

NOTA PENYELIDIKAN/RESEARCH NOTES

APLIKASI FOTO UDARA DALAM MENKAKI SEJARAH PERKEMBANGAN BANDAR: KAJIAN KES BANDAR BUTTERWORTH, PULAU PINANG

Narimah Samat
Ruslan Rainis

Urban land use development is a dynamic phenomenon. For this reason, gathering information on land use to study urban development is a major problem because it requires a mechanism which collects data on land use in a timely manner and at reasonable costs. In addition, information on past changes in land use patterns is also needed to monitor the development process. This study found that aerial photograph may be used to study historical development of an urban area because it is an efficient store of exact information of the earth surface. As such, the role of aerial photograph as a record and repertory of historical data is very important for Malaysia because current method of land use information management is not very efficient.

Pembangunan guna tanah bandar merupakan satu fenomena yang dinamik. Dalam mengkaji perkembangan bandar, proses mendapatkan maklumat sering menjadi masalah utama. Bagi melihat perubahan guna tanah bandar satu mekanisma pengumpulan data yang cepat dengan kos yang rendah diperlukan. Selain itu, maklumat perubahan guna tanah masa lepas juga penting dalam mengawasi corak perkembangan yang telah terjadi. Kajian ini telah mendapati foto udara berkesan untuk digunakan dalam mengkaji sejarah pembangunan sesebuah bandar. Foto udara merupakan satu media penyimpan data sebenar permukaan bumi yang efesyien. Peranan foto udara sebagai rekod penyimpanan data sejarah amat penting memandangkan kaedah pengurusan data guna tanah yang wujud pada masa kini di negara ini masih kurang berkesan.

1.0 PENGENALAN

Pembangunan guna tanah bandar merupakan satu fenomena yang dinamik. Ini adalah kerana bandar yang selalunya memainkan peranan sebagai pusat pentadbiran, perdagangan, perkhidmatan dan perindustrian sering menjadi fokus kepada pembangunan. Dalam mengkaji perubahan guna tanah bandar yang dinamik ini, proses mendapatkan data sering menjadi masalah utama. Ini adalah kerana perubahan bandar yang dinamik memerlukan satu mekanisma pengumpulan data yang cepat dengan kos yang rendah. Kajian lapangan yang sering digunakan didapati kurang sesuai digunakan bagi mengumpul data guna tanah bandar kerana ia melibatkan masa yang panjang dan kos yang tinggi tambahan lagi jika kawasan yang dikaji ialah bandar besar.

Kewujudan teknologi penderiaan jauh yang dapat menyediakan data dengan cepat dan konsisten telah dapat digunakan dengan berkesan dalam memeta guna tanah dan mengkaji perubahan guna tanah (Thant et al. 1988). Teknologi penderiaan jauh yang berkeupayaan mengumpul data tanpa sebarang sentuhan fizikal dengan kawasan yang hendak dikaji sesuai digunakan bagi mendapatkan data bagi kawasan bandar (Lillesand dan Keifer, 1987). Pada masa ini terdapat dua jenis teknologi penderiaan jauh iaitu yang berasaskan pelantar kapal terbang dan satelit. Pengumpulan data yang dijalankan melalui pelantar kapal terbang dan satelit ini banyak menyediakan data yang berguna bagi membantu proses perancangan.

Walaupun teknologi penderiaan jauh telah berkembang dengan pesatnya, foto udara yang diambil dengan menggunakan kapal terbang masih digunakan dengan meluas terutamanya dalam menghasilkan peta topografi dan peta guna tanah bandar yang berskala besar (Lillesand dan Keifer, 1987). Ini adalah kerana foto udara merupakan teknik yang lebih murah dalam menyediakan maklumat dalam penyediaan peta berbanding dengan kajian lapangan jika kajian yang dijalankan melibatkan bandar yang besar (Curran, 1985). Foto udara juga berupaya menyediakan imej pada leraian ruangan yang tinggi dalam berbagai skala. Contohnya foto udara yang berskala 1 : 10,000 dan lebih kecil boleh digunakan dalam menunjukkan taburan fenomena di bandar secara menyeluruh (Coiner dan

Levine, 1979; Lo, 1976). Elemen-elemen bandar yang lebih terperinci dapat dikesan dengan menggunakan foto udara yang berskala lebih besar seperti 1 : 5,000. Pada skala ini, foto udara akan dapat membantu pengkaji menilai kesan sesuatu cadangan pembangunan di dalam bandar (Ahris Yaakup, 1986).

Data penderiaan jauh seperti foto udara berkeupayaan membekukan masa iaitu ia dapat menyimpan maklumat sebenar permukaan bumi (Curran, 1985). Ia merekod maklumat sebenar permukaan bumi pada masa foto diambil. Bandar yang terdedah kepada perubahan sosial, ekonomi dan fizikal memerlukan media penyimpan data yang boleh dijadikan bahan rujukan dalam melihat perubahan yang terjadi. Peta yang sering digunakan sebagai alat penyimpan rekod guna tanah sering mengalami perubahan apabila sesetengah pihak mengemas kinikannya di atas peta yang sama. Maklumat guna tanah selalunya akan terhapus semasa pengemaskinian dijalankan. Oleh itu, keupayaan foto udara mengekalkan maklumat sebenar permukaan bumi pada masa ia diambil menjadikannya sebagai media penyimpan rekod sejarah pembangunan sesuatu kawasan. Memandangkan foto udara dapat menyediakan maklumat permukaan bumi bagi masa lepas, ianya sesuai digunakan dalam mengkaji sejarah perkembangan sesebuah bandar. Foto udara yang diambil pada beberapa jangka masa tertentu sesuai digunakan dalam melihat perubahan guna tanah bandar.

Artikel ini bertujuan melihat keupayaan foto udara dalam mengkaji sejarah pembangunan guna tanah bandar dengan menggunakan bandar Butterworth sebagai kawasan kajian. Artikel ini distrukturkan seperti berikut. Bahagian 2.0 menerangkan metodologi yang digunakan dalam kajian ini. Bahagian seterusnya akan menerangkan hasil kajian diikuti dengan perbincangan dan penutup di bahagian 4.0.

2.0 METODOLOGI

2.1 Kawasan Kajian

Kajian bagi mengkaji sejarah pembangunan bandar ini telah dijalankan di Bandar Butterworth, Pulau Pinang. Bandar ini dipilih kerana ia telah

mengalami pembangunan yang pesat sejak 1970-an dan kini ia dirancang sebagai sebuah pusat wilayah (Majlis Daerah Seberang Perai, 1985). Kawasan yang dikaji mempunyai keluasan 1,595 hektar (Rajah 1). Ia terletak di antara garis lintang $5^{\circ} 25' \text{ U}$ dan $5^{\circ} 27' \text{ U}$ dan garis bujur $100^{\circ} 21' \text{ T}$ dan $100^{\circ} 25' \text{ T}$.

2.2 Data dan Prosedur Kajian

Kajian ini akan melihat perubahan guna tanah dari tahun 1974 hingga 1990. Bagi menjalankan kajian ini data diperolehi daripada foto udara dan peta guna tanah. Tiga set data guna tanah diperlukan iaitu guna tanah 1974, 1982 dan 1990. Oleh itu, perkembangan bandar Butterworth akan dilihat daripada perubahan guna tanah antara tahun 1974 hingga 1982 dan 1982 hingga 1990. Pemilihan pecahan masa ini adalah berdasarkan ketersediaan data. Guna tanah masa lepas iaitu bagi tahun 1974 dan 1982 diperolehi daripada foto udara. Guna tanah 1990 pula diperolehi daripada peta guna tanah berskala 1 inci bersamaan 4 rantai yang diperolehi dari Jabatan Perancangan Bandar dan Desa, Wilayah Utara. Foto udara 1974 diperolehi daripada Perpustakaan, Universiti Sains Malaysia mempunyai skala 1 : 20,000. Foto udara 1982 pula didapati daripada Jabatan Pertanian Malaysia pada skala 1 : 40,000.

Peta guna tanah bagi tahun 1990 digunakan bagi menyediakan data 1990 dan sebagai data sampingan bagi membantu proses pentafsiran foto udara. Pentafsiran foto dijalankan secara manual yang melibatkan 3 peringkat (Lo, 1976). Peringkat pertama ialah pemeriksaan umum. Peringkat ini melibatkan pemeriksaan kawasan kajian secara umum seperti relief, tumbuhan dan perkembangan budaya. Peringkat kedua ialah pengecaman yang melibatkan mengenal pasti kawasan yang paling bererti dikenal pasti secara terperinci satu demi satu. Pengenalan objek di peringkat ini selalunya dibantu dengan data sampingan yang lain seperti peta, pengetahuan pengkaji tentang kawasan kajian dan pengalaman pengkaji dalam pentafsiran foto udara. Dalam kajian ini, peta guna tanah 1990 telah dijadikan data sokongan yang boleh membantu dalam pentafsiran foto. Peringkat ketiga ialah pengkelasan iaitu mengumpulkan data kepada kumpulan maklumat yang ingin dikaji seperti guna tanah perumahan, perindustrian dan perdagangan. Dalam kajian ini kelas

maklumat yang digunakan adalah berkaitan dengan guna tanah utama bandar yang selaras dengan kelas-kelas guna tanah yang terdapat di dalam peta guna tanah 1990. Kelas-kelas maklumat ini ialah perniagaan, perumahan, perindustrian, kemudahan awam, pertanian dan perkampungan.

Daripada pentafsiran foto yang dijalankan, dua set data guna tanah terhasil iaitu guna tanah 1974 (Rajah 2) dan guna tanah 1982 (Rajah 3). Set data yang ketiga ialah guna tanah 1990 (Rajah 4). Ketiga-tiga set data ini didigitkan ke dalam pangkalan data Sistem Maklumat Geografi (GIS) bagi tujuan mengenal pasti perubahan guna tanah yang telah terjadi.

Sistem Maklumat Geografi (GIS) ialah satu teknologi komputer yang berupaya menginput, menyimpan, mengurus, mengolah, menganalisis dan memapar data ruangan dan data bukan ruangan (Ruslan Rainis, 1991; Aronoff, 1989). Perisian GIS, Arc/Info daripada Environmental Sysrtem Research Institute Inc. (ESRI) telah digunakan bagi mengurus dan menganalisis data. Perisian ini boleh beroperasi menggunakan komputer IBM atau yang serasi dengannya dan sekurang-kurangnya mempunyai ruang storan 40 megabait cakera keras dan pemproses 80386. Tujuan pengurusan secara automasi dijalankan ialah bagi membenarkan hasilan yang lebih cepat diperolehi. Selain itu, data tersebut boleh disimpan dan digunakan untuk kajian-kajian yang lain. Analisis tindihan peta menggunakan perintah UNION di dalam Arc/Info telah digunakan bagi menindankan dua data bagi tahun 1974 dan 1982 bagi mendapatkan maklumat perubahan guna tanah 1974 hingga 1982. Bagi melihat perubahan guna tanah 1982 hingga 1990, data bagi kedua-dua peta bagi jangka masa itu ditindankan menggunakan perintah yang sama.

3.0 PERUBAHAN GUNA TANAH DI BUTTERWORTH

Butterworth telah mengalami perubahan yang pesat daripada tahun 1970 hingga 1990. Sehingga tahun 1974, terdapat 1,316 hektar yang masih belum mengalami pembangunan. Kawasan yang dianggap tidak membangun ialah kawasan pertanian, perkampungan dan kawasan

semak/belukar. Daripada keseluruhan kawasan ini, 372 hektar telah dibangunkan sehingga tahun 1982. Pembangunan ini melibatkan aktiviti perumahan, perniagaan, perindustrian dan kemudahan asas (Jadual 1). Namun 55.8 % daripada pembangunan ini melibatkan pembangunan kawasan perumahan. Kawasan yang terlibat dengan pembangunan ini ialah kawasan pertanian (51.7%), perkampungan (31.1 %) dan terdapat sedikit pembangunan di kawasan belukar/semak (17.2%). Rajah 5 menunjukkan perubahan guna tanah antara tahun 1974 hingga 1982. Tumpuan pembangunan ialah kawasan pertanian yang terletak di kawasan pinggir kawasan pembangunan. Situasi yang sama terjadi apabila dilihat kepada perubahan guna tanah 1982 hingga 1990. Rajah 6 menunjukkan perubahan guna tanah bagi tahun 1982 hingga 1990. Kawasan yang belum mengalami pembangunan ialah 944 hektar di tahun 1982. Daripada jumlah keluasan ini, 279 hektar telah dibangunkan antara tahun 1982 dan tahun 1990. Pembahagian pembangunan yang telah terjadi melibatkan 39.3 % aktiviti perumahan dan yang selebihnya telah dibangunkan menjadi kawasan perniagaan, industri dan kemudahan awam (rujuk Jadual 1). Kawasan yang menjadi tumpuan pembangunan perumahan ialah kawasan pertanian iaitu 60.1 % daripada kawasan yang dibangunkan bagi aktiviti perumahan melibatkan kawasan pertanian, 36.8 % melibatkan kawasan perkampungan dan 3.1 % melibatkan kawasan semak/belukar.

JADUAL 1: PERUBAHAN GUNA TANAH DI KAWASAN KAJIAN DARI TAHUN 1974 HINGGA 1990*

Jenis Gunatanah	1974	1982	1990	Perubahan Gunatanah 1974-1982	Perubahan Gunatanah 1982-1990
Pembangunan	279	651	876	372	279
Perumahan	101	305	393	204	101
Perniagaan	34	68	92	34	34
Perindustrian	87	169	192	82	87
Kemudahan Awam	57	110	197	52	58

*keluasan yang diberikan adalah dalam unit hektar

Jika diteliti daripada analisis ini, kebanyakan pembangunan bertumpu ke kawasan pertanian. Daripada peta guna tanah 1974 (Rajah 2), kawasan tumpuan pembangunan ialah pusat bandar Butterworth, berhampiran pantai dan di sepanjang jalan raya. Daripada analisis perubahan guna tanah di antara tahun 1974 hingga 1982 dan di antara tahun 1982 hingga 1990, didapati pembangunan bergerak daripada pusat bandar ke kawasan-kawasan pertanian di kawasan tengah. Arah pembangunan masih mengikut jalan raya utama. Kini bandar ini berkembang ke arah Seberang Jaya dan Bukit Mertajam. Walaupun kawasan perkampungan (kawasan yang tidak membangun) terletak berdekatan dengan pusat bandar, pembangunan kurang terjadi di kawasan ini. Ini mungkin disebabkan kebanyakan tanah di kawasan ini adalah rizab Melayu.

4.0 PERBINCANGAN DAN PENUTUP

Pengetahuan mengenai guna tanah adalah penting bagi memahami impak pembangunan oleh manusia terhadap alam sekitar. Daripada kajian yang telah dijalankan didapati foto udara telah memainkan peranan yang penting dalam menyediakan maklumat guna tanah dalam mengkaji sejarah pembangunan bandar. Pandangan dari udara yang diberikan oleh foto udara menjadi bantuan yang besar bagi menganalisis guna tanah kerana pandangan ini berupa pandangan holistik mengenai perhubungan ruang guna tanah yang berbeza-beza dalam had skala tertentu.

Proses mengemas kini rekod guna tanah yang dinamik kadang kala menyebabkan kehilangan data apabila ia dijalankan dengan menampal maklumat guna tanah baru di atas peta asal. Maklumat guna tanah selalunya akan terhapus semasa pengemaskinian data dijalankan. Kebanyakan pihak yang bertanggung jawab menyediakan peta guna tanah di sesuatu kawasan masih menggunakan kaedah ini. Maklumat guna tanah masa lepas akan hilang bersama setelah proses mengemas kini data dilakukan. Oleh itu, foto udara yang merekod kawasan permukaan bumi pada masa ia diambil sesuai dijadikan rujukan dalam mendapatkan rekod guna tanah masa lepas. Peranannya dalam mengkaji sejarah perkembangan bandar amatlah penting memandang sistem pengurusan data di negara ini masih lemah.

RUJUKAN

Ahris Yaakup, 1986, *Foto Udara dalam Kajian Perbandaran, Johor:UTM.*

Aronoff, S., 1989, *Geographic Information Systems: A Guide to the Technology*, Library of Congress, Publication Data.

Coiner, J.C dan A.L. Levine, 1979, "Application of Remote Sensing to Urban Problems", *Urban Systems*, Vol 4, muka surat 205-219.

Curran, P.J, 1985, *Prinsip Penderiaan Jauh*, penterjemah Abdul halim bin Alang Hassan, Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Foto Udara 1974, Jabatan Pemetaan dan Ukur Malaysia

Foto Udara 1982, Jabatan Pemetaan dan Ukur Malaysia

Peta Guna Tanah 1990, Jabatan Perancangan Bandar dan Desa, Cawangan Utara.

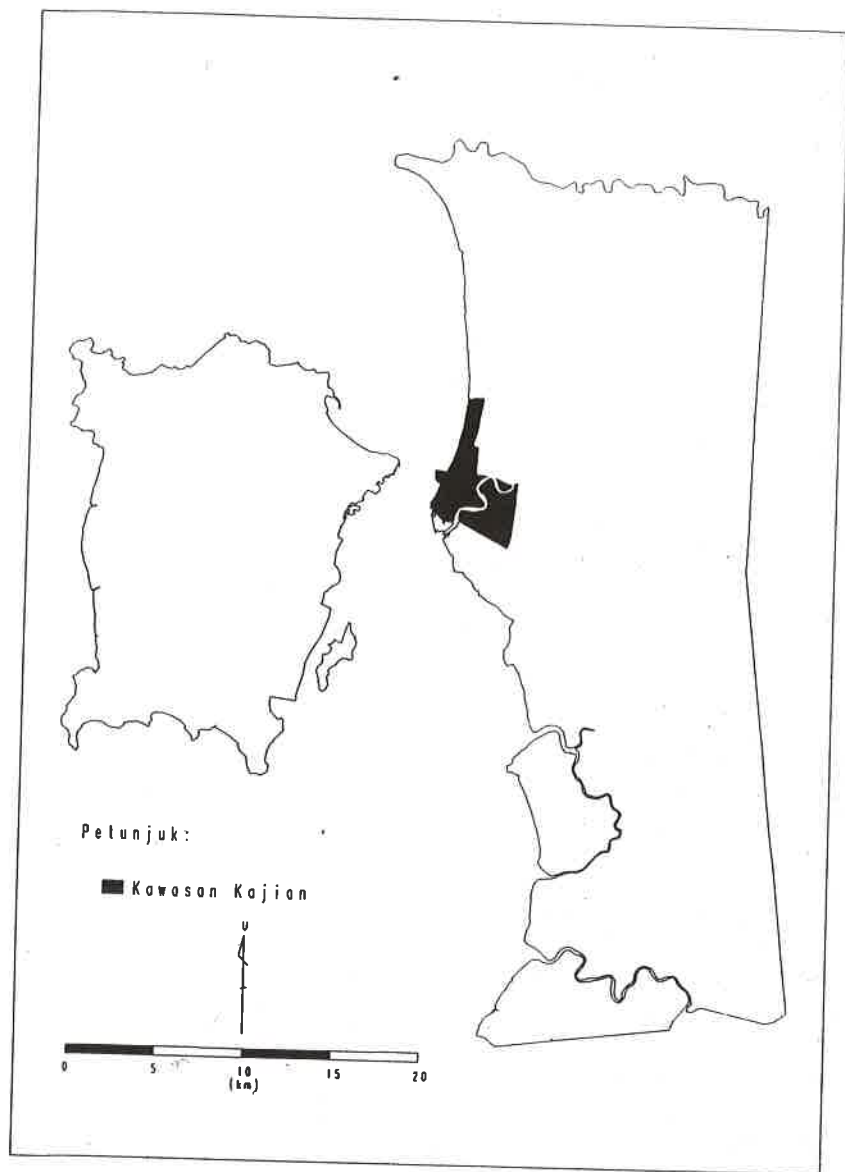
Lillesand, T.M. dan R.W. Keifer, 1987, *Remote Sensing and Image Interpretation*, edisi kedua, New York: John Wiley & Sons.

Lo, C.P, 1976, *Geographical Application of Aerial Photography*, Exeter: A Wheaton Company.

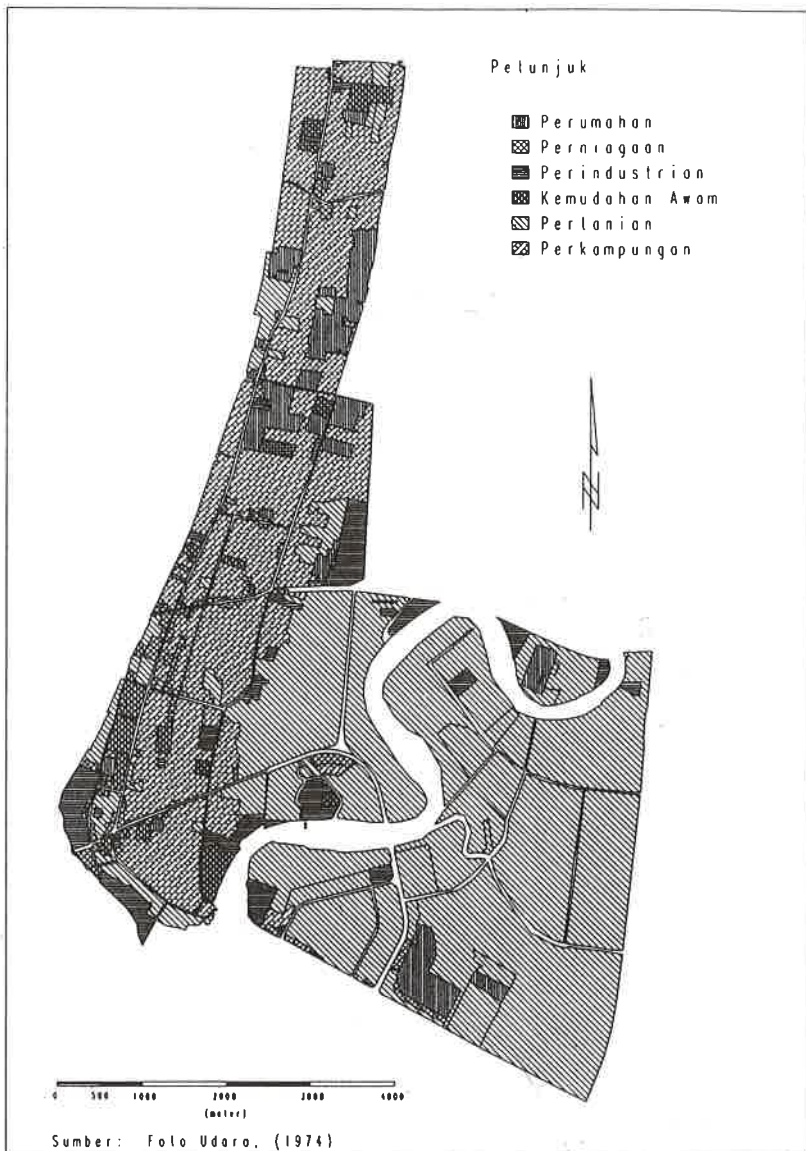
Narimah Samat, 1995, Sistem Maklumat Geografi dan Penderiaan Jauh dalam Pembentukan Model Pembangunan Guna Tanah Perumahan di Butterworth, Pulau Pinang, tesis Ijazah Sarjana, tidak diterbitkan.

Ruslan Rainis, 1991, "Sistem Maklumat Geografi: Satu Pengenalan", *Perantara*, Disember.

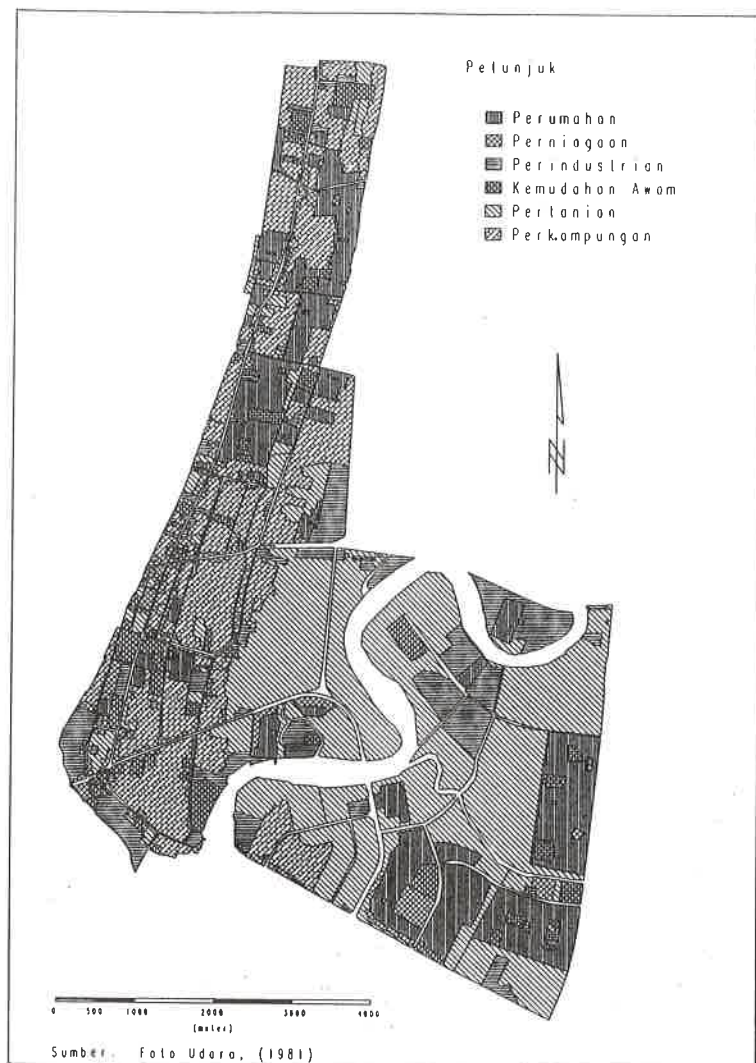
Thant, M., H. Shimamura, N. Ikenishi, dan S. Yomoda, 1988, "The Integration of GIS with Landsat TM for Updating Land Use" *Asian-Pacific Remote Sensing Journal*, Vol 1, No 1, mukasurat 71-74.



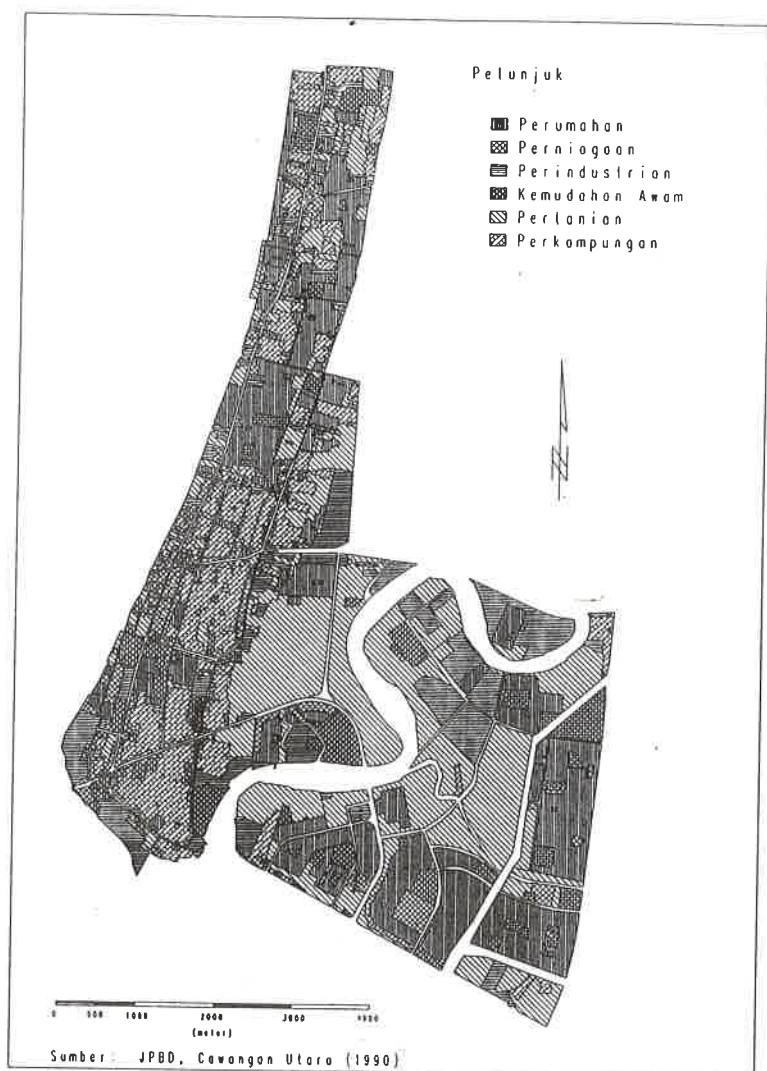
Rajah 1: Kawasan Kajian



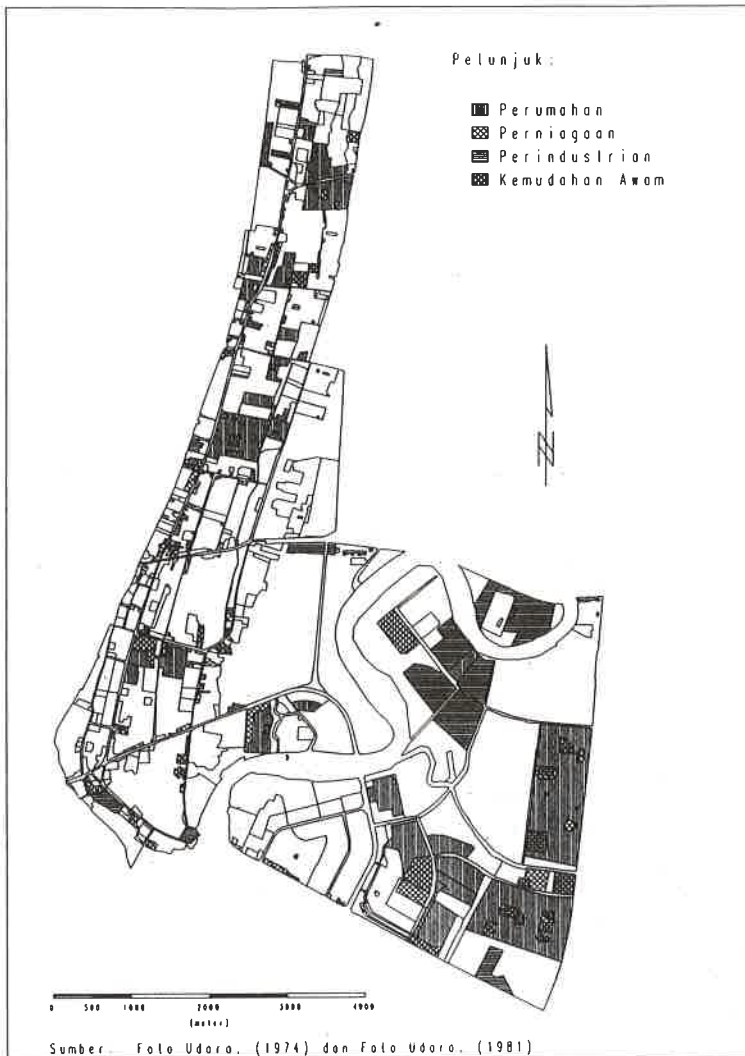
Rajah 2: Guna Tanah di Butterworth, 1974



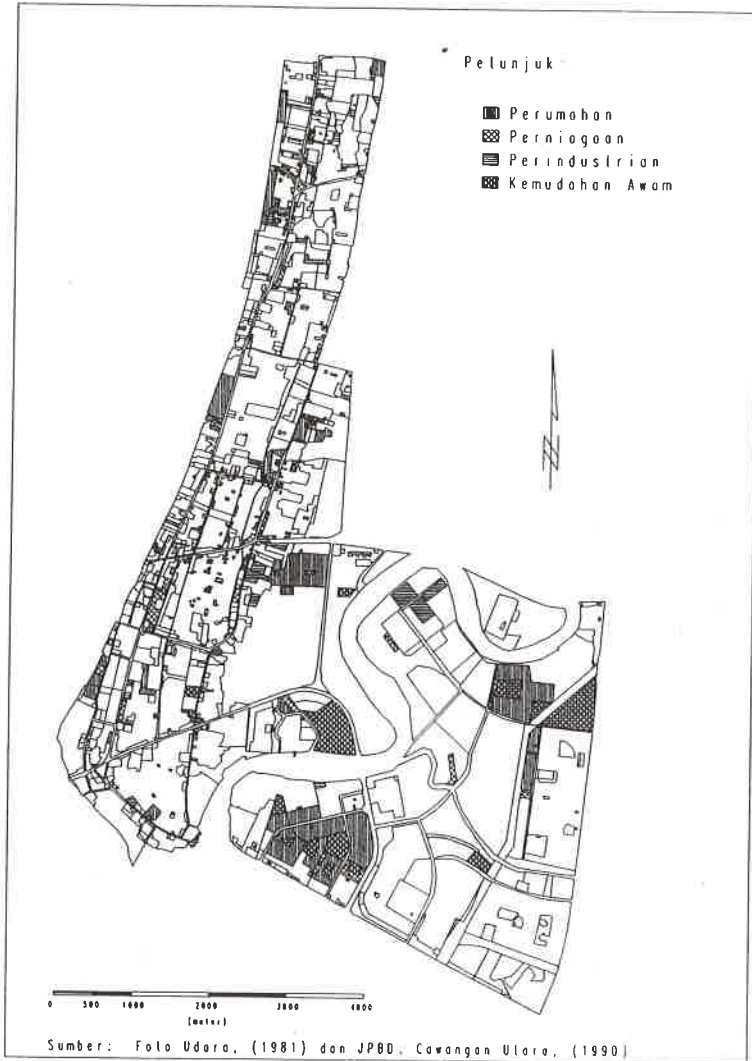
Rajah 3: Guna Tanah di Butterworth, 1982



Rajah 4: Guna Tanah di Butterworth, 1990



Rajah 5: Perubahan Guna Tanah di Butterworth, 1974-1982



Rajah 6: Perubahan Guna Tanah di Butterworth, 1982-1990