di samping itu, bagi negara majmuk seperti Malaysia, perangkaan berasaskan pecahan kumpulan kaum utama merupakan sesuatu yang sering diberi perhatian utama.

Perangkaan-perangkaan asas penduduk yang dinyatakan di atas merupakan sumber penting yang digunakan dalam penentuan dasar pembangunan bagi sesuatu kawasan. Katiman misalnya, menyatakan:

"... perangkaan penduduk berasaskan ciri-ciri umur dan jantina mempengaruhi dasar-dasar kerajaan tentang pembangunan. Peratusan umur muda yang besar bermakna nisbah tanggungan yang tinggi. Ia boleh menjadi satu beban kepada negara jika perancangan yang awal tentang mereka tidak dibuat, terutamanya dari segi penyediaan pekerjaan. Nisbah kaum wanita yang melebihi lelaki pula boleh mempengaruhi kadar kesuburan penduduk di masa hadapan." [Katiman, 1984].

2.2 Data Sosio-Ekonomi

Memang tidak dapat dinafikan dasar-dasar sosial dan ekonomi yang dibentuk oleh sesebuah negara banyak dipengaruhi oleh angka-angka statistik yang diperolehi melalui penganalisan data-data sosio-ekonomi negara tersebut. Bagi negara kita Malaysia, petunjuk-petunjuk sosio-ekonomi selalunya disediakan berdasarkan fakta-fakta seperti kaum, kumpulan umur dan jantina.

Analisis taraf ekonomi penduduk bagi sesuatu kawasan di negara ini pada umumnya dilakukan berasaskan petunjuk-petunjuk yang disediakan mengikut kumpulan kaum utama serta sektor bandar dan luar bandar. Di antara petunjuk-petunjuk ekonomi utama adalah :

- i. purata pendapatan
- ii. Peratus Isirumah yang berada di bawah garis kemiskinan.
- iii. kadar gunatenaga dan pengangguran.

Analisis tentang perkahwinan, kadar perceraian, purata bilangan ahli isirumah, dan taraf pelajaran ketua dan ahli isirumah adalah di antara contoh-contoh penganalisan yang sering digunakan dalam menentukan keadaan atau taraf sosial penduduk bagi sesuatu kawasan.

2.3 Data Kesihatan

Data mengenai taraf kesihatan penduduk bagi sesuatu kawasan merupakan sumber penting kepada perancang dalam menentukan anggaran kemudahan kesihatan yang perlu disediakan untuk kawasan tersebut. Perangkaan-perangkaan mengenai taraf kesihatan yang disediakan pada umumnya tertumpu kepada petunjuk-petunjuk yang dapat memberi jawapan kepada persoalan seperti : "*kemudahan kesihatan apakah yang perlu disediakan dan siapakah yang akan menggunakan kemudahan-kemudahan yang dibina bagi jangkamasa tertentu ?*"

Petunjuk-petunjuk taraf kesihatan di Malaysia selalunya disediakan mengikut kumpulan umur, kumpulan kaum utama, sektor bandar dan luar bandar, dan jantina. Di antara petunjuk-petunjuk taraf kesihatan utama adalah:

- i. Kadar kematian bayi, kanak-kanak dan ibu bersalin.
- ii. Kadar kelahiran cacat.
- iii. Nisbah doktor-penduduk.
- iv. Nisbah katil-penduduk.
- v. Kadar penggunaan (pengisian) katil.
- vi. Bilangan pesakit mengikut penyakit (utama/tertentu).
- vii. Bilangan kematian mengikut penyakit.
- viii. Jangkaan hayat penduduk.

3.0 Permasalahan Dan Keperluan Maklumat

Maklumat demografi yang dapat menentukan atau mengukur keadaan dan taraf kehidupan penduduk merupakan sumber penting dan utama yang digunakan oleh pentadbir dan perancang dalam menentukan keutamaan perancangan dan pelaksanaannya. Masalah utama yang sering dihadapi oleh pihak pentadbir dan perancang adalah kesukaran untuk mendapatkan perangkaan atau maklumat-maklumat tersebut yang lengkap dan mutakhir. Kesulitan ini bukan sahaja dihadapi oleh pentadbir dan perancang di Malaysia, malah pentadbir dan perancang di kebanyakan negara membangun yang lain juga menghadapi masalah yang sama. Di antara punca utama kepada masalah ini adalah :

- i. Maklumat yang diperlukan tidak boleh diperolehi daripada satu sumber. Di negara kita Malaysia, misalnya, terdapat beberapa agensi kerajaan (seperti Jabatan Perangkaan, Unit Penyelidikan Sosio-Ekonomi, Jabatan Buruh, Kementerian Kesihatan dan Pejabat Pendaftaran) yang bertanggungjawab (secara langsung) dalam membuat kajian dan/atau mengumpul data.
- ii. Sering berlaku percanggahan atau perbezaan yang ketara bagi data/maklumat yang disediakan oleh agensi-agensi yang berkaitan.

Salah satu cara yang dianggap paling berkesan untuk mengatasi masalah ini ialah dengan membangunkan satu sistem pangkalan data yang membolehkan maklumat demografi yang lengkap dan kemas kini mengikut pecahan kawasan yang tertentu (misalnya sempadan pentadbiran) dikumpul (dari agensi-agensi yang berkaitan), disimpan dan dicapai.

4.0 Rekabentuk Pangkalan Data Demografi

Pangkalan data demografi yang sedang dibangunkan akan digunakan untuk menyimpan data-data mengenai penduduk, ekonomi, sosial dan kesihatan untuk setiap mukim, daerah dan negeri di Malaysia. Data-data yang akan membentuk pangkalan data ini mempunyai perbezaan tertentu dari segi skop dan penggunaannya, maka data-data tersebut akan dikelaskan kepada kategori masing-masing (seperti yang dinyatakan di atas).

Di samping itu, data-data tersebut memerlukan penggunaan struktur fail yang pelbagai. Sebagai contoh, di dalam kelas penduduk misalnya, antara data yang akan dimasukkan adalah data-data yang dapat digunakan untuk mengukur 'kadar pertumbuhan penduduk' dan 'kadar kesuburan'. Bagi 'kadar pertumbuhan penduduk' ciri-ciri kaum, jantina dan kumpulan umur akan diambilkira tetapi untuk 'kadar kesuburan' hanya ciri-ciri kaum dan kumpulan umur sahaja yang diperlukan, (kerana 'kadar kesuburan' hanya melibatkan kaum wanita). Maka di dalam konteks struktur fail, medan data untuk jantina tidak diperlukan bagi fail yang menyimpan data mengenai 'kadar kesuburan'. Dengan menggunakan struktur fail yang berbeza bagi kedua-dua kategori data tersebut akan dapat mengelakkan pembaziran kawasan storan.

Berdasarkan kenyataan ini, data-data dalam setiap kelas akan dipecahkan ke dalam beberapa fail, bergantung bilangan perbezaan struktur fail yang diperlukan untuk mewakili data-data tersebut. Di samping fail-fail yang diperlukan untuk menyimpan data-data bagi setiap kelas, satu fail akan digunakan untuk mewakili data yang berkaitan dengan kod dan nama kawasan. Secara ringkas, komponen atau kumpulan fail-fail yang membentuk pangkalan data demografi dapat digambarkan seperti dalam rajah 2.

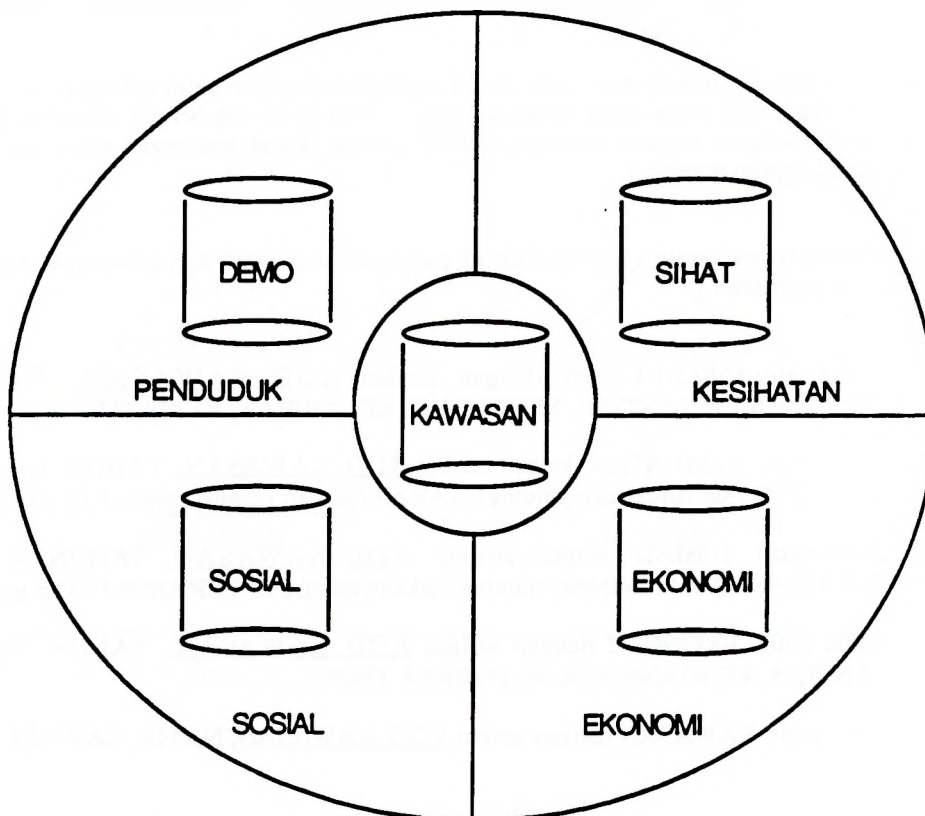
4.1 Pemodelan Pangkalan Data.

Pangkalan data secara ringkas boleh ditakrifkan sebagai satu kumpulan data yang mempunyai hubungkait tertentu, disimpan bersama untuk mengurangkan pertindihan atau pengulangan [Shelly, 1980]. Untuk merekabentuk dan membangunkan pangkalan data, sesuatu model selalunya digunakan. Bagi pangkalan data demografi, proses rekabentuk dilakukan berdasarkan model hubungan entiti yang kemudiannya dipindahkan ke model rangkaian untuk pelaksanaan pembangunannya.

4.1.1. Model Hubungan Entiti.

Untuk memudahkan perancangan rekabentuk pangkalan data, model hubungan-entiti (entiti-relationship) digunakan. Di dalam model ini maklumat digambarkan melalui 3 konsep berikut:

- i. *Entiti* : merupakan objek yang dimodelkan.
- ii. *Atribut*: menggambarkan sifat-sifat objek tersebut.
- iii. *Hubungan*: menggambarkan pertalian di antara entiti.



Rajah 2: Pangkalan Data Demografi

Dari segi applikasi pangkalan data, sebuah entiti merupakan sesuatu yang menyimpan maklumat atau penerangan mengenai sesuatu objek, berupaya untuk wujud dengan sendirinya dan boleh dikenalpasti secara unik. Bagi pangkalan data demografi, setiap satu kelas data (*penduduk, sosial, kesihatan dan ekonomi*) boleh dianggap sebagai satu entiti, kerana masing-masing mengandungi maklumat-maklumat yang khusus dan unik.

Entiti akan lebih bermakna jika ianya boleh diterangkan melalui atribut atau sifatnya. Sebagai contoh, entiti ekonomi boleh diterangkan melalui maklumat mengenai kaum, kumpulan umur, jumlah pendapatan, kadar pengangguran dan lain-lain lagi.

Nama sesuatu entiti berserta atributnya akan mendefinisikan *jenis entiti* (entity type). Bagi setiap jenis entiti boleh terdapat banyak "*instances*". Sesuatu "*instance*" bagi satu jenis entiti merupakan satu kejadian dari jenis tersebut dengan nilai sebenar atribut-atributnya telah dinyatakan. Sebagai contoh, nilai atribut (020501, Kedah) mendefinisikan satu *instance* dari jenis entiti KAWASAN dengan 020501 merupakan kod kawasan bagi negeri Kedah.

Satu atribut atau satu set atribut yang nilainya dapat mengenalpasti sesuatu "*instance*" dari satu jenis entiti secara unik dipanggil calon kekunci (candidate key) bagi jenis entiti tersebut. Sebagai contoh, KOD-KAWASAN merupakan kekunci bagi jenis entiti KAWASAN. Walau bagaimanapun, satu jenis entiti mungkin mempunyai lebih satu calon kekunci. Sebagai contoh, maklumat mengenai entiti PENDUDUK mungkin boleh dikenalpasti secara unik melalui kombinasi maklumat tentang tahun, kaum, dan jantina.

Hubungan merupakan nama bagi pertalian di antara dua atau lebih jenis entiti. Pertalian di antara entiti KAWASAN dan EKONOMI merupakan hubungan KOD_EKONOMI, manakala di antara KAWASAN dan PENDUDUK ialah hubungan KOD_PENDUDUK. Fungsi hubungan mungkin boleh berbentuk satu-ke-satu (1:1), satu-ke-banyak (1:N) atau banyak-ke-banyak (N:M). Untuk pangkalan data demografi hanya hubungan 1:N digunakan.

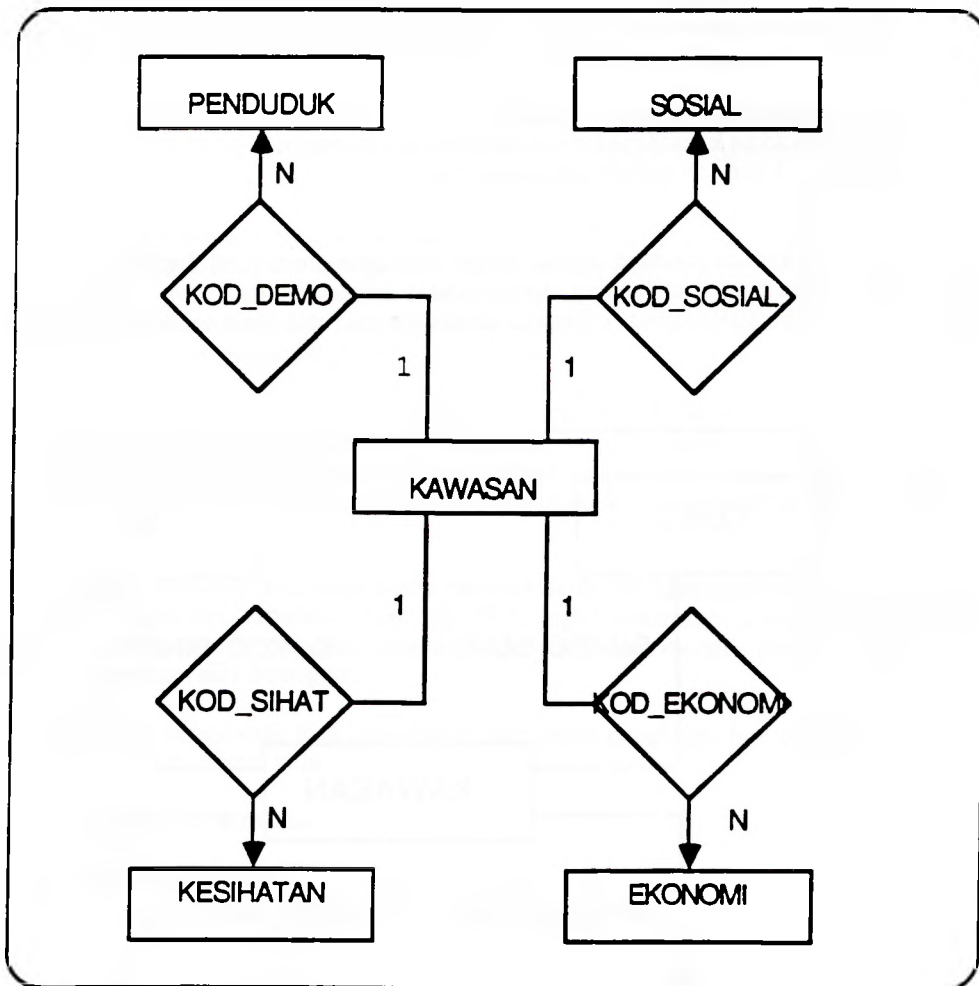
Untuk menggambarkan struktur data, rajah model skematik hubungan entiti selalunya digunakan. Rajah ini menggunakan segiempat bujur untuk menggambarkan jenis entiti dan bentuk 'diamond' untuk hubungan. Hubungan disambungkan kepada entitinya melalui garisan. Rajah hubungan-entiti bagi pangkalan data demografi adalah seperti di rajah 3.

Berikut adalah jenis-jenis entiti yang membentuk pangkalan demografi dan sebahagian daripada atributnya (kekunci utama digariskan):

- i. Jenis entiti PENDUDUK dengan atribut KOD_KAWASAN, TAHUN, KAUM, KUMP_UMUR, JANTINA, PENDUDUK, KELAHIRAN, KEMATIAN,
- ii. Jenis entiti KESIHATAN dengan atribut KOD_KAWASAN, TAHUN, UMUR, JANTINA, JANTUNG (jumlah pesakit jantung), SARAF (jumlah pesakit saraf), KELAHIRAN,
- iii. Jenis entiti SOSIAL dengan atribut KOD_KAWASAN, TAHUN, KAUM, UMUR, JANTINA, PERKAHWINAN (jumlah perkahwinan), PERCERAIAN (kadar perceraian),
- iv. Jenis entiti EKONOMI dengan atribut KOD_KAWASAN, TAHUN, KAUM, UMUR, JANTINA, PENGANGGURAN, PURATA_GAJI,
- v. Jenis entiti KAWASAN dengan atribut KOD_KAWASAN, NAMA_KAWASAN.

Hubungan antara entiti yang membentuk pangkalan data demografi pula adalah seperti di bawah :

- i. Hubungan 1:N antara entiti KAWASAN dan entiti PENDUDUK melalui KOD_DEMO.
- ii. Hubungan 1:N antara entiti KAWASAN dan entiti SOSIAL melalui KOD_SOSIAL.
- iii. Hubungan 1:N antara entiti KAWASAN dan entiti KESIHATAN melalui KOD_SIHAT.
- iv. Hubungan 1:N antara entiti KAWASAN dan entiti EKONOMI melalui KOD_EKONOMI.



Rajah 3 : Rajah Hubungan-Entiti

4.1.2 Model Data Rangkaian

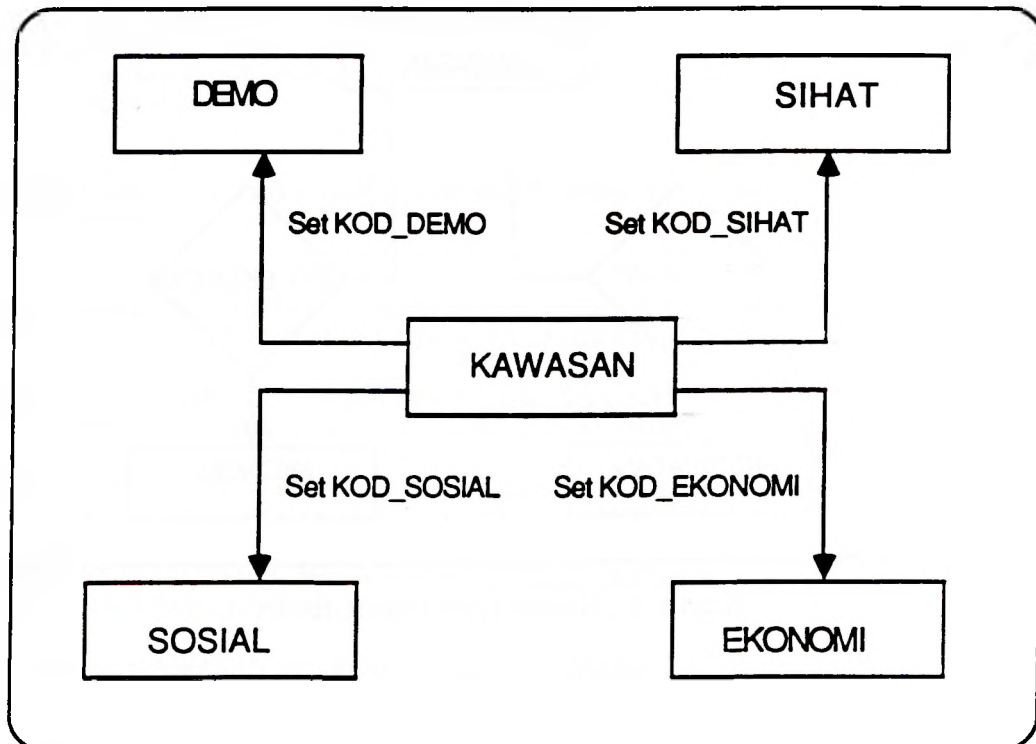
Model data yang digunakan dalam pelaksanaan pembangunan sistem pangkalan data demografi ialah model data rangkaian (network data model). Bagi model data rangkaian, data-data diwakili oleh sekumpulan rekod dan hubungan di antara data-data tersebut diwakili oleh rantaian (links) yang dibentuk dengan menggunakan atau melalui penunjuk (pointers).

Konsep set diguna untuk menggambarkan hubungan atau pertalian di antara rekod yang terdapat di dalam model tersebut. Setiap set terdiri daripada pemilik (owner) dan ahli (member). Bentuk pertalian di antara pemilik dan ahli bergantung kepada hubungan yang digunakan. Bagi model hubungan satu-ke-banyak (1:N), setiap pemilik boleh mempunyai banyak ahli, tetapi setiap ahli hanya boleh dipunyai oleh satu pemilik sahaja.

Setelah rekabentuk struktur data menerusi model hubungan-entiti disediakan, struktur data tersebut diubahsuai ataupun dipindahkan kepada model data rangkaian untuk dilaksanakan. Di dalam memetakan model hubungan-entiti kepada implementansi model data rangkaian, panduan-panduan berikut digunakan:

- i. Jenis entiti dialihkan kepada jenis rekod.
- ii. Atribut ditukarkan kepada medan data di dalam rekod tersebut.
- iii. Hubungan 1:1 dan 1:N diubah kepada jenis set.

Dengan berdasarkan kepada panduan di atas, model hubungan-entiti yang digambarkan oleh rajah 3 boleh dipetakan kepada data model rangkaian seperti yang ditunjukkan oleh rajah 4. Pangkalan data ini terdiri daripada 4 jenis set (kumpulan rekod). Berikut adalah senarai jenis-jenis set serta nama-nama pemilik dan ahli-ahlinya.



Rajah 4: Model Data Rangkaian Bagi Pangkalan Data Demografi

<u>Jenis set</u>	<u>Pemilik (owner)</u>	<u>Ahli (member)</u>
i. Kod_demo	Kawasan	Demo
ii. Kod_sihat	Kawasan	Sihat
iii. Kod_sosial	Kawasan	Sosial
iv. Kod_ekonomi	Kawasan	Ekonomi

Memandangkan model rangkaian menggunakan penunjuk (pointer) untuk menghubungkan rekod-rekod, maka medan data KOD_KAWASAN bagi rekod DEMO, SIHAT, SOSIAL dan EKONOMI tidak diperlukan. Oleh kerana rekod KAWASAN merupakan pemilik pada rekod-rekod yang lain maka ia mempunyai penunjuk pada ahli-ahli setnya. Jadi medan data KOD_KAWASAN hanya diperlukan oleh rekod kawasan sahaja.

5.0 Pembangunan Sistem Pengurusan Pangkalan Data

Untuk membangunkan sistem pengurusan pangkalan data demografi, alat perisian (software tools) yang dikenali sebagai db_FILE diguna. Alat perisian ini terbahagi kepada dua bahagian, iaitu:

- i. Pemproses Bahasa Definasi Pangkalan Data (DDL - Database Definition Language). Dengan menggunakan DDL yang disediakan oleh db_FILE, spesifikasi kerangka atau struktur pangkalan data dapat ditakrifkan. Pemproses DDL akan mengkompil spesifikasi DDL kepada satu set jadual yang boleh digunakan oleh aturcara-aturcara applikasi untuk membina dan mencapai rekod-rekod yang membentuk pangkalan data.
- ii. Satu perpustakaan fungsi-fungsi yang boleh digunakan dalam pembangunan aturcara applikasi. Fungsi-fungsi yang membentuk perpustakaan ini dibangunkan dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan C. Perpustakaan ini menyediakan fungsi-fungsi yang sesuai atau mempunyai kaitan langsung dengan pembangunan sistem pembentukan dan pengurusan pangkalan data.

Sistem pengurusan pangkalan data yang dibina berasaskan db_FILE menggunakan kaedah pohon-B sebagai kaedah pengindeksan dan capaian rekod. db_FILE juga dilengkapi dengan fungsi-fungsi C untuk menyokong implementasi model data rangkaian (network data model), model yang digunakan untuk pembangunan pangkalan data demografi.

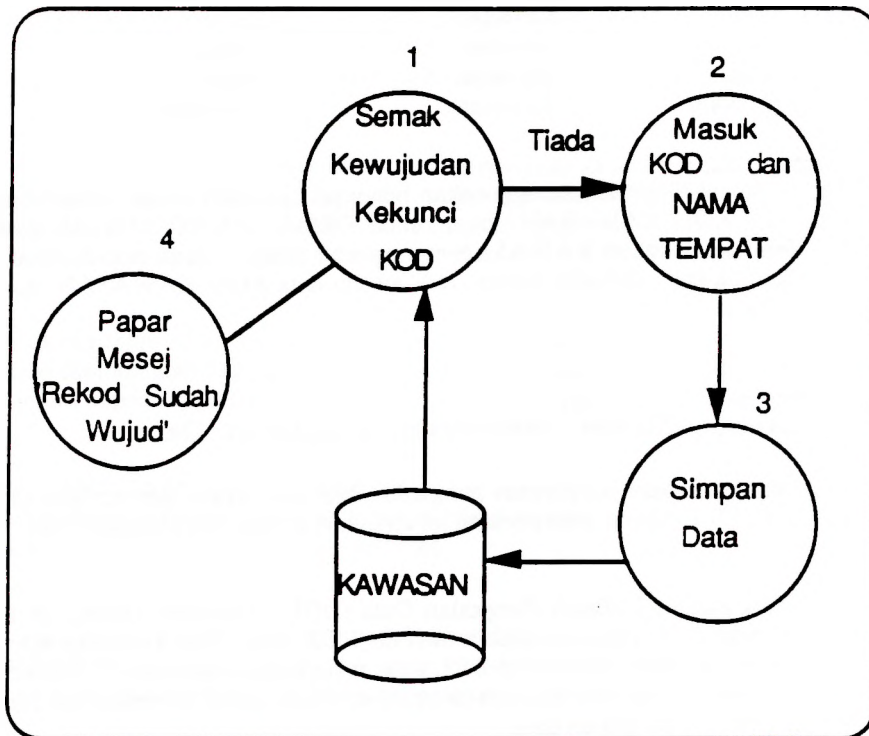
Seperti sistem-sistem pengurusan data lain, sistem pengurusan pangkalan data demografi juga dibentuk oleh 2 modul atau subsistem utama, iaitu:

- i. Subsistem kemasukan data.
- ii. Subsistem capaian data.

5.1 Subsistem Kemasukan Data

Subsistem kemasukan data demografi dibahagikan kepada dua proses utama, iaitu:

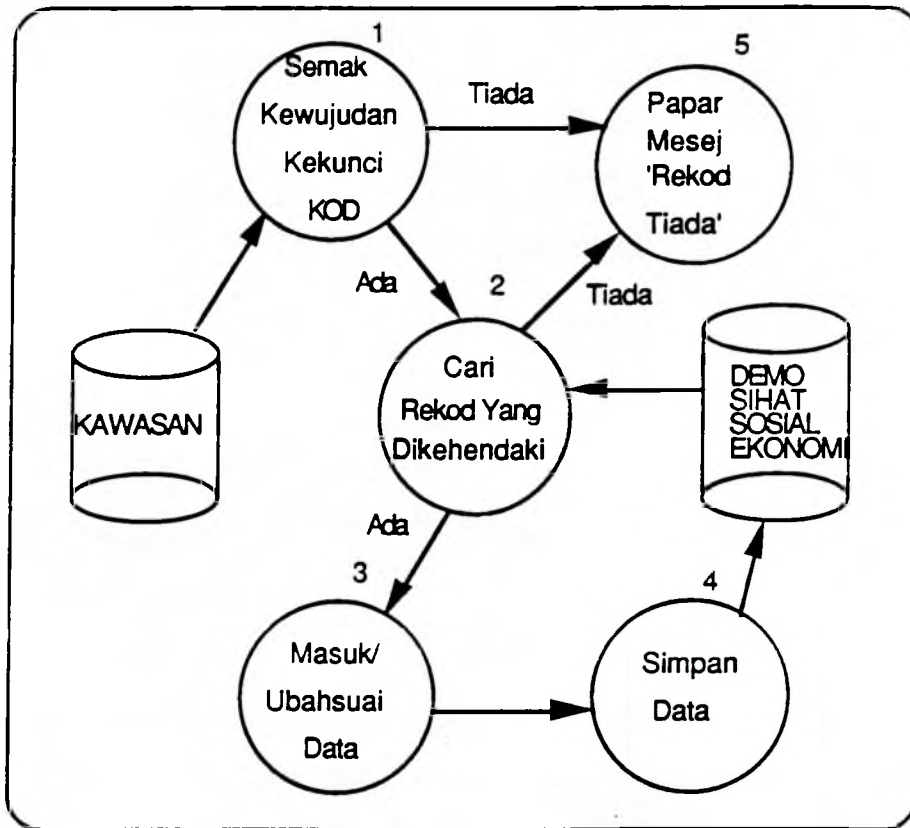
- i. Proses kemasukan rekod KAWASAN
- ii. Proses kemasukan rekod DEMO, SIHAT, SOSIAL dan EKONOMI



Rajah 5: Kemasukan Rekod KAWASAN

Untuk subsistem ini medan-medan data yang membentuk rekod KAWASAN mestilah dimasukkan dahulu sebelum kemasukan rekod-rekod lain. Ini disebabkan nombor kod kawasan yang terdapat dalam rekod KAWASAN akan bertindak sebagai kawalan kepada proses kemasukan data untuk rekod-rekod jenis lain. Setiap kali rekod dimasukkan, nombor kod kawasan akan disemak untuk menentukan sama ada ia telah sedia wujud atau tidak di dalam pangkalan data. Sekiranya semakan menunjukkan kod tersebut tidak wujud, maka rekod yang dimasukkan tidak akan diterima dan nombor kod yang ditaipkan di skrin komputer disahkan sebagai salah (mesej ralat akan dipaparkan).

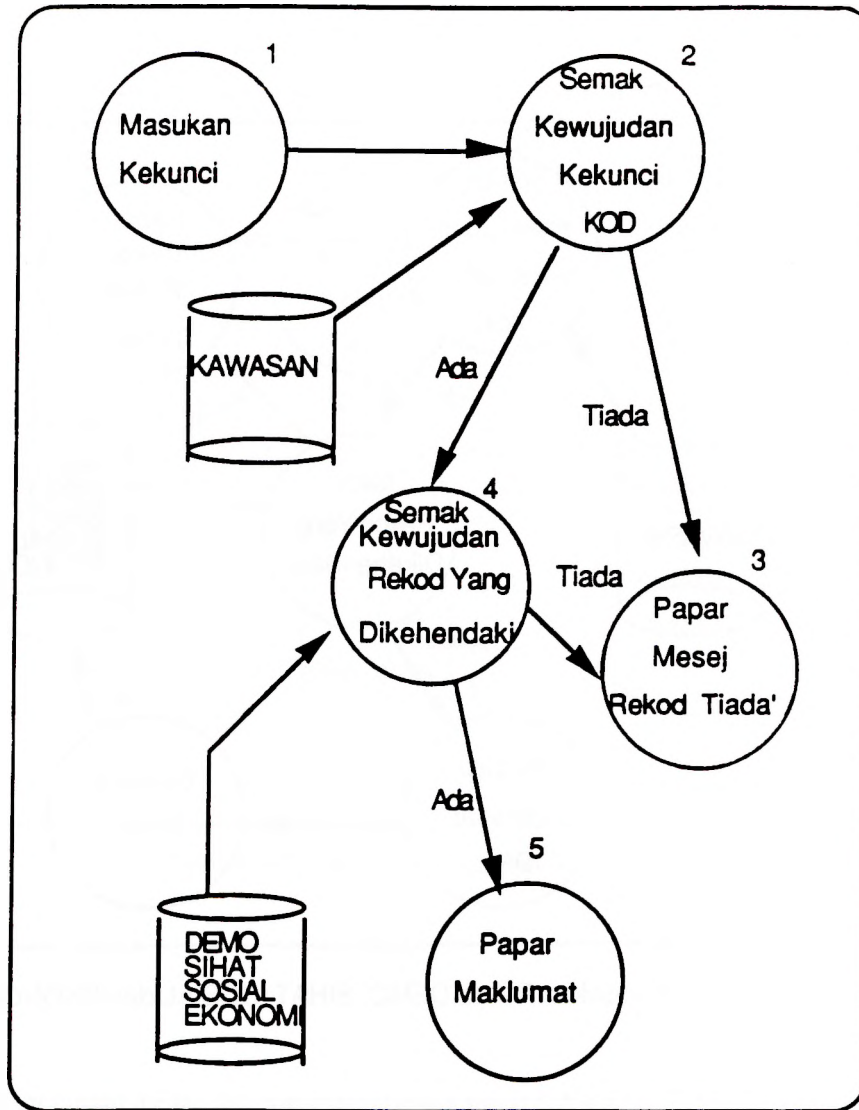
Proses kemasukan data yang dilaksanakan oleh subsistem ini dapat digambarkan oleh rajah 5 dan 6. Rajah 5 menunjukkan carta aliran data untuk kemasukan rekod KAWASAN dan Rajah 6 menunjukkan carta aliran data untuk kemasukan rekod DEMO, SIHAT, SOSIAL dan EKONOMI.



Rajah 6: Kemasukan Rekod DEMO, SIHAT, SOSIAL dan EKONOMI

5.2 Subsistem Capaian Pangkalan Data

Pembangunan subsistem capaian pangkalan data demografi adalah lebih mudah jika dibandingkan dengan pembangunan subsistem kemasukan data, kerana subsistem hanya melibatkan proses carian dan paparan data. Seperti juga proses yang dilaksanakan oleh subsistem kemasukan data, nombor kod kawasan digunakan sebagai kawalan di dalam menentusahkan kesahihan rekod-rekod yang hendak dicapai oleh pengguna. Rajah 7 menunjukkan carta aliran data bagi subsistem capaian pangkalan data ini.



Rajah 7: Sistem Pencapaian Data

6.0 Antara muka grafik dan peta

Sistem pangkalan data demografi yang sedang dibangunkan merupakan sebahagian daripada Sistem Maklumat Geografi (GIS). Ini bermakna, antara muka pengguna bergrafik terutamanya peta menjadi ciri yang tidak boleh dipisahkan daripada sistem ini. Pada masa ini, subsistem kemasukan data dan subsistem capaian pangkalan data hanya menggunakan antaramuka bergrafik yang dibina dengan bantuan alat perisian Manuet.

Untuk membolehkan sistem ini diintegrasikan sebagai sebahagian daripada GIS, satu antara muka yang dapat menghubungkan pangkalan data demografi dan pangkalan data ruang(spatial) akan dibangunkan. Seperti juga hubungan di antara komponen-komponen yang membentuk pangkalan data demografi, hubungan pangkalan data ini dan pangkalan data ruang(spatial) juga akan dilakukan melalui kod kawasan yang piawai.

7.0 Penutup

Pembangunan sistem pangkalan data demografi merupakan hasil daripada penyelidikan mengenai pembahagian kategori yang ada di dalam kajian demografi serta jenis analisis dan maklumat yang diperlukan untuk perancangan sesuatu kawasan. Dengan pembangunan pangkalan data ini diharapkan masalah yang dihadapi oleh para penganalisis demografi, terutamanya perancang dan pentadbir di dalam mendapatkan maklumat yang lengkap dan kemaskini daripada satu sumber boleh di atasi atau dapat dikurangkan.

Memandangkan pangkalan data demografi merupakan sebahagian daripada sistem GIS, ia juga secara tidak langsung akan dapat meningkatkan lagi kepelbagaian keupayaan sistem tersebut di dalam memaparkan atau mempersembahkan maklumat menerusi peta dan grafik kepada pengguna. ■

Rujukan

- [Barclay, 1958] Barclay, George W. (1958), Techniques of Population Analysis, John Wiley & Sons Inc., 1958.
- [Hughes, 1988] Hughes, John G., Database Technology A Software Engineering Approach, Exeter: A. Wheaton & Co. Ltd, 1988.
- [Katiman, 1984] Katiman Rostam, Penduduk Malaysia, Kuala Lumpur: Nurin Enterprise, 1984.
- [Korth, 1991] Korth, Abraham Silberschatz, Database System Concepts, Singapore: McGraw-Hill Book Co, 1991.
- [Shelly, 1980] Shelly, Gary B. & Cashman Thomas J., Introduction To Computers and Data Processing, Anaheim Publishing Company, 1980.