

BAB V

.....

INTERPRETASI CITRA UNTUK STUDI PERMUKIMAN DAN KEPENDUDUKAN

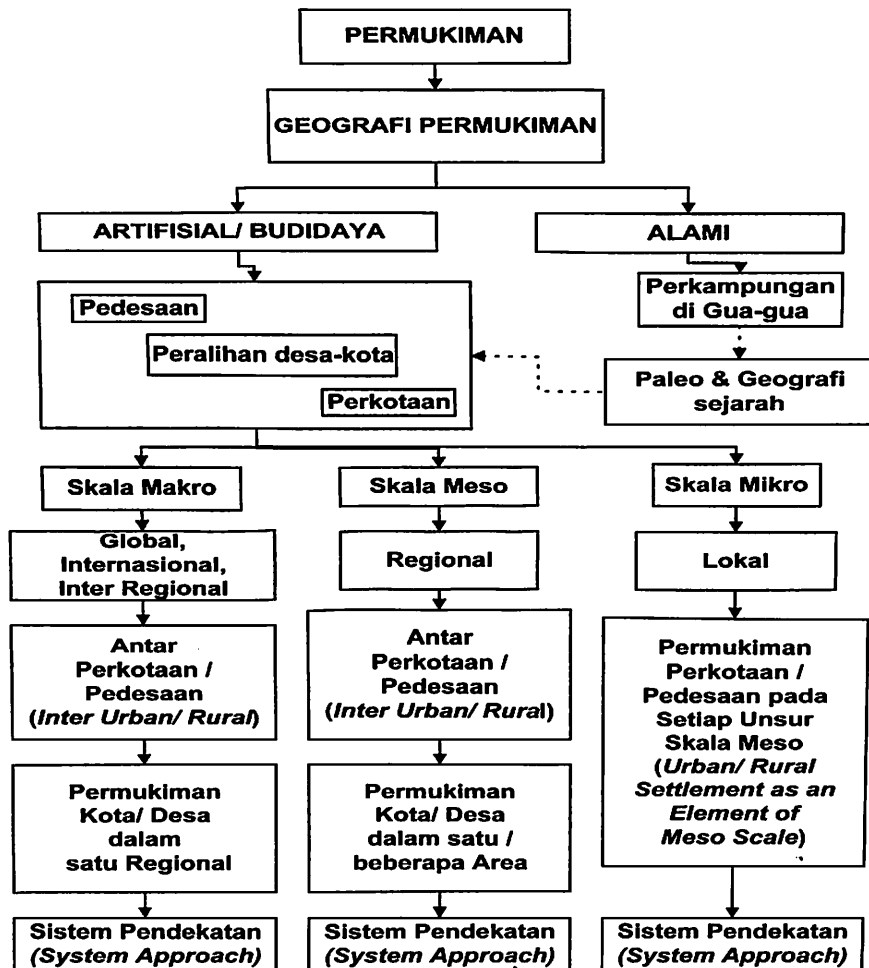
5.1. STUDI PERMUKIMAN DARI CITRA INDERAJA SATELIT

Studi permukiman dalam analisis geografi menitik beratkan pada bentukan budidaya (*artifisial*) maupun natural dengan segala kelengkapan yang dipergunakan oleh manusia, baik secara individu maupun kelompok, untuk bertempat tinggal maupun menetap dalam rangka penyelenggaraan kehidupannya, seperti permukiman kota dan permukiman desa. Sedangkan studi permukiman dalam memusatkan analisisnya pada upaya memukimkan atau memindahkan penduduk dari satu tempat ke tempat lain, serta proses menempati daerah tertentu oleh sekelompok orang. Evaluasi kesesuaian lahan untuk permukiman bertujuan untuk mengidentifikasi daya dukung lingkungan yang diperuntukkan bagi permukiman, baik permukiman desa maupun permukiman kota, serta kecenderungan penyebaran permukiman penduduk (Purwadhi, 1990)

5.1.1. Lingkup Studi Permukiman

Lingkup perhatian studi geografi permukiman menurut Berg, 1984 seperti pada Gambar 5.1. permukiman yang berkembang saat ini adalah permukiman budidaya, yang secara eksistensi digolongkan menjadi tiga jenis, yaitu (1) Permukiman perkotaan (*urban settlements*), (2) Permukiman desa-kota (*rural-urban settlements*), dan (3) Permukiman pedesaan (*rural settlements*). Pendekatan permasalahan dalam studi permukiman dilandasi oleh tiga ciri/karakteristik studi geografi umum, yaitu pendekatan spasial (*spatial approach*), pendekatan ekologi (*ecological approach*) dan pendekatan regional/ kompleks wilayah (*regional approach*). Kenyataan memang menunjukkan bahwa tempat

tinggal manusia di permukaan bumi dibentuk oleh pola-pola sebaran dan lingkungan yang berbeda-beda, yang akan menjadi ciri khas permukimannya. Studi permukiman mempunyai skala didasarkan ruang lingkupnya, yaitu skala makro, skala meso, dan skala mikro. Pengertian skala ruang makro, meso, dan mikro sangat sulit ditentukan batasnya secara tegas. (Purwadi, 1990).

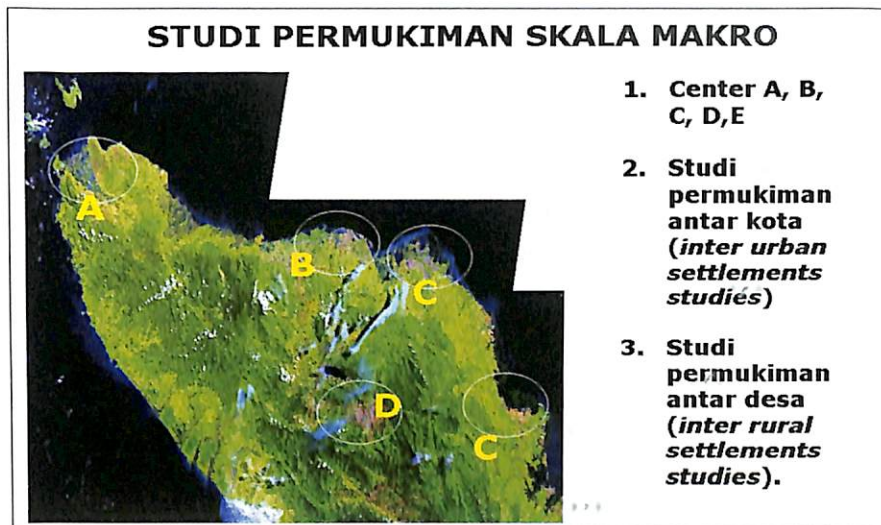


Gambar 5.1. Lingkup studi geografi permukiman. (Berg, 1984 dengan perubahan)

Secara konseptual atau teoretis ketiganya menunjukkan urutan pembahasan dari besar, sedang, dan kecil sebagai berikut.

1. Ruang lingkup pembahasan skala makro secara spasial eksistensi kota-kota maupun desa-desa dianggap sebagai titik-titik (*center-center*) dalam suatu kawasan menjadi area pembahasan. Beberapa istilah yang biasa dipergunakan di dalam studi skala makro ini adalah studi permukiman

antar kota (*inter urban settlements studies*) atau permukiman antar desa (*inter rural settlements studies*). Pembahasan secara umum atau garis besar (skala makro) dapat dilakukan dengan menggunakan citra penginderaan jauh satelit resolusi menengah (resolusi 30 meter hingga 20 meter). Hubungan kerincian studi permukiman secara makro diungkapkan oleh Purwadhi (2001) dengan citra Landsat ETM RGB 452 mosaik (resolusi 30 meter) daerah Nagro Aceh Darusalam (NAD) pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2. Studi permukiman skala Makro dari Landsat ETM. (Purwadhi, 2001)

2. Ruang lingkup pembahasan skala meso menyoroti setiap titik-titik (*center-center*) secara individual, sorotan setiap perkotaan atau pedesaan mencakup lima unsur, yaitu kesempatan kerja (*working opportunities*), jaringan transportasi dan komunikasi (*circulation*), perumahan atau tempat tinggal (*housing area*), rekreasi (*recreation*), dan utiliti atau fasilitas lainnya (*other living facilities*). Pembahasan skala meso dapat dilakukan dengan menggunakan citra penginderaan jauh satelit resolusi 15 meter hingga 5 meter. Hubungan kerincian studi permukiman secara meso seperti telah diungkapkan oleh Purwadhi (2007) dengan citra SPOT 4 (B3, B2, Pank) pada Gambar 5.3. Wilayah Kabupaten Sopeng, Sulawesi Selatan.



Gambar 5.3. Studi permukiman skala Meso SPOT 4, Sopeng. (Purwadhi, 2007).

3. Ruang lingkup pembahasan yang lebih kecil atau skala mikro, sorotan utama ditujukan pada salah satu komponen dari skala meso, misalnya lingkungan tempat tinggal saja, jaringan transportasi dan komunikasi atau kesempatan kerja, serta pembahasan secara mendalam. Pembahasan skala mikro dapat dilakukan dengan menggunakan citra penginderaan jauh satelit resolusi lebih halus dari 5 meter. Hubungan kerincian studi permukiman secara meso seperti telah diungkapkan oleh Purwadhi (2001) dengan citra IKONOS pada Gambar 5.4. Wilayah Kabupaten Bekasi, Jawa Barat.



Gambar 5.4. Studi permukiman skala Mikro IKONOS Bekasi, Jawa Barat. (Purwadhi, 2001).

Evaluasi lahan permukiman dari citra penginderaan jauh adalah upaya mengidentifikasi profil kecenderungan penyebaran permukiman penduduk di suatu daerah, dengan menilai kemampuan sumberdaya lahan bagi keperluan permukiman. Kriteria pembatas evaluasi sumberdaya untuk klasifikasi permukiman adalah kepadatan penduduk, jaringan jalan, tempat penting dekat/ mudah dicapai, fasilitas air minum, saluran pembuangan air, fasilitas listrik sebaran jaringan, kelas fasilitas kota, bentuk penggunaan lahan, harga dasar tanah, seperti Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Evaluasi sumberdaya lahan untuk permukiman

Parameter Pembatas	Kelas					
	I	II	III	IV	V	VI
Kepadatan Penduduk	14.450 - 17.100	11.825 - 14.450	9.200 - 11.825	6.575 - 9.200	3.950 - 6.575	1.350 - 3.950
Jaringan Jalan	4 jalur/ lebih	3 jalur	2 jalur	1 jalur	Jalan tanah	jalan setapak
Tempat penting dekat dan mudah dicapai	Sekolah, Pasar, Ibadah, Kesehatan, Stasiun, Hiburan	Kurang dari kelas I	Kurang dari kelas II	Kurang dari kelas III	Kurang dari kelas IV	Hampir tidak ada/ sulit dicapai
Fasilitas Air minum	Ada dan kualitas baik jaringan luas	kurang dari kelas I	Kurang dari kelas II	kurang dari kelas III	kurang dari kelas IV	Hampir tidak ada/ sulit didapat
Saluran Pembuangan Air	kualitas air baik saluran permanen aliran lancar	Kualitas air jelek saluran permanen air lancar	Kualitas air jelek saluran permanen tak lancar	Kualitas air jelek saluran tanah air lancar	Kualitas air jelek saluran tanah air tidak lancar	tidak ada saluran buangan air
Fasilitas listrik sebaran jaringan	geografis luas kualitas kuantitas	kurang dari kelas I	kurang dari kelas II	kurang dari kelas III	kurang dari kelas IV	Hampir tidak ada, sulit didapat
Kelas fasilitas kota	4 macam fasilitas / lebih	3 macam fasilitas	2 macam fasilitas	1 macam fasilitas	jalan pendekat	tanpa fasilitas
Penggunaan lahan	1. Malingreau & Chrystiani (1981): <i>Satlement – Built up area</i> : kriteria $N = functional$ 2. Bentuk Penggunaan Lahan pengelompokan Sandy disesuaikan kondisi daerah					

Kerapatan Bangunan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bersifat kualitatif / penyebaran kerapatan bangunan pada posisi geografis 2. Bersifat kuantitatif/ hasil perbandingan luas bangunan dalam satuan luas
Harga dasar tanah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Harga dasar tanah ditentukan oleh Pemerintah Daerah, Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 tahun 1975. 2. Harga dasar tanah disesuaikan dengan penyebaran kondisi geografis, potensi lokasi terhadap fasilitas yang ada. 3. Harga dasar tanah setiap daerah bervariasi

Data penginderaan jauh (inderaja) untuk keperluan ini diperlukan data/ citra penginderaan jauh dengan resolusi tinggi. Hal itu diperlukan untuk melihat jumlah sebaran rumah secara rinci (detail), data penginderaan jauh mempunyai cakupan luas diperlukan untuk melihat hubungan kondisi lingkungan secara menyeluruh. Penilaian lahan untuk permukiman didasarkan pada kriteria pembatas lingkungan yang sangat jelas tampak pada citra, yaitu jalan, jalur sungai, daerah tangkapan air dan kriteria lain yang diperlukan untuk permukiman penduduk yang sehat dan aman dari bencana.

5.1.2. Studi Permukiman Kota dari Citra

Studi permukiman kota dari citra penginderaan jauh satelit akan membahas tiga hal, yaitu (1) klasifikasi permukiman kota, (2) evaluasi permukiman kota, (3) prosedur pelaksanaan evaluasi permukiman kota.

5.1.2.1. Klasifikasi Permukiman Kota

Sutanto (1982), mengungkapkan bahwa ada beberapa alasan mengapa citra yang berskala rinci (detail) dibutuhkan dalam studi penggunaan lahan atau tataguna lahan rinci (detail) tingkat perkotaan hingga pedesaan, antara lain:

1. Penggunaan lahan atau tataguna lahan merupakan perujudan dinamis sehingga perlu pemutakhiran data,
2. Pengukuran tersetrial sering terhambat oleh kepadatan bangunan, ketinggian bangunan serta keramaian lalu lintas,
3. Citra menggambarkan pelbagai perujudan dalam letaknya masing-masing sehingga merupakan model sinoptik, dan dapat dibuat cepat
4. Citra dapat digunakan untuk control terhadap kesalahan atau subyektivitas petugas lapangan.

Kemampuan yang dimiliki citra satelit resolusi tinggi sangat tepat digunakan untuk identifikasi, pemantauan daerah perkotaan saat ini berkembang pesat, sehingga pada kurun waktu tertentu dapat dipetakan kembali. Hal senada juga telah diungkapkan oleh Purwadhi dkk, 2001 bahwa data penginderaan jauh resolusi tinggi atau citra yang berskala besar (rinci) diperlukan untuk penentuan kategori penggunaan lahan kota, permukiman kota, pemantauan perkembangan kota, dengan penentuan kategori penggunaan lahan kota didasarkan atas beberapa dimensi, yaitu

1. Pengembangan situs umum penyesuaian fasilitas umum (lahan tanpa bangunan, lahan dengan bangunan tanpa struktur, lahan dengan bangunan permanen).
2. Adaptasi situs penyesuaian bentuk bangunan dan fasilitas terhadap fungsinya (gedung sekolah, lapangan olah raga, pelabuhan).
3. Penggunaan sebenarnya sering tidak sesuai dengan bentuk bangunan (rumah untuk gudang, rumah untuk tempat ibadat, rumah untuk kantor).
4. Fungsi ekonomi atas lahan atau bangunan (industri, perdagangan).
5. Karakteristik kegiatan dapat berupa volume dan irama kegiatan yang dilakukan pada suatu lahan atau bangunan (misalnya sekolah pagi, siang, dan sore).

Klasifikasi permukiman kota didasarkan pada tujuh kriteria klasifikasi dengan parameter pembatas, yaitu kepadatan penduduk, bentuk penggunaan lahan, kerapatan bangunan, jaringan jalan/ aksesibilitas, tempat penting dekat atau mudah dicapai, fasilitas saluran pembuangan air, fasilitas listrik bersifat penyebaran jaringan/ utiliti. Beberapa deskripsi persyaratan kriteria klasifikasi permukiman kota adalah :

1. Kepadatan penduduk digunakan kriteria bersifat kualitatif sesuai posisi geografis, dan kuantitatif dihitung.
2. Sistem klasifikasi penggunaan lahan digunakan kriteria dapat dipilih salah satu yang masing-masing sudah dibicarakan pada BAB IV.
 - a. Bentuk penggunaan lahan biasanya digunakan pengelompokan I Made Sandy, yang secara resmi digunakan pada peta penggunaan lahan Badan Pertanahan Nasional (BPN) ;
 - b. Penggunaan lahan pada sistem klasifikasi Malingreau & Chrystiani (1981) : *Satlement-Built up area* dengan kriteria

$N = functional$, karena kajian saat ini menggunakan citra penginderaan jauh

Klasifikasi permukiman kota dibedakan berdasarkan pola sebaran permukiman, yaitu permukiman teratur dan permukiman tidak teratur. Perbedaan permukiman teratur dan tidak teratur seperti pada Gambar 5.5. Citra IKONOS di Wilayah Kabupaten Bekasi dan Karawang, Jawa Barat.



Gambar 5.5. Sebaran permukiman pada citra IKONOS. (Sri Hardiyanti, 2001)

5.1.2.2. Evaluasi Permukiman Kota dari Citra Penginderaan Jauh

Evaluasi permukiman kota biasanya untuk identifikasi profil kecenderungan penyebaran permukiman penduduk di suatu kota, dan menilai kemampuan sumberdaya lahan bagi keperluan perkotaan. Pembahasan dalam evaluasi permukiman kota adalah permukiman teratur dan permukiman tidak teratur (sehat dan kumuh).

5.1.2.2.1. Deteksi Permukiman Teratur dari Citra

Permukiman teratur adalah permukiman yang perencanaannya sudah ditata dengan baik, mulai dari unit rumah maupun kondisi fisik lingkungan. Permukiman teratur di wilayah kota merupakan daerah yang sudah tertata dan sesuai dengan kriteria permukiman sehat, dengan kondisi lingkungan yang baik jalan, daerah tangkapan air dan kriteria lain untuk permukiman penduduk yang sehat dan teratur.

1. Penutup rumah mukim rata-rata per blok $< 50\%$, kerapatan rumah jarang

- hingga agak padat. Kepadatan bersifat kualitatif, yaitu penyebaran kerapatan bangunan pada posisi geografis, dan bersifat kuantitatif, yaitu hasil perbandingan luas bangunan dalam satuan luas dengan luas halaman/ kosong/ bervegetasi > 10 %
2. Kondisi individu rumah mukim : luas rumah mukim rata-rata per blok > 90 m², konstruksi bangunan permanent, memiliki sarana sanitasi sendiri, memiliki buangan sampah sendiri, sumber air bersih PAM
 3. Kondisi Lingkungan Fisik:
 - a. Jalan permukiman > 80 % beraspal/ disemen,
 - b. Vegetasi pelindung jalan per blok > 15 %,
 - c. Lebar jalan masuk permukiman > 4 meter
 - d. Jaringan jalan ketempat penting (sekolah, pasar, ibadah, kesehatan, stasiun, hiburan) dekat/ mudah dicapai
 - e. Tata letak > 60 % per blok permukiman teratur
 - f. Lingkungan permukiman tidak tergenang setelah hujan, saluran pembuangan air baik saluran permanen aliran lancar
 - g. Fasilitas listrik sebaran jaringan secara geografis luas
 4. Kondisi penghuni : pendidikan SLTA ke atas; kesehatan balita baik (hampir tidak pernah sakit), penghasilan tidak bermasalah

Gambar 5.6. Permukiman teratur dilihat dari citra IKONOS, sekitar Jl. Diponegoro, Menteng, Jakarta Pusat. Identifikasi lokasi permukiman teratur kriteria 1 s/d 3 (penutup lahan, kondisi individu rumah, dan kondisi lingkungan fisik) dapat dilihat pada citra IKONOS, dan semua kriteria perumahan teratur terpenuhi. Kriteria 4 mengenai kondisi penghuni (pendidikan, kesehatan, dan penghasilan) tidak dapat dilihat dari citra penginderaan jauh, namun dilihat dari kondisi fisiknya secara umum diasumsikan tidak bermasalah. Walaupun demikian perlu pembuktian dari data primer atau data sekunder.



Gambar 5.6. Permukiman teratur citra IKONOS Jakarta Pusat. (Dok. LAPAN)

5.1.2.2.2. Deteksi Permukiman Tidak Teratur hingga Kumuh dari Citra

Permukiman tidak teratur hingga kumuh secara fisik dapat dideteksi dari citra penginderaan jauh. Perumahan tidak teratur hingga kumuh adalah permukiman dengan unit-unit rumah yang mempunyai ukuran kecil-kecil, serta kondisi fisik lingkungan sedang hingga buruk. Keberadaan permukiman tidak teratur hingga kumuh telah menyebabkan kualitas permukiman kota menjadi semakin buruk, sehingga diperlukan program perbaikan. Tipologi permukiman tidak teratur hingga kumuh dibedakan dalam dua tipe, yaitu *squater area* dan *slum area* (Nanik Suryo, 1998). Kedua tipe permukiman kumuh (*squater area* dan *slum area*) tersebut dapat dibedakan berdasarkan kondisi fisik geografis (tidak memadai) dan status kepemilikannya.

1. *Squater Area* adalah permukiman kumuh yang dibangun di suatu kawasan/ daerah permukiman/ tempat-tempat terlarang dan bersifat illegal atau liar. Permukiman kumuh tipe *Squater area* mempunyai

kondisi fisik, geografis dan status sebagai berikut.

- a. Kondisi fisik *squater area*, antara lain (1) Permukiman tidak layak menurut peruntukan ruang; (2) Permukiman padat penduduknya; (3) Permukiman dengan prasarana sanitasi tidak berfungsi baik; (4) Permukiman belum tersentuh program perumahan kota dan program perbaikan kampung; (5) Permukiman dengan tata letak tidak teratur; (6) Permukiman dengan fisik bangunan buruk
 - b. Kondisi geografis *squater area*, antara lain (1) *Squater* bantaran sungai adalah permukiman kumuh yang berlokasi di bantaran sungai (area selebar 15 meter kiri-kanan sungai). Kawasan bantaran sungai dilarang untuk didirikan bangun/ lokasi permukiman karena daerah rawan banjir dan penyebab polusi (penduduk di bantaran sungai membuang sampah rumah tangga ke sungai). (2) *Squater* yang berlokasi di pinggiran rel kereta api, di bawah jaringan listrik tegangan tinggi, di daerah jalur hijau, di tempat fasilitas umum yang sudah terbangun atau belum terbangun.
 - c. Status permukiman kumuh yang termasuk *squater area* biasanya menempati daerah yang dilarang atau ilegal, sehingga tidak ada status kepemilikan rumah. Contoh permukiman yang menempati tanah/ lahan milik negara atau badan-badan usaha lain baik pemerintah maupun swasta yang belum dibangun atau lahannya masih kosong.
2. *Slum Area* adalah permukiman kumuh dalam kaitannya dengan masalah permukiman perkotaan, dilihat dari kondisi fisik lingkungan yang tidak memadai, walaupun kondisi geografisnya layak untuk dihuni. *Slum Area* merupakan daerah hunian yang bersifat legal atau secara hukum diakui kepemilikannya. Ciri permukiman kumuh yang termasuk tipe *slum area* adalah
- a. Daerah permukiman yang lingkungannya tidak sehat
 - b. Daerah permukiman dihuni oleh warga kota yang gagal di bidang ekonomi
 - c. Daerah permukiman yang masyarakatnya mempunyai kebiasaan negatif
 - d. Daerah permukiman yang masyarakatnya mempunyai emosi tidak stabil

Kriteria permukiman tidak teratur hingga kumuh dapat dinilai menggunakan beberapa variabel fisik, sosial, dan ekonomi, di mana variabel fisik dapat dinilai menggunakan citra penginderaan jauh, sedangkan variabel sosial ekonomi dapat dinilai dari data sekunder atau primer tentang penghasilan, pendidikan, kesehatan balita, air bersih, luas rumah, drainase, sampah, dan tinja. (Purwadhi dkk, 2001). Variabel sosial ekonomi dinilai dengan kriteria sebagai berikut.

1. Penghasilan merupakan suatu kriteria keberhasilan atau kegagalan penduduk di bidang ekonomi
2. Pendidikan merupakan suatu tolok ukur penilaian terhadap kepala keluarga. Di permukiman tidak teratur hingga kumuh biasanya > 80 % kepala keluarga hanya tamat sekolah dasar.
3. Kesehatan balita merupakan tolok ukur bagi ekonomi keluarga. Permukiman tidak teratur hingga kumuh apabila jumlah keluarga yang mempunyai balita sehat di bawah 70 %.
4. Air bersih merupakan kriteria daerah dalam jangkauan peremajaan. Permukiman tidak teratur hingga kumuh, apabila jumlah penduduk yang dapat menggunakan air bersih kurang dari 50 %
5. Luas rumah merupakan kriteria kekumuhan atau ketidak teraturan, dapat berupa ukuran kepadatan bangunan. Luas rumah permukiman kumuh bila dihitung dengan rata-2 jumlah penduduk, relatif besar 6 (enam) hingga 8 (delapan) meter persegi per orang. Luas rumah dapat diidentifikasi dari citra penginderaan jauh resolusi tinggi.
6. Drainase pada umumnya di daerah permukiman tidak teratur hingga kumuh tidak berfungsi dengan baik, air di saluran menggenang, berbau, dan berwarna hitam. Genangan air dapat diidentifikasi dari citra penginderaan jauh, namun bau tidak dapat diidentifikasi dari citra, walaupun resolusi citranya sangat tinggi.
7. Sampah perkampungan dikelola oleh Pemerintah Daerah dengan cara dikumpulkan di tempat tampungan sampah sementara. Penampungan sampah sementara sering hingga meluap, karena tidak langsung diangkut ke tempat penampungan akhir (TPA) sampah, akibatnya kondisi lingkungan sudah buruk, bertambah buruk. Tampungan sampah yang menumpuk dan sebarannya dapat diidentifikasi dari citra penginderaan jauh resolusi tinggi.
8. Tinja/ kotoran manusia di daerah kumuh biasanya penduduk dengan cara membuang hajat/ tinja tidak memenuhi persyaratan kesehatan.

Penilaian tingkat kekumuhan lingkungan permukiman dari kondisi lapangan, secara teoretis kriteria lingkungannya (kekumuhan) sudah ditetapkan oleh Dit Jen Cipta Karya Dep. PU, 1979 pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Kriteria penilaian lingkungan permukiman untuk variabel dari citra penginderaan jauh.

No	Kriteria Penilaian	Bobot Penimbang	NILAI		
			I	II	III
1	Penutup bangunan rumah	3	Penutup rumah mukim rata/ blok <50 %	Penutup rumah mukim rata/blok 50-70 %	Penutup rumah mukim rata/blok >75 %
2	Luas atap/ rumah	3	Luas rumah rata/ blok >90 m ²	Luas rumah rata/ blok 60-90 m ²	Luas rumah rata/ blok <60 m ²
3	Kerapatan rumah	2	Agak padat	Padat	Sangat padat
4	Lebar jalan masuk	2	Lebar jalan ms rata/blok >2 m	Lebar jalan ms rata/blok 1-2 m	Lebar jalan rata/blok <1 m
5	Kondisi jalan permukiman	2	>40% jalan masuk diaspal/ disemen	20-40% jalan masuk diaspal/ disemen	<20% jalan masuk diaspal/ disemen
6	Luas halaman/ lahan kosong	2	Luas halaman per blok >6%	Luas halaman per blok 3-6%	Luas ha-laman per blok <3%
7	Vegetasi pelindung	2	Vegetasi pelindung per blok >15%	Vegetasi pelindung per blok 10-15%	Vegetasi pelindung per blok <10%
8	Tata letak	3	>40% per blok permukiman teratur	20-40% per blok permukiman teratur	<20% per blok permukiman teratur

Sumber : Dit. Cipta Karya Dep. PU, 1979 dengan perubahan

Kriteria penilaian diberikan dalam penelitian Purwadhi dkk (2001) diberi beberapa perubahan berdasarkan karakteristik citra penginderaan jauh resolusi tinggi (IKONOS) dan variable terrestrial atau kondisi lapangan (Tabel 5.3).

Tabel 5.3 Kriteria penilaian lingkungan permukiman kumuh untuk variabel secara terrestrial (lapangan).

No	Kriteria Penilaian	Bobot Penimbang	NILAI		
			I	II	III
1	Genangan/ banjir	2	Tidak tergenang setelah hujan	Kadang tergenang setelah hujan	Tergenang setelah hujan

2	Sanitas	2	Memiliki sarana sanitasi sendiri	Menggunakan sarana sanitasi umum	Memanfaatkan tempat sanitasi lain
3	Pembuangan sampah	2	Memiliki buangan sampah sendiri	Menggunakan tempat sampah umum	Membuang sampah sembarangan
4	Kepadatan rumah	2	Agak padat	Padat	Sangat padat
5	Lebar jalan masuk	2	Lebar > 2 m	Lebar 1-2 m	Lebar < 1 m
6	Kondisi Jalan masuk	2	Jalan diperkeras semua	Jalan diperkeras sebagian	Jalan masuk tidak diperkeras
7	Air minum/ air bersih	1	Sumber air bersih PAM	Sumber air dari sumur	Sumber air minum dari penjaja air
8	Keadaan bangunan	2	Konstruksi bangunan permanen	Konstruksi bangunan semi permanen	Konstruksi bangunan tidak permanen
9	Tata letak	3	Permukiman agak teratur	Permukiman tidak teratur	Permukiman sangat tidak teratur
10	Luas rumah	3	Luas rumah >90 m ²	Luas rumah 60-90 m ²	Luas rumah <60 m ²
11	Pendapatan per bulan	3	> Rp301.000	Antara Rp. 151-300 ribu	Maksimum Rp150.000
12	Pendidikan	2	SLTA ke atas	SLTP	Maksimum tamat SD
13	Kesehatan	2	Hampir tidak pernah sakit	Kadang-kadang sakit	Sakit-sakitan

Sumber : Dit. Cipta Karya Dep. PU, 1979 dengan perubahan

Kriteria penilaian lingkungan permukiman kumuh untuk variabel dari citra penginderaan jauh (Purwadhi dkk, 2001) adalah :

1. Kriteria penilaian lingkungan permukiman kumuh untuk variabel dari citra inderaja digunakan bobot penimbang antara penutup bangunan permukiman, kepadatan rumah, luas atap/ rumah, lebar jalan masuk, kondisi jalan di permukiman, luas halaman/ lahan kosong, vegetasi pelindung, dan tata letak.
2. Kriteria penilaian lingkungan permukiman kumuh untuk variabel dari data lapangan atau secara terestrial digunakan bobot penimbang antara genabngan banjir, sanitasi, pembuangan sampah, kepadatan rumah, lebar jalan masuk, kondisi jalan masuk, air minum/ air bersih, keadaan bangunan, tata letak, luas rumah, pendapatan keluarga per bulan, pendidikan, kesehatan.

Penilaian lingkungan berdasarkan kriteria Tabel 5.2 dan Tabel 5.3, menggunakan teknik pengharkatan (*scoring*). Setiap variabel diberi harkat atau nilai scor dan bobot penimbang. Nilai harkat yang diberikan adalah nilai terendah 1 dan nilai tertinggi 3. Pemberian bobot penimbang antara 1 hingga 3 didasarkan pada besar kecil pengaruh setiap variabel terhadap kekumuhan permukiman.

1. Bobot penimbang 1 artinya pengaruh terhadap kekumuhan permukiman kecil
2. Bobot penimbang 2 artinya pengaruh terhadap kekumuhan permukiman sedang
3. Bobot penimbang 3 artinya pengaruh terhadap kekumuhan permukiman besar

Hasil penilaian lingkungan dibedakan menjadi tiga kelas :

1. Lingkungan permukiman kumuh ringan
2. Lingkungan permukiman kumuh sedang
3. Lingkungan permukiman kumuh berat

Cara untuk menentukan tingkat kekumuhan lingkungan permukiman individual menggunakan nilai Y berikut : **$\text{Int} = (\text{Jml Y max} - \text{Jml Y min}) / 3$**

Di mana : Int = Interval tingkat kekumuhan permukiman
 Jml Y mak = tingkat permukiman kumuh terberat
 Jml Y min = tingkat permukiman kumuh teringan

Contoh penggunaan bila diketahui Y maks 90 dan Y min 30 berdasarkan hal ini maka diperoleh interval kekumuhan : **$\text{Int} = (90-30) / 3 = 60 / 3 = 20$**

Jadi tingkat julat (*range*) kekumuhan sebagai berikut :

1. Lingkungan permukiman kumuh ringan, antara 30 hingga 50 Angka 50 diperoleh dari 30 (Y min) + 20 (int)
2. Lingkungan permukiman kumuh sedang, 51 hingga 70. Angka 70 dari 50 (batas kumuh ringan) + 20 (int)
3. Lingkungan permukiman kumuh berat, antara 71-90 (maks)

Julat (*range*) tersebut dapat digunakan untuk mengukur kekumuhan setiap individu pada satu lingkungan permukiman misalnya beberapa responden (Y) misalnya Y1 = 41 Y2 = 52 dan Y3 = 72 maka cara perhitungannya sebagai berikut

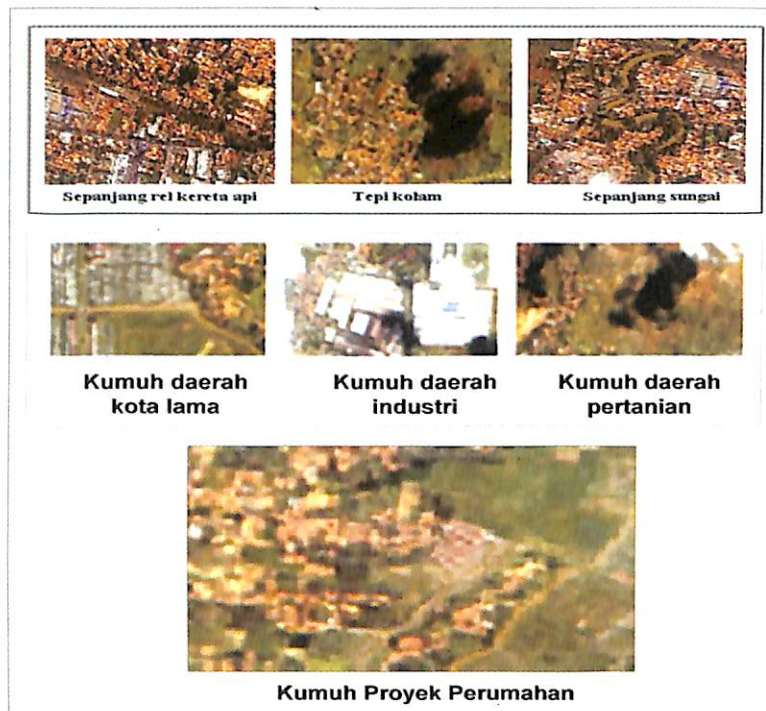
1. Y1 = 41 antara 30-50 sehingga responden mempunyai nilai kekumuhan ringan
2. Y2 = 52 antara 51-70 sehingga responden mempunyai nilai kekumuhan sedang

3. $Y_3 = 72$ antara 71-90 sehingga responden mempunyai nilai kekumuhan berat

Perhitungan kekumuhan kelompok lingkungan

1. Apabila $> 70\%$ penduduk masuk dalam nilai Y antara 30-50, maka lingkungan dinilai kekumuhannya ringan.
2. Apabila $> 70\%$ penduduk masuk dalam nilai Y antara 51-70, maka lingkungan dinilai kekumuhannya sedang
3. Apabila $> 70\%$ penduduk masuk dalam nilai Y antara 71-90, maka lingkungan dinilai kekumuhannya berat

Hasil deteksi permukiman kumuh terlihat pada citra dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok sesuai analisis Bhide, 1987 dalam Purwadhi dkk, 2001), yaitu daerah kumuh bangunan, daerah kumuh turunan, dan daerah kumuh proyek perumahan. Deskripsi masing-masing kelompok (Gambar 5.7.) sebagai berikut.



Gambar 5.7. Beberapa jenis permukiman kumuh dilihat dari citra IKONOS.

(Purwadhi dkk, 2001)

1. Daerah kumuh bangunan, adalah permukiman kumuh yang dihuni masyarakat berpenghasilan rendah, merupakan bangunan sementara

dengan fasilitas umum dan pelayanan yang minim. Permukiman seperti ini permukiman kumuh sekitar kolam, sepanjang rel KA dan sungai.

2. Daerah kumuh turunan adalah permukiman kumuh dari bekas rumah di daerah kota yang semula dibangun dengan izin bangunan atau daerah pedesaan lama yang dikelilingi oleh bangunan baru. Hal ini dapat terjadi karena adanya pemekaran kota yang berlangsung cepat, tetapi pemeliharaan sangat terbatas, sehingga prasarananya semakin merosot. Daerah kumuh turunan : permukiman tidak teratur hingga kumuh (permukiman lama), permukiman kumuh industri, permukiman kumuh pertanian.
3. Daerah kumuh proyek perumahan adalah kelompok perumahan yang dibangun bagi masyarakat yang berpenghasilan rendah. Pengelolaan sangat terbatas dan terjadi kemerosotan prasarana. Daerah kumuh proyek perumahan di lokasi-lokasi proyek, sehingga ada kesan tidak teratur dari perumahan yang dibangun.

5.1.2.3. Prosedur Pelaksanaan Evaluasi Permukiman Kota

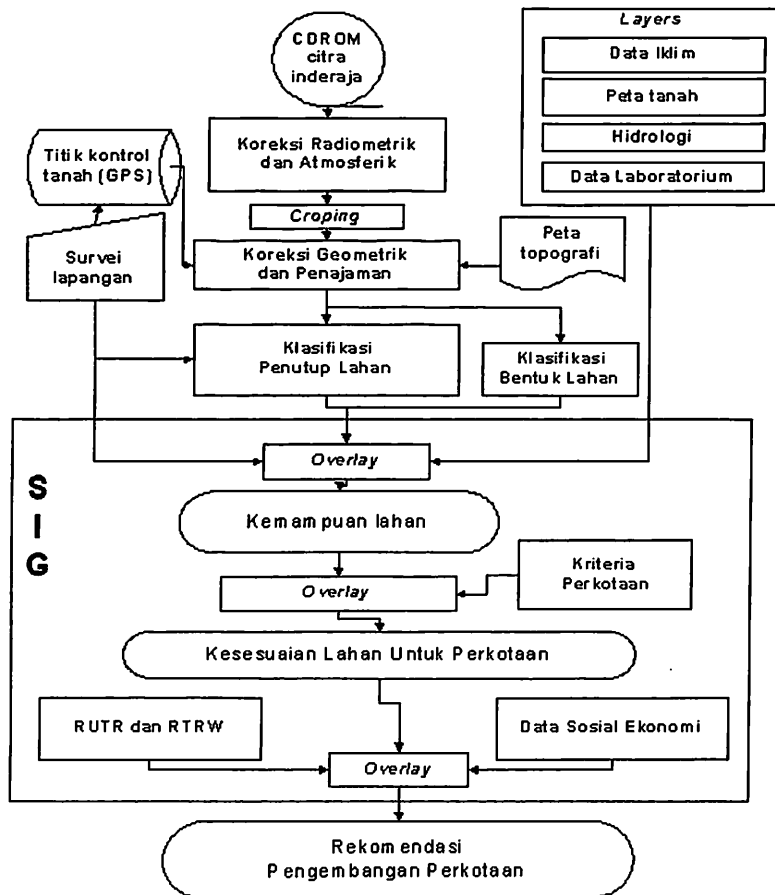
Parameter untuk mengetahui kemampuan sumberdaya lahan bagi keperluan perkotaan antara lain : tanah (jenis tanah), iklim, kemiringan, ketinggian, hidrologi, termasuk data laboratorium dan data lapangan.

1. Hidrologi dengan analisis pola aliran sungai dan identifikasi citra.
2. Penutup lahan dan bentuk lahan diklasifikasi dari citra
3. Parameter dari sumber lainnya adalah faktor pembatas berupa rencana tata ruang yang ada, berupa RUTR dan RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah).

Diagram alir prosedur pelaksanaan evaluasi permukiman kota Gambar 5.8. Kegiatan pelaksanaan dibagi menjadi dua kegiatan, yaitu (1) Kegiatan pengolahan data satelit; (2) Pengolahan data dengan sistem informasi geografis (SIG). Tahapan kegiatan dari kedua prosedur dapat diterangkan sebagai berikut :

1. Kegiatan pertama pengolahan data inderaja satelit dengan prosedur pengolahan yang sudah standar/ baku : (1) *Cropping* data daerah penelitian, bertujuan untuk efisiensi penggunaann *space/ memory* komputer.(2) Prapengolahan, koreksi radiometrik, geometrik/registrasi, penajaman untuk memperbaiki kualitas data. Koreksi geometri dengan

registrasi citra ke citra menggunakan citra yang telah terkoreksi sebagai acuan. (3) Pengolahan, pembuatan komposit warna asli, klasifikasi tutupan lahan, bertujuan untuk memperoleh informasi tentang tutupan lahannya dan digitasi sungai. (4) Pengecekan lapangan, bertujuan untuk validasi dan koreksi hasil interpretasi/ hasil klasifikasi. (5) Perbaikan hasil klasifikasi menggunakan data hasil pengecekan lapangan sebagai referensi.



Gambar 5.8. Prosedur pelaksanaan evaluasi permukiman kota. (Purwadhi dkk, 2001)

2. Kegiatan kedua adalah pengolahan data SIG dengan prosedur berikut :
 - a. Digitasi peta-peta (jenis tanah, iklim, ketinggian, penggunaan lahan)
 - b. Konversi data vektor hasil digitasi diatas menjadi data raster.
 - c. *Overlay* indeks terbobot, yaitu hasil perkalian antara nilai skor kategori kriteria perkotaan dengan bobot faktor yang sesuai. Bobot

tiap faktor pendukung dikombinasikan dengan semua kriteria untuk menghasilkan multi-kriteria, dengan teknik overlay "*Metode Indeks Terbobot*", yang akan menghasilkan lima kelas kesesuaian lahan yaitu : Sangat Sesuai (S1), Sesuai (S2), Cukup Sesuai (S3), Kurang sesuai (N1), Tidak Sesuai (N2).

- d. Penentuan kesesuaian lahan perkotaan
 - e. Pemasukan data RUTR dan RTRW serta data sosial ekonomi untuk menentukan rekomendasi bagi perkembangan perkotaan
- 3) Kegiatan analisis menggunakan criteria kepadatan bangunan
- a. Bersifat kuantitatif dengan metode perbandingan, yaitu hasil perbandingan luas bangunan dalam satuan luas meter persegi dari citra penginderaan jauh dengan luas per kelurahan atau per RK/RT/RW satuan km²
 - b. Luas bangunan hasil perhitungan citra penginderaan jauh dibandingkan dengan luas bangunan dari data pajak bumi dan bangunan, diklasifikasikan dalam bangunan pemerintah yang tidak dikenakan pajak
 - c. Data luas daerah dari data penginderaan jauh atau data administrasi daerah, dari Dinas Pekerjaan Umum
 - d. Data bersifat kualitatif dan kuantitatif berupa penyebaran kerapatan bangunan pada posisi geografis
 - e. Perhitungan kepadatan bangunan juga dapat dihitung dengan cara *Arithmetic Progression*, sebaran frekuensi dari data lebih merata dibanding dengan sebaran frekuensi hasil rumus Sturges dengan deret ukur berikut :

$$\underline{A + X + 2X + 3X + 4X + \dots + nX = B}$$

Di mana :

- A = nilai terendah (batas bawah) ;
- B = nilai tertinggi (batas atas);
- n = jumlah keseluruhan kelas yang dicari;
- X = besarnya kelas pada kelas pertama

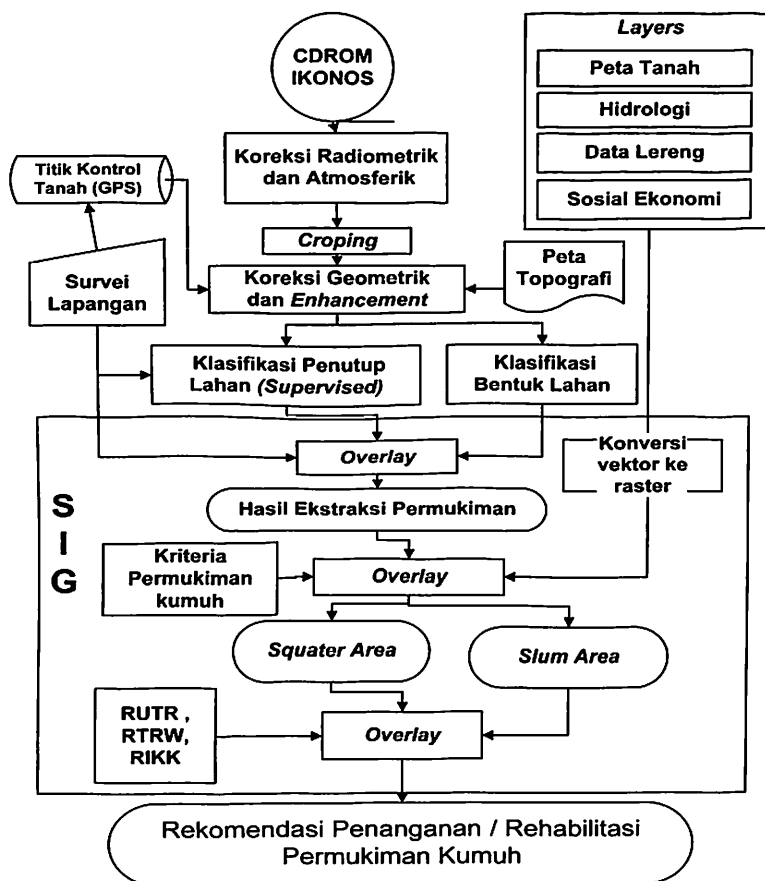
Analisis citra penginderaan jauh untuk deteksi permukiman tidak teratur atau permukiman kumuh ada dua macam, yaitu deteksi secara langsung dan tidak langsung.

- 1 Deteksi secara langsung adalah kenampakan yang dapat dilihat secara langsung dari citra berupa penutup lahan berupa rumah-rumah, jalur-

jalur jalan, jalan/ rel kereta api, saluran air/ selokan, tempat tumpukan sampah, genangan air, vegetasi.

- 2 Deteksi secara tidak langsung atau yang tidak tampak pada citra adalah perkiraan jumlah penduduk (harus ada ubinan data lapangan, lihat prediksi penduduk yang diuraikan di atas). Data kesehatan balita dan kebiasaan penduduk membuang tinja digunakan data lapangan.

Kompilasi deteksi langsung dan tidak langsung menggunakan teknik SIG untuk menilai lingkungan dan kualitas permukiman kumuh. Prosedur deteksi permukiman tidak teratur hingga kumuh seperti diagram alir Gambar 5.9.



Gambar 5.9. Prosedur deteksi permukiman kumuh dari inderaja. (Purwadhi dkk, 2001)

Prosedur kompilasi dibagi dalam 2 (dua) bagian yaitu deteksi langsung dari citra, dan kompilasi dengan data lain menggunakan SIG, yaitu

1. Kegiatan pengolahan data penginderaan jauh satelit dengan prosedur

pengolahan yang sudah standar/ baku : (1) Koreksi radiometrik dan atmosferik seluruh scene; (2) *Cropping* data daerah penelitian yang sudah terkoreksi geometrik, bertujuan untuk efisiensi penggunaan *space/memory* computer; (3) Prapengolahan, koreksi geometrik/ registrasi, stretching, dan penajaman untuk pembetulan posisi geometrik, dan memperbaiki kualitas data citra. Koreksi geometri dilakukan dengan registrasi citra ke citra menggunakan peta topografi atau data lapangan (*Geo Positioning System / GPS*); (4) Klasifikasi tutupan lahan manual, bertujuan untuk memperoleh informasi tentang tutupan lahannya secara menyeluruh baik mengenai vegetasi, aliran dan genangan air, rumah, jalan dan kenampakan tutupan lahan yang secara fisik dapat terlihat dari citra.(5) Klasifikasi bentuk lahan untuk mengetahui kondisi bentuk lahan daerah penelitian, apakah daerah dataran, bergelombang, berbukit, atau bergunung.(6) Pengecekan lapangan, bertujuan untuk verifikasi hasil klasifikasi, serta pengukuran GPS.(7) Perbaikan hasil klasifikasi menggunakan data hasil pengecekan lapangan sebagai referensi.

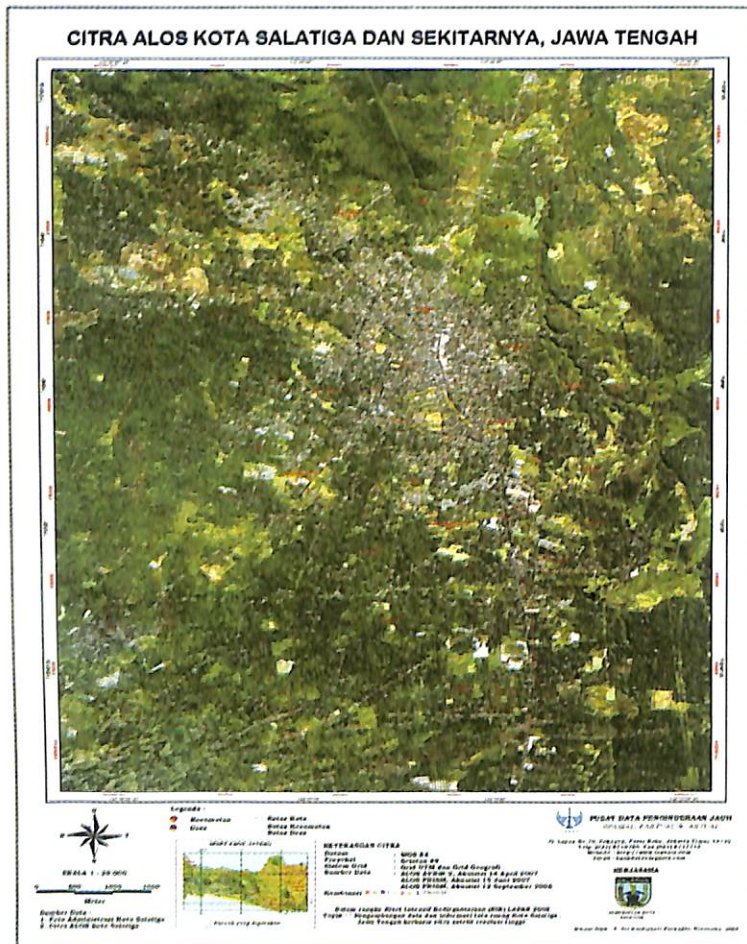
2. Kegiatan pengolahan data GIS/ SIG dengan prosedur : (1) Digitasi peta-peta seperti peta tanah, ketinggian, dan hidrologi (2) Konversi data vektor hasil digitasi menjadi data raster.(3) *Overlay* hasil klasifikasi bentuk lahan dan penutup lahan untuk ekstraksi lokasi permukiman.(4) Penentuan kriteria permukiman kumuh; (5) *Overlay* ekstraksi lokasi permukiman dengan kriteria permukiman kumuh (layer data fisik, data sos-ek untuk menetapkan topologi permukiman kumuh); (6) Hasil pemilahan topologi menjadi dua bagian, yaitu squater area dan slum area.; (7) Pemasukan data RUTR, RTRW, RIKK untuk menentukan rekomendasi pengelolaan atau rehabilitasi permukiman kumuh.

5.1.3. Studi Permukiman Desa-Kota dari Citra Penginderaan Jauh

Deteksi permukiman desa-kota dapat dilakukan dengan menggunakan citra satelit resolusi menengah hingga tinggi. Pemotongan citra untuk menentukan daerah kajian sesuai dengan *area of interest*, dimana diketahui ukuran satu *scene* citra. Pemotongan dapat disesuaikan dengan bentuk yang diinginkan, seperti batas kabupaten. Deteksi permukiman sudah dijelaskan dalam interpretasi penutup lahan, sedangkan evaluasi lahan dan kriteria

sumberdaya untuk permukiman seperti di atas.

Contoh Gambar 5.10. citra ALOS kombinasi RGBI 321 PRISM dari citra AVNIR dan Prism tahun 2007 dan 2006 dengan proses fusi Phansharpen, untuk evaluasi permukiman desa-kota di Kota Salatiga, Jawa Tengah.



Gambar 5.10. Citra ALOS kombinasi RGBI 321 PRISM Kota Salatiga, Jawa Tengah. (Purwadhi dkk, 2008)

Karakteristik citra Gambar 5.9 tersebut sebagai berikut.

1. Kerincian informasi yang tergambar pada citra AVNIR-2 (resolusi 10 meter) adalah jalur-jalur yang tidak tampak pada citra Landsat dapat tampak dengan jelas pada citra AVNIR-2, yang berupa jalur jalan kecil-kecil yang masuk ke jalur jalan utama Semarang- Surakarta.
2. Kenampakan penutup lahan lebih rinci adalah kenampakan vegetasi sangat rapat (hutan) hanya tampak di puncak-puncak gunung, hutan

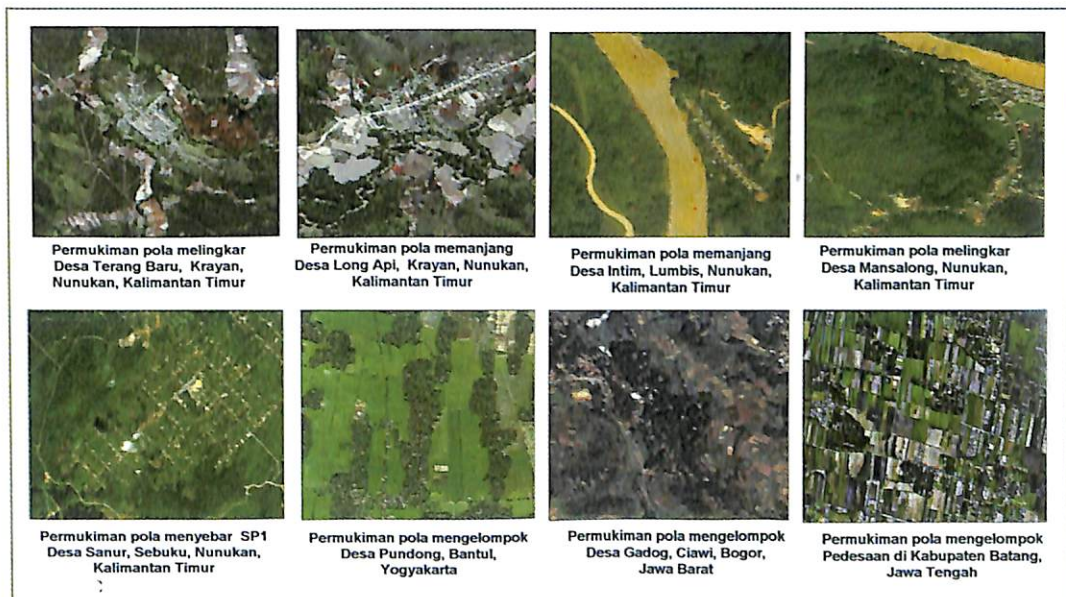
jarang dan semak belukar di daerah perbukitan. Pola vegetasi tidak teratur di pegunungan dan perbukitan, dan teratur di pesawahan.

3. Jalur sungai dan jalan tampak jelas pada pada citra AVNIR-2 Kota Salatiga dan Kabupaten Semarang. Perbedaan sungai dan jalan pada polanya, sungai pola kelokan tidak teratur, sedangkan jalan pola teratur kelokan tidak tajam.

5.1.4. Studi Permukiman Desa dari Citra Penginderaan Jauh

Pola permukiman pedesaan setiap daerah berbeda, namun secara umum dapat digolongkan menjadi tiga macam, yaitu (1) mengelompok dengan pola melingkar (mengelilingi halaman atau lapangan), (2) mengelompok dengan pola memanjang (*longeted*) biasanya terdapat di sepanjang jalan atau sepanjang sungai; (3) menyebar.

Gambar 5.10. Pola permukiman desa dari citra penginderaan jauh satelit IKONOS, Quick Bird, ALOS, dan SPOT 5.



Gambar 5.10. Pola permukiman desa dari citra resolusi tinggi. (Dok LAPAN)

Karakteristik citra Gambar 5.10 tersebut sebagai berikut.

1. Kerincian informasi yang tergambar pada citra IKONOS (resolusi 1 meter) dapat dilihat pada pola permukiman (melingkar dan memanjang) dan penutup lahan (hutan, lahan terbuka, lapangan berumput, jalan, sungai)

di Kecamatan Krayan (Desa Terang Baru dan Desa Long Api), Kabupaten Nunukan, Kalimantan Timur. Pola permukiman mengelompok di Desa Pundong, Bantul, Yogyakarta.

2. Kenampakan penutup lahan dan pola permukiman memanjang dan melingkar di Desa Intim dan desa Mansalong, Nunukan, Kalimantan Timur, serta pola permukiman menyebar SP1 Desa Sanur, Sebuku, Nunukan, Kalimantan Timur, yang dilihat lebih rinci pada citra Quick Bird (resolusi 0,6 meter).
3. Kenampakan penutup lahan dan pola permukiman mengelompok dilihat dari citra ALOS PRISM Pansharpen (resolusi 2,5 meter) Desa Gadog, Ciawi, Bogor, Jawa Barat.
4. Kenampakan penutup lahan dan pola permukiman mengelompok dari pedesaan di Kabupaten Batang, Jawa Tengah dari citra SPOT 5 (resolusi 2,5 meter).

5.2. DETEKSI KEPENDUDUKAN DARI CITRA

Parameter kependudukan mencakup sepuluh indikator, yaitu (1) jumlah penduduk, (2) kepadatan penduduk, (3) sebaran penduduk, (4) komposisi penduduk, (5) pengembangan penduduk, (6) dinamika/ mobilisasi penduduk, (7) proyeksi penduduk, (8) mata pencaharian penduduk, (9) kualitas penduduk, dan (10) kesejahteraan penduduk

5.2.1. Perkiraan Jumlah Penduduk

Perkiraan jumlah penduduk merupakan salah satu parameter dalam studi kependudukan. Parameter kependudukan mencakup sepuluh indikator, yaitu (1) jumlah penduduk, (2) kepadatan penduduk, (3) sebaran penduduk, (4) komposisi penduduk, (5) pengembangan penduduk, (6) dinamika/ mobilisasi penduduk, (7) proyeksi penduduk, (8) mata pencaharian penduduk, (9) kualitas penduduk, (10) kesejahteraan penduduk. Studi kependudukan tidak terlepas dari studi permukiman pedesaan dan perkotaan. Studi permukiman dalam analisis geografi menitik beratkan pada bentukan budidaya (artifisial) maupun natural dengan segala kelengkapan yang dipergunakan oleh manusia, baik secara individu maupun kelompok, untuk bertempat tinggal maupun menetap dalam rangka penyelenggaraan kehidupannya, seperti permukiman kota

dan permukiman desa. Permukiman mempunyai pengertian tempat tinggal, secara luas atau segala sesuatu yang berhubungan dengan tempat tinggal, secara sempit berarti *daerah* tempat tinggal atau segala sesuatu yang berkaitan *bangunan* tempat tinggal (Purwadhi, 1990)

Jumlah penduduk suatu daerah (luasan) pada kurun waktu tertentu, dapat diprediksi/ diperkirakan dari data penginderaan jauh dan melalui sensus penduduk. Penafsiran/ perkiraan jumlah penduduk menggunakan data penginderaan jauh dapat dilakukan dengan tiga model (Sutanto, 1982), yaitu

1. Model I : $P = R.p$;
2. Model II : $P = L.k$;
3. Model III : $P = K.t$

Di mana

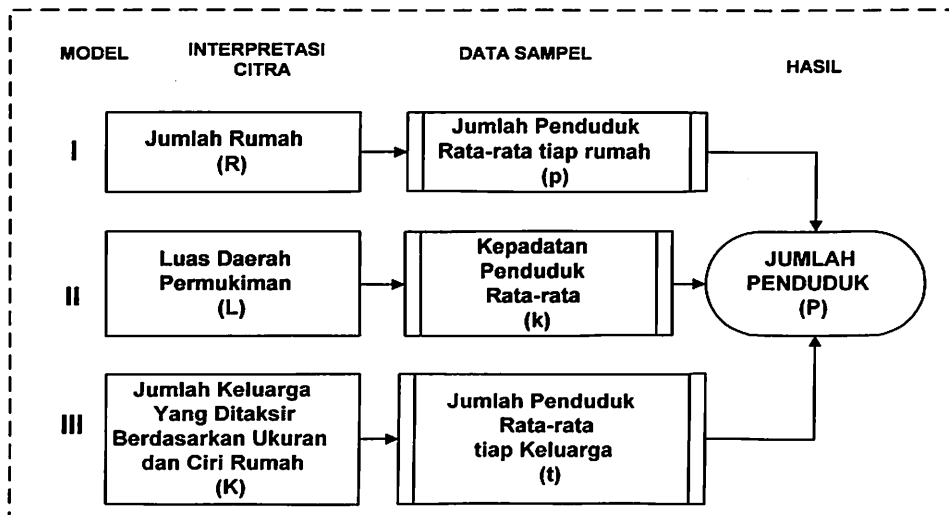
- P = Jumlah Penduduk
 L = Lahan Permukiman
 R = Jumlah Rumah
 K = Jumlah keluarga yang ditaksir berdasar ukuran dan ciri rumah
 p = Jumlah penduduk rata-rata per rumah
 k = kepadatan penduduk rata-rata
 t = Jumlah penduduk rata-rata tiap keluarga,

Ketiga model penafsiran jumlah penduduk dengan menggunakan data penginderaan jauh tersebut dapat digambarkan seperti Gambar 5.11. Berdasarkan tiga model perkiraan jumlah penduduk tersebut, maka setiap model dapat digunakan citra penginderaan jauh yang berbeda resolusinya.

1. Model I dan Model III harus dapat menghitung jumlah rumah dan mengenali setiap individu rumah (batas, ukuran, bentuk), maka citra penginderaan jauh yang digunakan harus citra resolusi tinggi, yang dapat membedakan setiap individu rumah dengan baik.
2. Model I dan Model III cukup baik digunakan dengan menggunakan citra satelit dengan resolusi spasial hingga 2,5 meter. Saat ini citra satelit yang kita kenal dapat memenuhi persyaratan tersebut adalah citra SPOT 5 HRG Pank (resolusi spasial 2,5 meter), citra Alos PRISM triplet mode dan nadir (resolusi spasial 2,5 meter), citra IKONOS Pank (resolusi spasial 0,8 – 1 meter), dan citra Quickbird Pank (resolusi spasial 0,6 meter) dan Quickbird Multispektral (resolusi spasial 2,4 meter). Citra resolusi tinggi

dapat digunakan untuk pembuatan peta tematik skala 1 : 1500 hingga skala 1 : 5000.

3. Kerincian obyek pada setiap citra tersebut dapat memenuhi persyaratan untuk menghitung jumlah rumah (Model I) dan mengenali setiap individu rumah (bentuk dan ukuran) seperti yang dipersyaratkan dalam Model III.



Gambar 5.11. Tiga model penafsiran jumlah penduduk dari citra penginderaan jauh. (Sutanto, 1982 dengan perubahan)

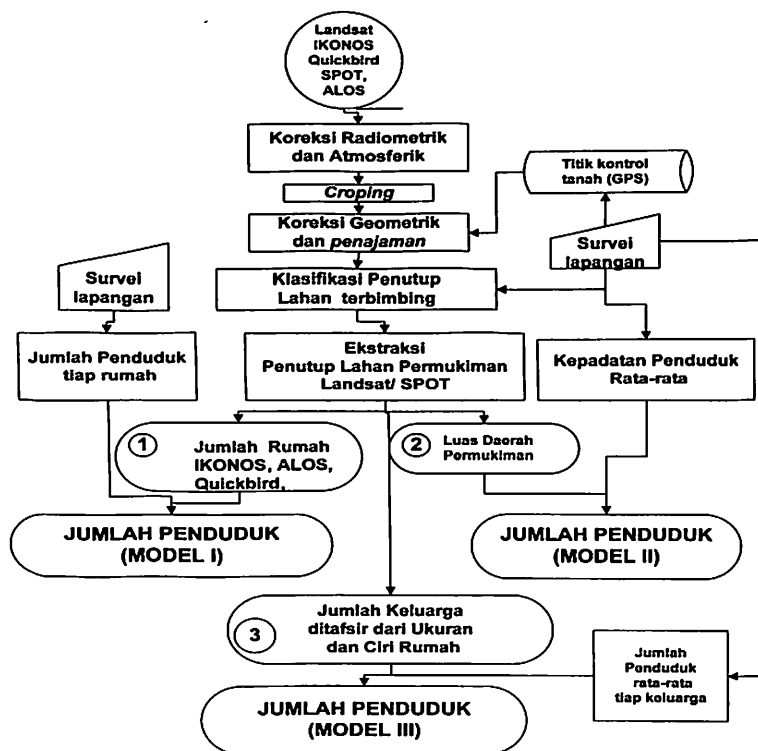
Gambar 5.12. Citra IKONOS daerah Bekasi. Perhatikan bentuk dan bangunan rumah secara individu merupakan rumah-rumah tinggal, pada permukiman teratur mudah dikenali. Batas blok dapat digunakan untuk menghitung jumlah penduduk, namun batas administratif merupakan batas yang baik, terutama untuk menilai keakuratan perhitungan jumlah penduduk menggunakan data penginderaan jauh. Data jumlah penduduk suatu wilayah tercatat mulai dari sistem administratif terkecil (RT/RW) di wilayah permukiman. Prediksi jumlah penduduk dengan Model I, yaitu menghitung jumlah rumah dan dikalikan dengan hasil ubinan rata-rata jumlah penduduk setiap rumah. Prediksi jumlah penduduk dengan Model III, yaitu menghitung jumlah keluarga yang ditafsir berdasarkan ciri dan ukuran rumah dan dikalikan dengan hasil ubinan rata-rata jumlah penduduk setiap keluarga.



Gambar 5.12. Prediksi Model I dari citra IKONOS. (Purwadhi dkk, 2001)

Model II harus dapat menghitung luas daerah permukiman, maka dapat digunakan citra penginderaan jauh citra resolusi menengah dan resolusi tinggi, yang dapat menghitung luas daerah permukiman dengan baik. Model II cukup baik menggunakan citra satelit dengan resolusi spasial 5 meter hingga 30 meter. Citra satelit Landsat Pankromatik dan Multispektral (resolusi spasial 15 meter hingga 30 meter), SPOT 4 Pankromatik dan Multispektral (resolusi spasial 10 meter hingga 20 meter) dan citra SPOT 5 HRS Multispektral (resolusi spasial 10 meter), citra ALOS AVNIR-2 (resolusi spasial 10 meter), ALOS PALSAR (resolusi spasial 6,5 meter). Kerincian obyek pada setiap citra tersebut dapat memenuhi persyaratan untuk memperkirakan jumlah penduduk dengan menggunakan Model II, karena luas daerah permukiman dengan batas administratif dapat diidentifikasi dengan baik.

Prediksi jumlah penduduk menggunakan data penginderaan jauh. Gambar 5.13. Diagram alir penafsiran jumlah penduduk dan dari interpretasi citra penginderaan jauh.



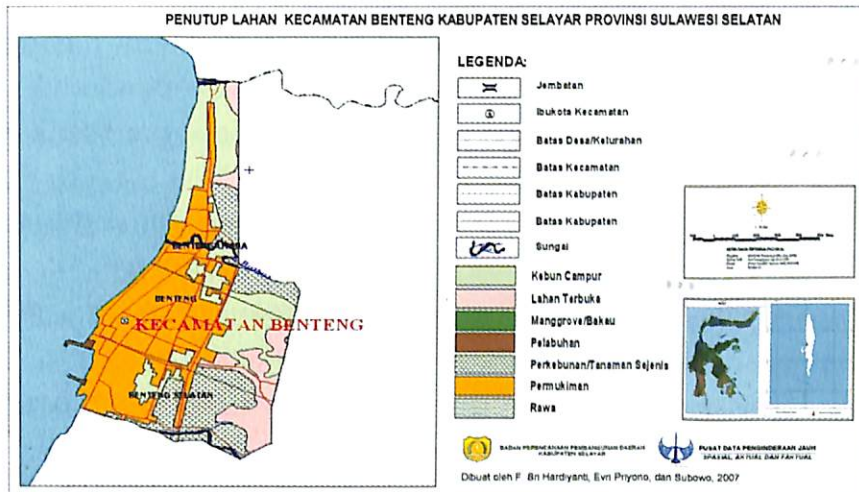
Gambar 5.13. Diagram alir penafsiran jumlah penduduk dari citra inderaja. (Purwadhi Sri, 1997)

Penafsiran dilakukan dengan beberapa pentahapan.

1. Pemilihan jenis citra sesuai dengan Model yang akan digunakan, yaitu citra Landsat dan SPOT (resolusi menengah) untuk Model II, Citra IKONOS, Quickbird, atau ALOS (resolusi tinggi) untuk Model I dan Model III.
2. Koreksi radiometrik dan atmosferik biasanya sudah dikoreksi oleh instansi yang mendistribusikan data penginderaan jauh (misalnya LAPAN)
3. Pemotongan citra sesuai wilayah yang akan distudi dilakukan sebelum koreksi geometrik, untuk menghemat waktu penggunaan komputer dalam melakukan koreksi geometrik.
4. Klasifikasi penutup lahan secara digital atau manual di atas yertas transparant, maupun delineasi *on-screen*. Hasil klasifikasi dapat berupa daerah permukiman pada citra resolusi menengah, dan jumlah rumah pada citra resolusi tinggi.
5. Survei lapangan dengan pengambilan titik control tanah (GCP)

digunakan untuk koreksi geometrik citra.

6. Proses selanjutnya perhitungan jumlah penduduk Model I : $P = R.p$ (P = jumlah penduduk; R = jumlah rumah; p = jumlah penduduk rata-rata per rumah). Penghitungan jumlah rumah pada citra penginderaan jauh dengan mengenali setiap individu rumah (batas, ukuran, bentuk). Citra penginderaan jauh yang digunakan harus citra resolusi tinggi, yang dapat membedakan setiap individu rumah dengan baik.
7. Proses selanjutnya menggunakan Model II dengan formuka $P = L.k$ (P = jumlah penduduk; L = luas lahan permukiman; k = kepadatan penduduk rata-rata per satuan luas). Proses ini diambil dari hasil klasifikasi penutup lahan. Luas permukiman pada wilayah administrasi tertentu dapat diketahui dari hasil klasifikasi penutup lahan permukiman. Gambar 5.14. Peta penutup lahan Kecamatan Benteng, Kabupaten Selayar, Sulawesi Selatan. Luas setiap penutup lahan seperti Tabel 5.4



Gambar 5.14. Peta penutup lahan Kec. Benteng, Kab. Selayar, Sulawesi Selatan.

(Sri Hardiyanti dkk, 2007)

Tabel 5.4. Luas penutup lahan Kecamatan Banteng

No.	Jenis Penutup Lahan	Luas Penutup Lahan (Ha)
1	Kebun Campur	180,4
2	Lahan Terbuka	77,4
3	Pelabuhan	3,2
4	Perkebunan	143,7
5	Permukiman	299,3
6	Sungai	8,1
	Luas Kabupaten Benteng	712,0

8. Kepadatan penduduk rata-rata di Kecamatan Benteng 60 orang per Ha. Prediksi jumlah penduduk (P) = $L \times k$. Luas permukiman hasil interpretasi penutup lahan 299,3 Ha maka prediksi jumlah penduduk di Kecamatan Benteng 17.958 orang. Perhitungan ketelitian dapat didasarkan pada catatan kependudukan pada kepala desa di Kecamatan Benteng 17.973 orang, maka ketelitian hasil prediksi jumlah penduduk menggunakan data penginderaan jauh mempunyai ketelitian 99 %
9. Proses selanjutnya menggunakan Model III : $P = K.t$ (P = jumlah penduduk; K = Jumlah keluarga yang ditaksir berdasar ukuran dan ciri rumah; t = Jumlah penduduk rata-rata tiap keluarga).

5.2.2. Perhitungan Kepadatan Penduduk

Menurut Sutanto, 1984) kepadatan penduduk yang dapat diprediksi menggunakan data penginderaan jauh mencakup prediksi kepadatan dan klasifikasi laju sebaran penduduk. Prediksi kepadatan penduduk menggunakan data penginderaan jauh sesuai cara penaksiran jumlah penduduk. Prediksi dilakukan berdasarkan lima model, yaitu empat model prediksi kepadatan penduduk dan satu kepadatan bangunan, yaitu

1. Prediksi Kepadatan Secara Kasar (KPK) adalah $KPK = JP / LW$
2. Kepadatan Penduduk Agraris adalah $KPA = JRtP / LP$
3. Kepadatan Lingkungan Permukiman (KLP) adalah $KLP = JP/LP$
4. Kepadatan Permukiman (KP) adalah $KP = JR / LP$
5. Koefisien Dasar Bangunan adalah $KDB = (LB / LP) \times 100 \%$

Di mana

JP = Jumlah Penduduk;

LW = Lahan Permukiman;

JR = Jumlah Rumah;

LB = Luas lahan tertutup bangunan;

LP = Luas (petak) untuk setiap peruntukan

Model I Prediksi Kepadatan Secara Kasar (KPK) dapat dihitung dengan rumus $KPK = JP / LW$ (JP = Jumlah penduduk dan LW = lahan permukiman). Lahan permukiman dapat dihitung dari hasil interpretasi penutup lahan permukiman seperti model prediksi penduduk Model II. Perhitungan kepadatan penduduk dilakukan setelah perhitungan jumlah penduduk. Gambar 5.15. Citra

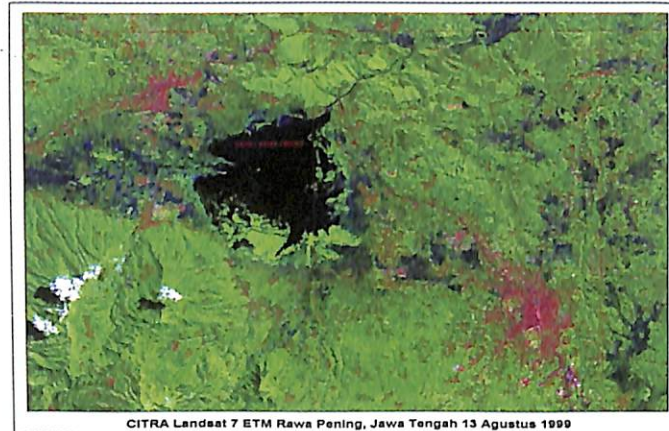
IKONOS Kelurahan Manggadua DKI Jakarta. Kelurahan Manggadua merupakan permukiman kota yang padat dengan bentuk dan ukuran rumah secara individu dapat diidentifikasi, maka perhitungan jumlah penduduk dapat dilakukan dengan menggunakan Model 1.



Gambar 5.15. Citra IKONOS Kelurahan Manggadua, DKI Jakarta. (Dok. LAPAN)

Model II Kepadatan Penduduk Agraris (KPA) merupakan perhitungan kepadatan penduduk di daerah pedesaan, dengan menggunakan rumus $KPA = JRtP / LP$ ($JRtP =$ Jumlah rumah penduduk dan $LP =$ Luas (petak) untuk setiap peruntukan). Jumlah rumah penduduk dapat dihitung dari citra penginderaan jauh resolusi tinggi (IKONOS, Quickbird, ALOS) sedangkan luas petak dapat diambil dari luas hasil klasifikasi penggunaan lahan (sawah, kebun, regalan, permukiman, hutan dll), yang diperoleh dari interpretasi citra penginderaan jauh. Model II harus dapat menghitung luas daerah permukiman, maka dapat digunakan citra penginderaan jauh citra resolusi menengah dan resolusi tinggi, yang dapat menghitung luas daerah permukiman dengan baik. Model II cukup baik menggunakan citra satelit dengan resolusi spasial 5 meter hingga 30 meter. Citra satelit Landsat Pankromatik dan Multispektral (resolusi spasial 15 meter hingga 30 meter), SPOT 4 Pankromatik dan Multispektral (resolusi spasial 10 meter hingga 20 meter) dan citra SPOT 5 HRS Multispektral (resolusi spasial 10 meter), citra ALOS AVNIR-2 (resolusi spasial 10 meter), ALOS PALSAR (resolusi spasial 6,5 meter). Kerincian obyek pada setiap citra tersebut dapat memenuhi persyaratan untuk memperkirakan jumlah penduduk dengan menggunakan Model II, karena luas daerah permukiman dengan batas administratif dapat diidentifikasi dengan baik. Gambar 5.16. Citra Landsat 7 ETM (resolusi spasial 30

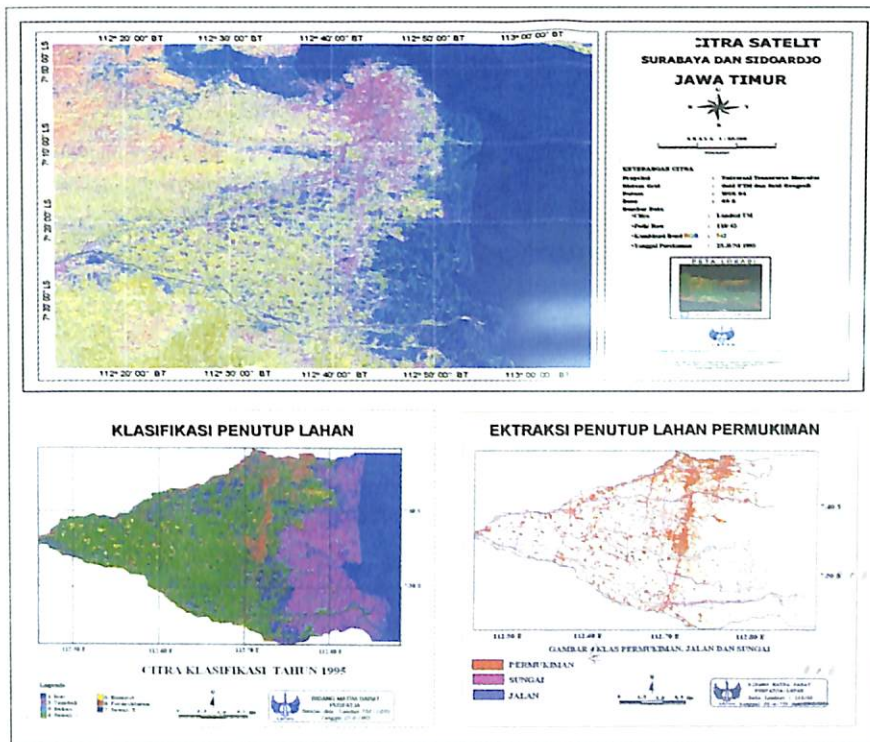
meter) Rawa Pening, Jawa Tengah rekaman 13 Agustus 1999. Identifikasi batas permukiman (Ungaran dan Salatiga) dapat dilakukan dengan baik, sehingga luas permukiman dapat dihitung. Perkiraan jumlah penduduk dihitung dengan Model II berdasar kepadatan penduduk per luas area.



Gambar 5.16. Citra Landsat 7 ETM Rawa Pening, Jawa Tengah. (Dok LAPAN)

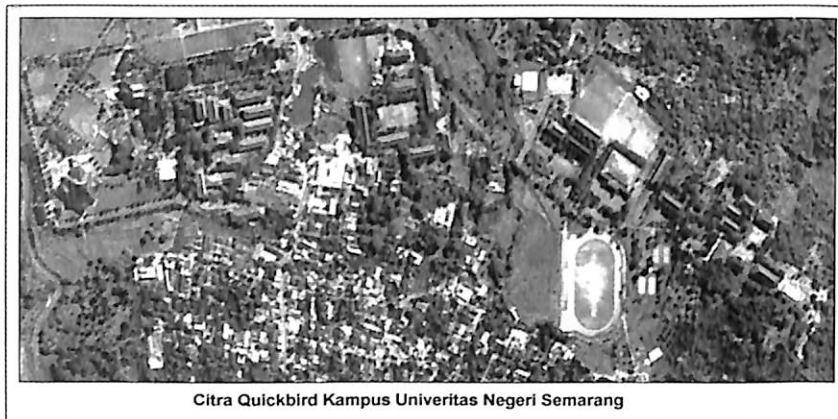
Model III menghitung Kepadatan Lingkungan Permukiman (KLP), dapat dilakukan dengan menggunakan rumus $KLP = JP/LP$ (JP = Jumlah Penduduk dan LP = Luas (petak) untuk setiap peruntukan). Perhitungan kepadatan lingkungan permukiman dilakukan sesudah prediksi jumlah penduduk, dan luas petak lahan diambil dari hasil klasifikasi penggunaan lahan dari citra penginderaan jauh.

Model IV menghitung Kepadatan Permukiman (KP) dapat dilakukan dengan menggunakan rumus $KP = JR / LP$ (JR = Jumlah rumah dan LP = Luas (petak) untuk setiap peruntukan). Perhitungan kepadatan pemukiman dilakukan dengan interpretasi dan menghitung jumlah rumah dari citra penginderaan jauh resolusi tinggi. Luas petak lahan diambil dari hasil klasifikasi penggunaan lahan dari citra penginderaan jauh secara digital dengan ekstraksi wilayah permukiman. Gambar 5.17 Citra Landsat TM 1995 daerah Surabaya dan Sidoarjo, Jawa Timur. Hasil interpretasi penutup lahan secara digital citra Landsat TM 1995 setelah dipotong Kabupaten Sidoarjo dan ekstraksi untuk lahan permukiman secara digital. Luas lahan permukiman dihitung dari jumlah pixel permukiman dikalikan luas per pixel citra Landsat TM (30 m x 30 m) atau 0,09 Ha.



Gambar 6.17. Citra Landsat TM dan hasil klasifikasi digital untuk permukiman.
(Purwadhi dkk, 1997)

Model V menghitung kepadatan bangunan yaitu dengan Koefisien Dasar Bangunan (KDB) dengan menggunakan rumus $KDB = (LB / LP) \times 100\%$ (LB = Luas lahan tertutup bangunan; dan LP = Luas (petak) untuk setiap peruntukan). Model ini dilakukan dengan membandingkan hasil klasifikasi penutup lahan (tutupan bangunan) hasil klasifikasi penggunaan lahan dari data penginderaan jauh. Model ini dapat menggunakan data penginderaan jauh resolusi tinggi maupun resolusi menengah. Interpretasi citra penginderaan jauh dapat dilakukan secara digital maupun manual. Gambar 5.18. Bentuk bangunan gedung secara individu dan asosiasinya, dapat diidentifikasi suatu kampus, di sekitarnya tampak rumah-rumah tinggal, yang secara individu dapat dikenali. Batas administratif merupakan batas yang baik, untuk menilai keakuratan perhitungan jumlah penduduk dari data penginderaan jauh, karena data jumlah penduduk tercatat mulai dari sistem administratif terkecil (RT/RW).



Gambar 5.18. Citra Quickbird Kampus Univeritas Negeri Semarang. (Dok. LAPAN)

Klasifikasi kepadatan penduduk, yang bersifat kuantitatif berupa jumlah penduduk per kelurahan atau setiap RK/ RT/ RW. Sebaran kepadatan penduduk bersifat kualitatif sesuai posisi geografis, dengan rumus : $K = 1 + 3,3 \log N$ di mana K = jumlah kelas; N = jumlah frekuensi. Perhitungan luas sebaran permukiman dan kelas interval kepadatan penduduk dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

1. Luas penyebaran = nilai tertinggi (maks) - nilai terendah (min)
2. Kelas Interval = Range / Jumlah Kelas (K)

Contoh perhitungan Misalnya N = 35 maka $K = 1 + 3,3 \log 35 = 6$

Bila julat (*range*)-nya = 17.100 (maks) - 1.350 (min) = 15.750

Kelas interval = 15.750 / 6 = 2625, maka

1. Kelas I = 14.450 - 17.100;
2. Kelas II = 11.825 - 14.450;
3. Kelas III = 9.200 - 11.825;
4. Kelas IV = 6.575 - 9.200;
5. Kelas V = 3.950 - 6.575;
6. Kelas VI = 1.350 - 3.950.

Gambar 5.19. Delineasi jalan dan bentuk bangunan, serta kepadatan bangunan dari citra Quickbird



Gambar 5.19. Delineasi jalan dan bentuk bangunan. (Purwadhi, 2001)

5.3. PEMBUATAN PETA BLOK SENSUS PENDUDUK DARI CITRA

Purwadhi dkk (2008) dalam buku "Aplikasi Teknologi Penginderaan Jauh Untuk Pembuatan Peta Blok Sensus" mengungkapkan bahwa Blok Sensus (BS) merupakan wilayah kerja statistik Badan Pusat Statistik (BPS), yang pada tahun 1990 digunakan terminologi Wilayah Pencacahan (Wilcah), namun pada kegiatan sensus tahun 2000 terminologi tersebut berubah menjadi Blok Sensus. Konsep dasar wilayah kerja statistik adalah daerah kerja pencacahan yang merupakan dari satu wilayah desa/ kelurahan. Muatan untuk wilayah pencacahan adalah antara 200-300 rumah tangga dan atau bangunan sensus bukan tempat tinggal. Wilayah ini digunakan untuk Sensus Penduduk, Sensus Pertanian, dan Sensus Ekonomi. Konsep wilayah ini pada sensus tahun 2000 dilakukan penyesuaian untuk memudahkan pencacahan di lapangan. Penyesuaian berupa batasan Blok Sensus harus memenuhi persyaratan berikut.

1. Membagi habis desa/ kelurahan menjadi beberapa Blok Sensus (BS)
2. Harus mempunyai batas-batas yang jelas, baik batas alam maupun batas buatan. Apabila batas satuan lingkungan setempat (SLS) merupakan batas yang jelas (batas alam atau buatan), maka batas SLS tersebut diutamakan menjadi batas Blok Sensus (BS).
3. Satu Blok Sensus (BS) harus terletak pada satu hamparan, tidak boleh terpisah oleh Blok Sensus (BS) lain.

Blok Sensus (BS) dibedakan dalam 3 (tiga) jenis, yaitu :

1. Blok Sensus biasa (BS Biasa) : yang memiliki muatan berkisar antara 80-120 rumah tangga/ bangunan sensus bukan tempat tinggal (BSBTT) atau gabungan keduanya dan diperkirakan tidak akan berubah dalam

jangka waktu lebih kurang 10 tahun. Di dalam pembertukan BS biasa, jumlah muatan bisa didekati dengan jumlah Kepala Keluarga (KK)

2. Blok Sensus Khusus (BS Khusus) merupakan BS yang tertutup untuk umum. Pembuatan Blok Sensus ini tetap mengacu pada syarat Blok sensus (80-120) KK/ BSBTT. Tempat- tempat yang dijadikan BS Khusus antara lain Asrama/ barak militer, asrama perawat, lembaga pemasyarakatan, dan panti asuhan dengan 100 penghuni atau lebih
3. Blok Sensus Persiapan (BS Persiapan) adalah blok sensus kosong seperti sawah, kebun, hutan, tegalan, rawa, dan daerah bekas permukiman yang dikosongkan (digusur atau terbakar)

Pembuatan peta Satuan Lingkungan Setempat (SLS) dan peta Blok Sensus (BS), dari sumber informasi peta dasar yang ada di daerah, seperti dari pemerintahan desa/ kelurahan, kecamatan, kabupaten/ kota. Pengembangan metode menggunakan data penginderaan jauh resolusi tinggi, karena seringkali peta yang ada skalanya belum sesuai dengan kebutuhan sensus penduduk. Peta dasar di daerah Jawa skala 1 : 50.000 hampir seluruh kabupaten sudah ada. Namun di luar Jawa peta skala 1 : 50.000 belum semua daerah mempunyai. Pembuatan peta Blok Sensus 2010 diperlukan peta skala 1 : 5000 hingga 1 : 2000, agar tujuan menyajikan data dasar tentang jumlah penduduk dan tempat tinggal sampai tingkat wilayah administrasi terendah diperoleh hasil yang tepat dan akurat. Citra satelit penginderaan jauh digunakan untuk penyiapan peta dasar mulai dari peta propinsi, kabupaten/ kota, kecamatan, kelurahan, Rukun Warga (RW) sebagai SLS, dan Rukun Tetangga (RT) sebagai BS.

Di dalam buku ini topik mengenai "Pembuatan peta Blok sensus penduduk dari citra penginderaan jauh mencakup empat topik kajian, yaitu (1) Pembuatan Peta Satuan Lingkungan Setempat (SLS) dari citra inderaja (2) Penentuan blok sensus (BS) dengan bantuan citra penginderaan jauh, (3) Pembentukan unit statistik dari citra penginderaan jauh, (4) Cara pengumpulan responden tercacah berdasarkan Blok Sensus yang dibuat dari citra penginderaan jauh.

5.3.1. Peta Satuan Lingkungan Setempat (SLS) dari Citra Inderaja

Satuan Lingkungan Setempat (SLS) yang terletak di bawah desa/ kelurahan. SLS bisa berbeda antar daerah tergantung kepadatan penduduk/ rumah tinggal, misalnya Rukun Tetangga (RT), Rukun Warga (RW), Dusun, Jorong,

lingkungan dan sebagainya. Batas SLS dapat berupa batas alam ataupun buatan, baik yang mudah dikenali maupun yang tidak mudah dikenali, misalnya jalan, jalan kereta api, sungai, saluran air, dinding rumah, lahan kosong, dan lain-lain.

Pembuatan SLS dari citra penginderaan jauh dilakukan dengan interpretasi secara manual, karena batas administrasi merupakan batas abstrak, sehingga sangat sulit dilakukan secara otomatis (klasifikasi digital). Interpretasi manual mendasarkan unsur interpretasi, yaitu rona atau warna, ukuran, bentuk, tekstur, pola, tinggi/ bayangan, letak/ situs, asosiasi. Cara pelaksanaan deliniasi batas administrasi pada citra inderaja dengan menggunakan referensi peta administrasi yang benar. Penggambaran batas administrasi dilakukan mulai dari

1. Pengenalan batas administrasi yang digunakan adalah batas alam (sungai, igir pegunungan, garis pantai) atau batas buatan (jalan, bangunan lainnya).
2. Gambarkan batas administrasi yang berbentuk jalur dan mudah dikenali seperti sungai, jalan, garis pantai, dan lainnya.
3. Pengenalan batas administrasi yang fisiknya tidak berbentuk jalur, namun mudah dikenali, misalnya batas bangunan/ pagar, dan gambar batas tersebut.
4. Batas administrasi yang agak kurang dikenali fisiknya dan identifikasi ragu-ragu, misalnya batas antara pepohonan yang rimbun, maka dicari jawaban pada data referensi atau dicari jawabnya di lapangan

Sering sekali batas administrasi dari peta yang ada tidak tepat bila ditampilkan (*overlay*) dengan citra inderaja resolusi tinggi. Misalnya batas administrasi memotong rumah secara diagonal di atas genteng rumah seperti contoh Gambar 5.20 Batas administrasi Desa Argomulyo, Salatiga (warna merah) pada citra Quickbird memotong genteng rumah secara diagonal. Perhatikan batas desa (warna merah) di atas bangunan, padahal yang benar batasnya adalah jalan di depan rumah tersebut. Pergeseran batas desa (administratif) warna merah dari peta skala 1 : 50.000 ditampilkan (*overlay*) diatas citra Quickbird skala 1 : 7.500. Penyebabnya adalah batas pada peta administrasi skala 1: 50.000 (garis merah), sudah digeneralisasi menjadi lurus. Oleh karena itu dari peta skala kecil tidak boleh langsung di-plot pada peta skala besar, selain harus disesuaikan posisi koordinat, proyeksi peta, dan perlu informasi tambahan. Batas desa yang benar tergambar warna biru dengan garis patah-patah. Jawaban yang paling tepat adalah melakukan pengecekan lapangan

(informasi batas), dan pengukuran titik kontrol tanah (*ground control point = GCP*) pada batas yang diragukan (dianggap salah).



Gambar 5.20. Pergeseran batas Desa pada citra Quickbird.
(Purwadhi dkk, 2008)

Bagaimanan mengambil titik kontrol tanah (GCP) di lapangan yang baik? Seperti telah dijelaskan pada Bab sebelumnya, yaitu

1. Ambil titik-titik strategis yang mudah dikenali pada citra dan mudah di ambil di lapangan, misalnya perempatan jalan, sudut-sudut bangunan besar, jembatan dan kenampakan lainnya yang diperkirakan tidak berubah saat perekaman citra dan saat pengukuran di lapangan
2. Sebaiknya jangan mengambil titik pada kenampakan yang cepat berubah seperti tikungan sungai, batas hutan, dan lainnya, karena kemungkinan kenampakan tersebut sudah berubah saat perekaman citra dan saat pengukuran di lapangan.

5.3.2. Penentuan Blok Sensus (BS) dari Citra Inderaja

Pembuatan peta blok sensus penduduk merupakan kegiatan pemetaan wilayah kerja statistik sebagai strategi persiapan dalam kegiatan sensus penduduk. Kegiatan pemetaan dilakukan sebelum sensus penduduk dilaksanakan. Pembuatan peta Blok Sensus (BS) penduduk menggunakan data penginderaan jauh, merupakan suatu pengembangan metodologi dari pembuatan peta blok sensus penduduk sebelumnya (tahun 2000).

Pengembangan metodologi pembuatan peta blok sensus akan digunakan untuk persiapan sensus penduduk tahun 2010. Kegiatan dilakukan dengan beberapa pentahapan sebagai berikut.

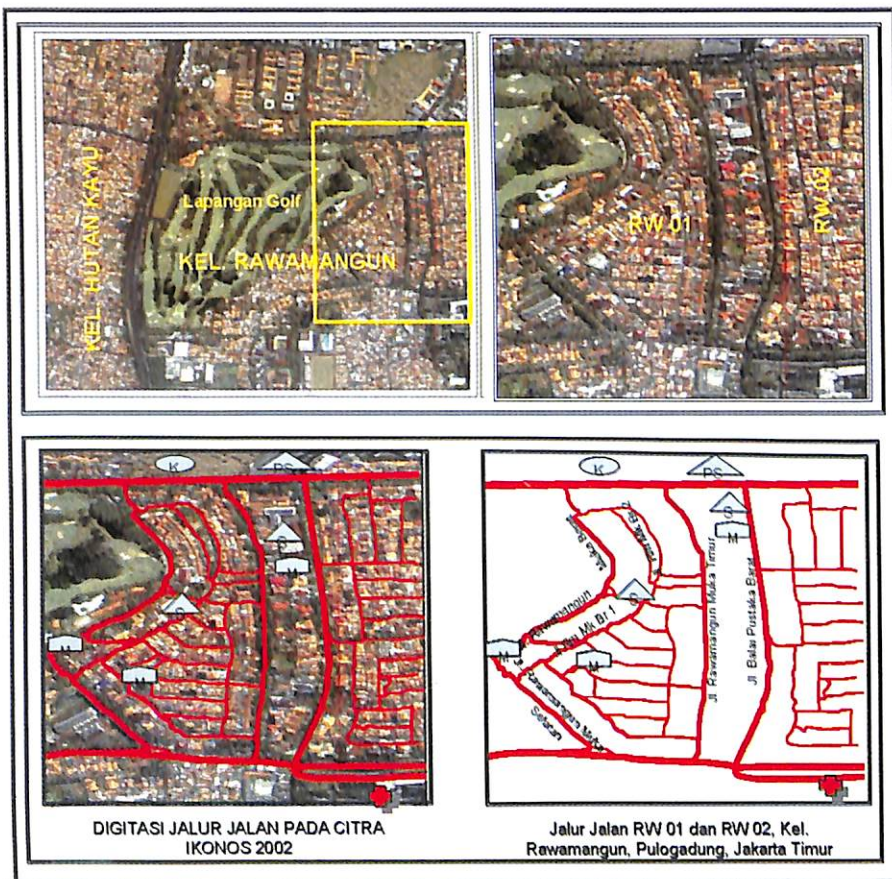
1. Penyiapan Peta Dasar, menggunakan berbagai sumber data spasial, seperti citra satelit, batas wilayah administrasi, dan sketsa peta yang sudah ada.
2. Peta *Blok Sensus (BS)* dan Satuan Lingkungan Setempat (*SLS*) dibuat menggunakan batas Rukun Warga (RW) pada data spasial citra satelit resolusi tinggi (Quickbird, IKONOS, ALOS) atau citra skala besar yang tersedia. Para petugas pemetaan desa atau *Rukun Warga (RW)* di DKI, maka dapat menggunakan peta RW yang tersedia.
3. Peta *Blok Sensus (BS)* digunakan sebagai pemandu petugas pencacah pada Sensus 2010.

Contoh pembuatan Blok Sensus (BS) dari citra IKONOS RW 01, Kelurahan Rawamangun, Kecamatan Pulogadung, Jakarta Timur. Satuan Lingkungan Setempat (SLS) yang digunakan adalah RW dan RT. Pekerjaan dimulai dengan

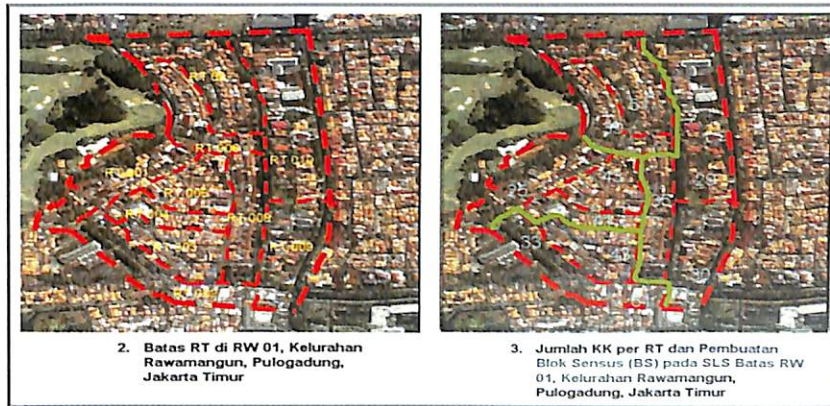
1. Digitasi jalan dan bangunan-bangunan bukan rumah tinggal yang penting seperti Gambar 5.21. Citra IKONOS dan digitasi jalan pada RW 01 dan RW 02 Kelurahan Rawamangun, Pulogadung, Jakarta Timur.
2. Digitasi Batas administrasi terkecil (RT/ RW) berdasarkan data kelurahan seperti Gambar 5.22. Batas RW 01, yang dibagi dalam RT (001 – 010)
3. Data jumlah KK (Kartu Keluarga) setiap RT sesuai data RT/ RW di Kelurahan Rawamangun seperti Tabel 5.5.
4. Peletakan data KK pada peta administrasi terkecil (Gambar 5.23.a)
5. Pembuatan Sketsa Blok Sensus (BS) sesuai kriteria yang berlaku yang digunakan (sudah diutarakan di atas memuat antara 80 - 120 KK) seperti (Gambar 5.23b.)
6. Peta Sketsa Blok Sensus perlu diberi penjelasan sesuai kaidah pemetaan statistik yang berlaku yaitu
 - a. Memuat Judul peta Sketsa dilengkapi Kode wilayah administrasi, kode Blok sensus, Kode Sub Blok Sensus,
 - b. Nomor Sub Blok Sensus/ Blok Sensus, Nama Kelurahan, Nama Kecamatan, Nama Kota, Nama Propinsi,
 - c. Legenda mengenai Batas administratif, Batas SLS, Batas Blok Sensus, Bentuk Jalan raya/ aspal, Kode bangunan rumah tinggal/

strategis dll

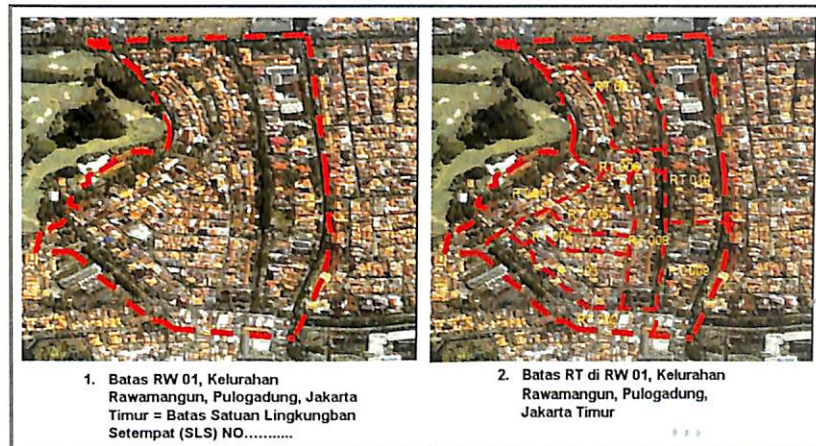
- d. Kelengkapan Peta, yaitu arah mata angin (arah Utara), Inset peta
- e. Keterangan mengenai Blok Sensunya, mencakup banyaknya bangunan fisik, banyaknya bangunan sensus, banyaknya segmen, banyaknya rumah tangga, dan banyaknya tempat usaha
- f. Keterangan mengenai tanggal pembuatan peta sketsa, nama pembuat sketsa, tanggal pengawasan dan pemeriksaan, nama pengawas dan pemeriksa, dilengkapi dengan tandatangan



Gambar 5.21. Citra IKONOS dan digitasi jalan RW 01/ RW 02 Kel. Rawamangun, Pulogadung, Jakarta Timur



Gambat 5.22. Batas RW 01 RT (001 – 010) Kel. Rawamangun, Jakarta Timur

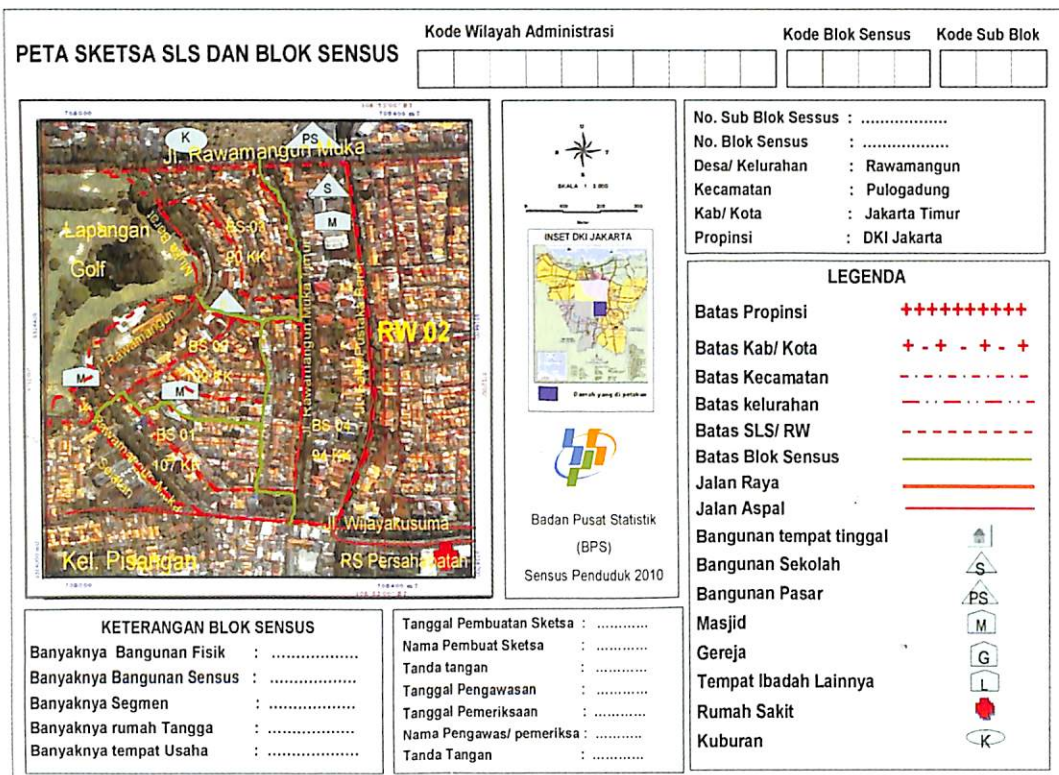


Gambar 5.23. Batas RW (SLS) batas RT, sebaran jumlah KK per RT, BS di RW 01 Kel. Rawamangun, Jakarta Timur

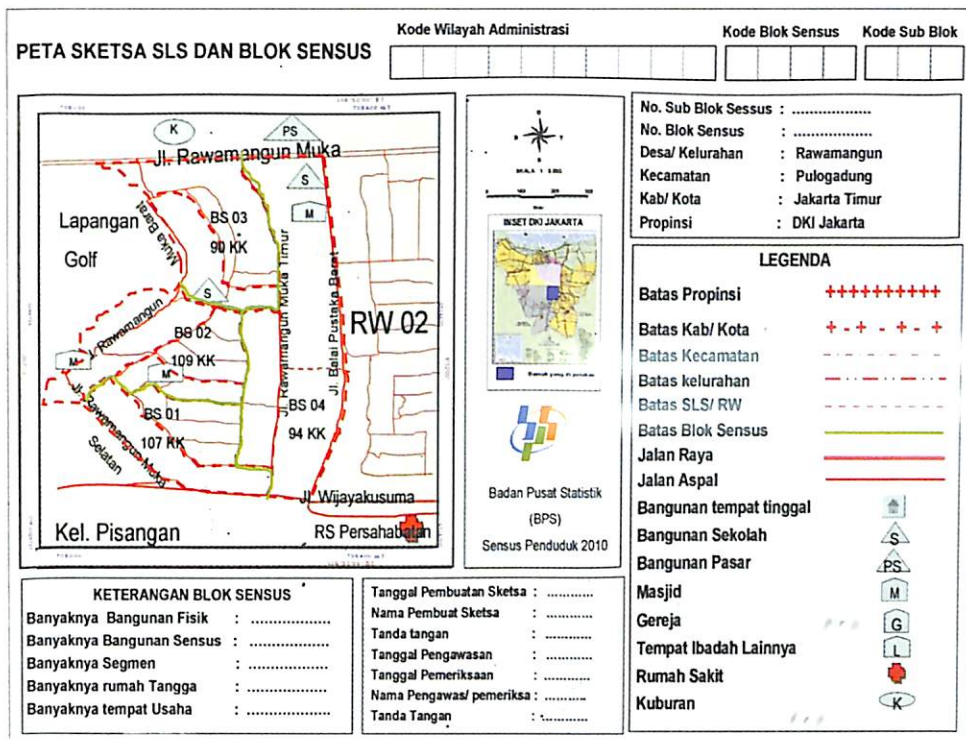
Tabel 5.5. Jumlah KK di RW 01 Kel. Rawamangun dan Pengelompokan Blok Sensus

No	RT/RW	Jumlah KK	Pengelompokan untuk Blok Sensus	
1	RT 001/ RW 01	25	Jumlah KK = 109 KK	BS 01
2	RT 004/ RW 01	41		
3	RT 005/ RW 01	43		
4	RT 002/ RW 01	33 + 31 = 64	Jumlah 107 KK	BS 02
5	RT 003/ RW 01	43		
6	RT 006/ RW 01	39	Jumlah 90 KK	BS 03
7	RT 007/ RW 01	51		
8	RT 008/ RW 01	35	Jumlah 94 KK	BS 03
9	RT 009/ RW 01	30		
10	RT 010/ RW 01	29		

7. Hasil akhir pembuatan peta sketsa dari citra, yaitu
 - a. Peta sketsa SLS dan BS diatas citra IKONOS tahun 2002, dilengkapi dengan legenda sesuai persyaratan sketsa statistik seperti Gambar 5.24.
 - b. Peta Sketsa SLS dan BS diperoleh dari digitasi batas Administrasi (SLS) dan pengelompokan BS berdasarkan jumlah KK, seperti Gambar 5.25.
8. Sesuai kaidah pemetaan, maka peta harus ada posisi lintang- bujur atau posisi proyeksi (disini proyeksi UTM = *Universal Transference Mercator*)



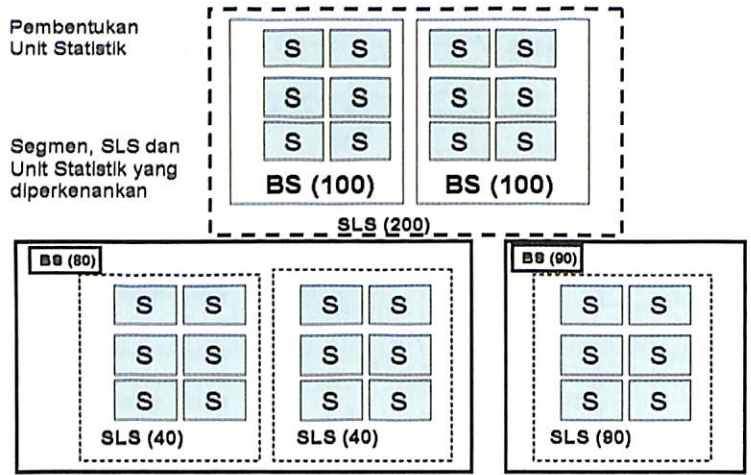
Gambar 5.24. Contoh Peta Sketsa BS dan SLS pada citra IKONOS di RW 01, Kel. Rawamangun, Pulogadung, Jakarta Timur.



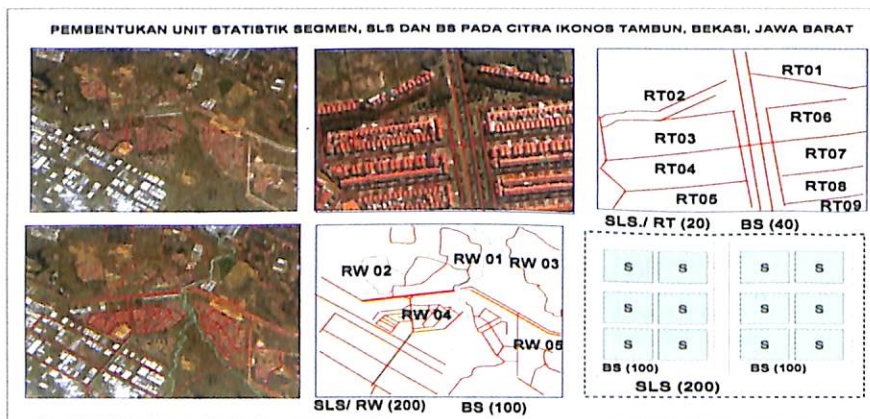
Gambar 5.25. Contoh Peta Sketsa BS dan SLS di RW 01, Kel. Rawamangun, Kec. Pulogadung, Jakarta Timur.

5.3.3. Pembentukan Unit Statistik dari Citra Inderaja

Pembentukan Unit Statistik pada citra penginderaan jauh (inderaja) didasarkan pada kerumitan lokasi dan kerapatan rumah, yang terekam pada citra. Secara teoretik pembentukan segmen, SLS dan unit statistik yang sesuai (*kompatible*) dengan jumlah Blok Sensus (BS) yang diperbolehkan, seperti Gambar 5.26. Pelaksanaan pembentukan segmen, SLS, dan unit statistik dari citra penginderaan jauh seperti Gambar 5.27. Kerapatan dan ketidak teraturan rumah dalam SLS, maka digunakan SLS (200) dengan BS (100), sedangkan pada perumahan teratur segmen SLS dan unit statistiknya dapat dilakukan lebih rinci dengan BS (80) dan SLS (40).



Gambar 5.26. Pembentukan segmen, SLS dan unit statistik.



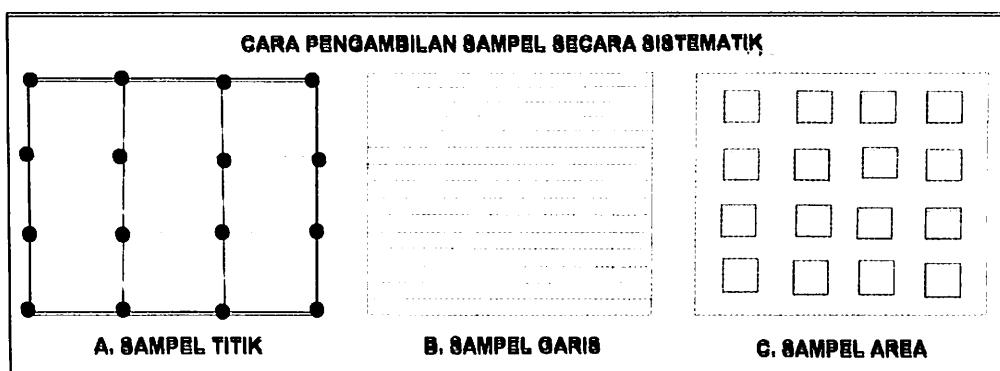
Gambar 5.27. Pembentukan segmen, SLS dan unit statistik pada citra.

5.3.4. Pengumpulan Responden Tercacah Berdasar BS dari Citra Inderaja

Pengumpulan responden tercacah seperti telah diungkapkan di atas adalah setiap Blok Sensus (BS) yang disurvei cukup 16 rumah secara random tersebar secara adil dan merata apabila rumah relatif homogen. Gambar 5.28. Beberapa cara pengambilan sampel secara sistematis. Di dalam memilih sampel dari populasi yang mempunyai distribusi areal, maka sampel dapat dipilih dalam bentuk titik, garis, atau area poligon. Sampel dari distribusi penduduk suatu daerah yang homogen dapat dilakukan dalam sistem grid, sehingga dapat diperoleh sejumlah titik perpotongan tertentu (biasanya dibuat dengan grid sistem Kernel 3 x 3), sehingga diperoleh 16 titik perpotongan. Setiap titik dapat digunakan sebagai informasi dasar bagi suatu studi (Gambar 5.28A).

Di samping dasar dari perpotongan grid dapat juga digunakan sistem garis, dalam hal ini dapat dibuat 16 jalur dengan interval yang sama (Gambar 5.28B). Sampel bentuk area, dibuat dalam bentuk bujur sangkar dengan interval yang sama (Gambar 5.28C). Jalur-jalur sampel dapat dibuat datar, tegak, atau miring, asalkan dengan interval sama.

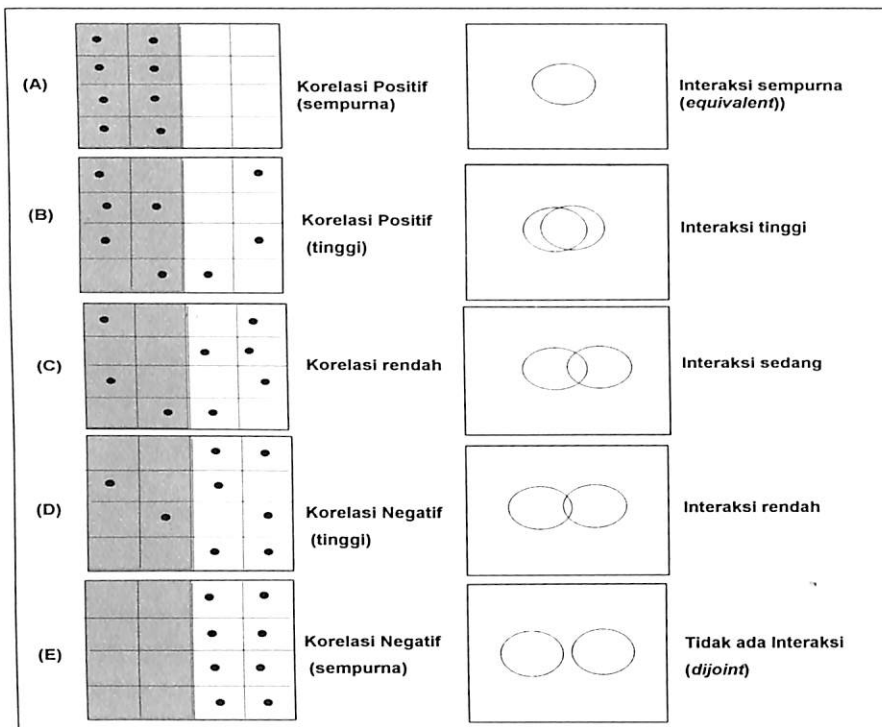
Namun apabila populasi pada Blok Sensus (BS) terdiri dari bermacam-macam unsur (heterogen), misalnya ukuran dan bentuk rumah berbeda sebaiknya pencacahan dilakukan dengan sampel bertingkat (*stratified sampling*). Populasi dapat dibagi ke dalam beberapa sampel strata, sesuai ukuran dan bentuk rumah. Sampel bertingkat secara sistematis dapat dilakukan tidak harus pada garis lurus, namun dapat dilakukan secara acak pada setiap strata. Pembagian area untuk sampel bertingkat dengan membagi daerah penelitian secara sistematis dalam beberapa bujur sangkar. Setiap strata diambil sampel secara acak, sehingga dapat mewakili strata tersebut, metode ini biasa disebut sampel acak bertingkat (*stratified random sampling*). Proses dilakukan pada semua bujur sangkar yang dibuat, di mana setiap bujur sangkar terdapat titik-titik sampel.



Gambar 5.28. Beberapa cara pengambilan sampel secara sistematis.

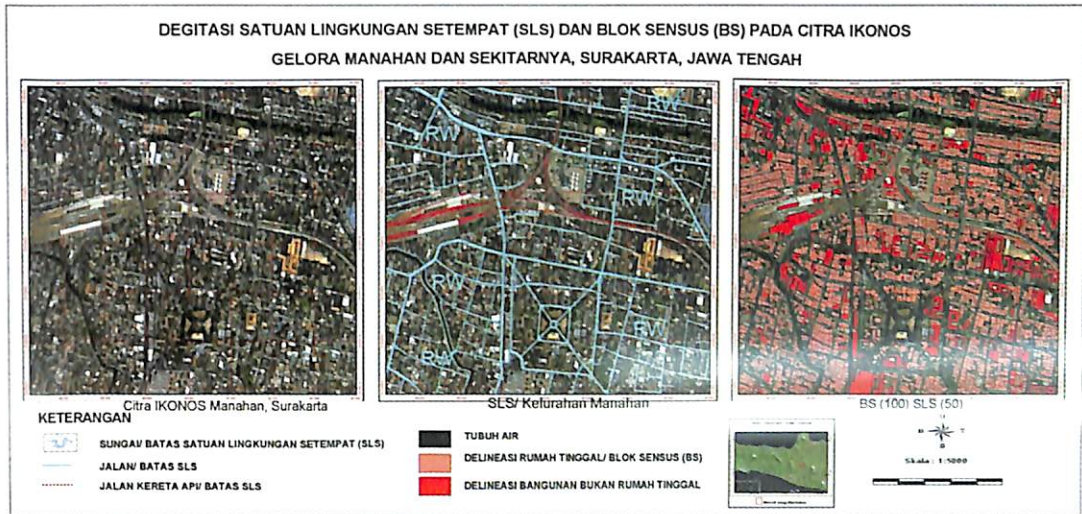
Metode pencacahan di atas digunakan untuk analisis korelasi antara bentuk bangunan dan ukuran rumah dengan jumlah penduduk. Gambar 5.29. Konsep korelasi dengan penyebaran titik pada petak (Bintarto dan Surastopo, 1979). Konsep tersebut dapat diterapkan untuk analisis korelasi hasil pencacahan jumlah penduduk berdasarkan bentuk bangunan dan ukuran rumah. Korelasi keruangan dapat ditunjukkan dalam diagram seperti konsep tersebut, yang dapat digunakan untuk menunjukkan kaitan antara fenomena jumlah penduduk dengan usuran dan bentuk rumah. Gambar 5.29 A. menunjukkan bahwa setiap

petak hitam terisi satu titik hitam, ini berarti korelasi antara titik hitam dan petak hitam adalah sempurna. Gambar 5.29 B. menunjukkan sebagian besar titik hitam ada pada petak hitam, hal ini menunjukkan korelasi positif tinggi. Gambar 5.29 C. hanya tiga titik hitam pada petak hitam, ini berarti korelasi rendah. Gambar 5.29 D. menunjukkan bahwa sebagian besar titik terletak pada petak putih, ini menunjukkan korelasi negatif tinggi, dan Gambar 5.29 E. menunjukkan semua titik hitam terletak pada petak putih, ini berarti korelasi negatif sempurna (tidak ada hubungan). Selain hal tersebut korelasi dapat digambarkan sebagai diagram Vein (Gambar 5.29 A hingga E bagian kanan). Secara berurutan menunjukkan keadaan (A) interaksi sempurna (*equivalent*); (B) interaksi tinggi; (C) interaksi sedang; (D) interaksi rendah dan (E) tidak ada interaksi (*disjoint*).



Gambar 5.29. Konsep korelasi dengan penyebaran titik pada petak. (Bintarto dan Surastopo, 1979 dengan perubahan).

Gambar 5.30. Contoh delineasi SLS dan BS untuk pencacahan penduduk dengan analisis korelasi bentuk bangunan dari citra IKONOS (resolusi 1 meter) di Gelosa Manahan dan sekitarnya, Surakarta, Jawa Tengah.



Gambar 5.30. Contoh delineasi SLS dan BS untuk pencacahan penduduk berdasarkan bentuk bangunan. (Purwadhi dkk, 2008).

