

MODEL KUALITAS LINGKUNGAN FISIK KAWASAN PERUMAHAN TERENCANA DAN SWADAYA BERBASIS SPASIAL

Dwi Nowo Martono

PUSDATA-LAPAN

Jl. Pemuda Persil No.1 Jakarta 13220

Telepon (021) 4892802 Fax. 4892815

ABSTRAKSI

Kajian kualitas lingkungan fisik perumahan umumnya masih mengandalkan data statistik dan kurang melibatkan aspek spasial. Aspek spasial belum mendapat porsi perhatian utama sebagai komponen penting dalam menilai dan mengevaluasi tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan.

Tujuan penelitian ini untuk mengkaji model pendekatan estimasi tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan berdasarkan variabel spasial dan mengidentifikasi variabel spasial apa saja yang berpengaruh signifikan.

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa di kawasan perumahan terencana kepadatan bangunan mempunyai pengaruh cukup kuat terhadap tingkat kualitas kesehatan lingkungan kawasan perumahan terencana yang ditunjukkan dari koefisien determinasi (R^2) = 0.541, sedangkan pada kawasan perumahan swadaya variabel spasial indeks β dan jarak rumah terhadap jalan mempunyai pengaruh cukup kuat terhadap tingkat kualitas lingkungan fisik yang ditunjukkan dari koefisien determinasi (R^2) = 0.585 yang artinya sekitar 58.5% tingkat kualitas lingkungan fisik kawasan perumahan swadaya dapat dijelaskan oleh variabel spasial indeks β dan jarak rumah terhadap jalan dan sisanya dijelaskan oleh sebab lainnya.

1. LATAR BELAKANG

Kajian kualitas lingkungan fisik perumahan umumnya masih mengandalkan data statistik dan kurang melibatkan aspek spasial. Aspek spasial belum mendapat porsi perhatian utama sebagai komponen penting dalam menilai dan mengevaluasi tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan.

Penilaian kualitas lingkungan fisik perumahan berbasis spasial melibatkan dan mengasumsikan karakteristik spasial suatu kawasan perumahan sebagai variabel yang berpengaruh terhadap tingkat kualitas lingkungan fisik kawasan perumahan. Perubahan karakteristik spasial suatu kawasan perumahan akan berpengaruh terhadap perubahan tingkat kualitas lingkungan fisik. Karakteristik spasial perumahan diwujudkan dalam bentuk ukuran luas, bentuk, tata letak dan kepadatan bangunan rumah, sebaran dan luas vegetasi (ruang terbuka hijau) serta kerapatan dan konektivitas jaringan jalan di setiap kawasan perumahan, termasuk posisi dan lokasi dalam sistem koordinat geografi..

Proses penilaian kualitas lingkungan fisik perumahan berbasis spasial memerlukan data spasial yang rinci. Data penginderaan jauh satelit resolusi sangat tinggi dan Sistem Informasi Geografis digunakan dalam penelitian ini dengan pertimbangan, pertama, kemampuan data penginderaan jauh satelit resolusi sangat tinggi dapat mengidentifikasi komponen spasial perumahan yang terekam relatif lengkap dan infomasinya up to date. Disamping itu ketersediaan datanya dapat diperoleh secara teratur atau periodik. Kedua, proses pengerjaannya relatif cepat dan terjamin

keakuratan geometriknya karena data yang digunakan sudah georeference, Ketiga, berdasarkan pengalaman empiris khususnya pada wilayah yang luas dan terpencil penggunaan data ini lebih efektif dan efisien dibandingkan cara terestris atau konvensional.

Lokasi penelitian dipilih di sebagian wilayah Kabupaten Bekasi dengan alasan antara lain ketersediaan data penginderaan jauh satelit resolusi tinggi yang cukup lengkap dan up to date di daerah ini dan terdapatnya berbagai tipe tipe kawasan perumahan yang relatif cukup lengkap, misalnya kawasan perumahan terencana, kawasan perumahan swadaya, kawasan pedesaan, kawasan perumahan di daerah *hinterland* sehingga tingkat validitas dan varitas sampel area yang akan diambil cukup tinggi.

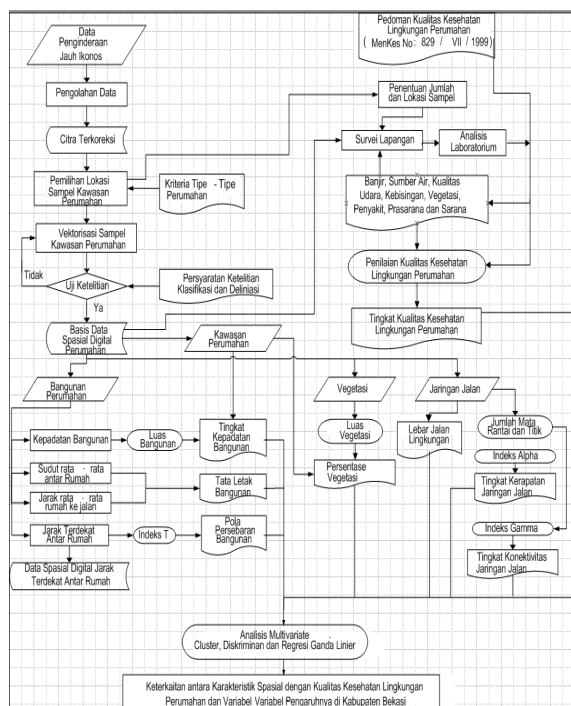
1. Manfaat penelitian ini diharapkan penilaian kualitas lingkungan fisik perumahan dengan pendekatan spasial akan lebih komprehensif, proses pekerjaan lebih cepat dan akurat. Demikian juga monitoring atau evaluasi perubahan tingkat kualitas lingkungan fisik kawasan perumahan dapat dipantau lebih teratur. Selain itu dengan pendekatan spasial dapat membantu memecahkan keparahan masalah kualitas lingkungan fisik perumahan pada suatu kawasan, khususnya pengamatan pada daerah-daerah terpencil yang sulit dijangkau secara konvensional. Kaitannya bagi khasanah ilmu pengetahuan, hasil penelitian ini akan melengkapi perbendaharaan dan memperkaya aplikasi analisis spasial kuantitatif yang saat ini masih langka penerapannya.

2. TUJUAN

Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengkaji model pendekatan estimasi tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan berdasarkan variabel spasial dan mengidentifikasi variabel spasial apa saja yang berpengaruh signifikan.

3. METODOLOGI

Secara skematis proses dan tahapan penelitian dijelaskan dan digambarkan dalam diagram alir seperti disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Penelitian

Kepadatan bangunan perumahan adalah rasio antara luas bangunan dalam suatu kawasan dengan luas total kawasan perumahan dihitung berdasarkan persentasinya. Data luas bangunan dan luas total kawasan perumahan diperoleh dari hasil deliniasi dari data penginderaan jauh Ikonos. Perhitungan luas kawasan dan bangunan menggunakan perangkat lunak Arc-View Versi 3.3. Klasifikasi kepadatan bangunan didasarkan pada kriteria dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Bekasi, tahun 2002 sebagai berikut : kepadatan rendah jika lebih kecil dari 40% ; kepadatan sedang jika antara 40% - 60%; dan dikatakan kepadatan padat jika 60% - 80%; dan kepadatan sangat padat jika lebih besar 80%.

Persentase vegetasi merupakan perbandingan luas vegetasi pada suatu kawasan perumahan dengan total kawasan perumahan. Interpretasi penutup lahan vegetasi dilakukan secara visual dan perhitungan luas

vegetasi menggunakan perangkat lunak Arc-View Versi 3.3. Semakin luas vegetasi dan terdistribusi merata, semakin baik terhadap kualitas lingkungan fisik perumahan. Vegetasi yang dimaksud dalam penelitian ini meliputi pohon pelindung, kebun, tegalan, belukar dan sebagainya. Prosedur perhitungannya di jelaskan pada Lampiran Tabel 4.

Tingkat kerapatan dan konektivitas jaringan jalan merupakan salah satu indikator yang mencerminkan tingkat perekonomian dan kualitas lingkungan fisik perumahan di suatu kawasan perumahan. Semakin tinggi nilai aksesibilitas suatu kawasan menunjukkan semakin tinggi pula aksesibilitas penduduk untuk melakukan kegiatan dan penghidupannya dan semakin mudah berinteraksi dengan kawasan lainnya seperti pusat perdagangan, perkantoran, rekreasi dan lain sebagainya. Demikian juga dari aspek lingkungan seperti pengelolaan sampah, sanitasi dan drainasi mudah direncanakan dan dimonitor sehingga kualitas lingkungan fisik perumahan dan kualitas kehidupan penduduk semakin meningkat.

Tingkat kerapatan jaringan jalan dan banyaknya ruas jalan secara kuantitatif dihitung berdasarkan indeks alpha. Formula dan Prosedur perhitungan di jelaskan pada Lampiran Tabel 4. Semakin tinggi nilai indeks alpha, semakin banyak mata-rantai sehingga semakin rapat jaringan jalan di suatu kawasan perumahan. Apabila nilai indeks alpha adalah 0 (nol) berarti jaringan jalan membentuk garis atau poligon terbuka, sedangkan apabila nilainya 1 (satu) jaringan jalan membentuk suatu jaringan satu rangkaian keliling (circuit). Apabila nilainya lebih besar satu, menunjukkan bahwa suatu jaringan jalan semakin lengkap dan membentuk lebih dari satu rangkaian keliling. Selain tingkat kerapatan jaringan jalan juga dihitung secara kuantitatif tingkat konektivitas jaringan jalan menggunakan indeks beta. Semakin tinggi nilai indeks beta semakin banyak ruas jalan terkoneksi antara satu ruas dengan ruas jalan lainnya. Kombinasi nilai kuantitatif indeks alpha dan indeks beta digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui tingkat aksesibilitas pada tipe kawasan perumahan terencana dan kawasan perumahan swadaya.

Metode analisis data yang diaplikasikan untuk penelitian ini adalah analisis regresi ganda linier, yang merupakan salah satu model statistik *multivariate* dan aplikasinya menggunakan *Software* SPSS versi 13.0. Model persamaan regresi ganda linear dapat diekspresikan dalam bentuk persamaan matematis sebagai berikut :

$$Y = c + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_nx_n$$

Keterangan:

Y = besarnya tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan pada kawasan perumahan tertentu,
c = bilangan konstanta dari persamaan diskriminan.

b1, b2, b3 dan bn = besarnya nilai fungsi dari masing-masing variabel prediktor x1, x2, x3 dan

xn. Variabel prediktor dalam penelitian terdiri dari 13 variabel spasial meliputi :

- x1 : rata-rata jarak terdekat antar rumah (meter)
- x2 : simpangan baku jarak terdekat antar rumah (meter)
- x3 : indeks tetangga terdekat (*indeks T*)
- x4 : rata-rata sudut azimuth antar rumah (derajat)
- x5 : simpangan baku sudut antar rumah (derajat)
- x6 : kepadatan bangunan (%)
- x7 : persentase vegetasi (%)
- x8 : rata-rata jarak rumah terhadap jalan (meter)
- x9 : simpangan baku rata-rata jarak rumah terhadap jalan (meter)
- x10 : lebar jalan lingkungan (meter)
- x11 : lebar jalan lingkungan utama (meter)
- x12 : tingkat kerapatan jaringan jalan (indeks α)
- x13 : tingkat konektivitas jaringan jalan (indeks β)

Variabel spasial yang berpengaruh terhadap tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan dan model hubungannya dikaji menggunakan analisis regresi ganda linier. Tujuan lain adalah diperolehnya persamaan regresi ganda linier beserta koefisien regresinya, sehingga dapat diramalkan atau diestimasi tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan pada setiap kawasan perumahan, disamping juga untuk mengetahui atau mengukur kuatnya hubungan beberapa variabel spasial terhadap tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan berdasarkan nilai koefisien korelasi berganda (r) dan nilai koefisien determinasi berganda (r^2). Koefisien korelasi regresi ganda linier digunakan sebagai indikator besarnya pengaruh variabel spasial terhadap tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan. Sedangkan koefisien determinasi ganda linier digunakan sebagai indikator untuk mengetahui besarnya kontribusi variabel spasial terhadap variasi tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan dan juga sebagai indikator apakah persamaan regresi ganda linier dapat digunakan untuk mengestimasi tingkat kualitas lingkungan perumahan berbasis variabel spasial. Rumus untuk menghitung koefisien korelasi berganda (r) secara matematis (Supranto, 2004):

$$r = \frac{\sum (x_i - \hat{x}_i) \times (y_i - \hat{y}_i)}{\sqrt{\sum (x_i^2 - \hat{x}_i^2) \times (y_i^2 - \hat{y}_i^2)}}$$

Sedangkan rumus koefisien determinasi berganda adalah :

$$r^2 = 1 - \frac{(SSE / (n - k - 1))}{(SSy / (n - 1))}$$

Keterangan :*

x_i = nilai variabel spasial ke i
 y_i = tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan

\hat{x}_i = nilai rata-rata variabel spasial
 \hat{y}_i = nilai rata-rata tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan

SSy = jumlah semua (total) kuadrat deviasi variabel spasial dari nilai rata-ratanya.

$$SSE = SSy - SSx$$

SSx = jumlah kuadrat deviasi rata-rata antar variabel spasial dari total

nilai rata-rata variabel spasial

n = banyaknya sampel kawasan perumahan

k = banyaknya variabel spasial

Kriteria besarnya atau kuatnya pengaruh beberapa variabel spasial terhadap tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan adalah sebagai berikut :

Jika, $r < 0.5$ pengaruh variabel spasial terhadap tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan dikatakan lemah

Jika, $0.5 < r \leq 0.75$ pengaruh variabel spasial terhadap tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan dikatakan cukup kuat

Jika, $0.75 < r \leq 0.90$ pengaruh variabel spasial terhadap tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan dikatakan kuat

Jika, $0.90 < r \leq 1$ pengaruh variabel spasial terhadap tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan dikatakan sangat kuat

Dalam proses penyelesaiannya, analisis model regresi ganda linier dikerjakan dengan bantuan komputer dan perangkat lunak SPSS Versi 13.0.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

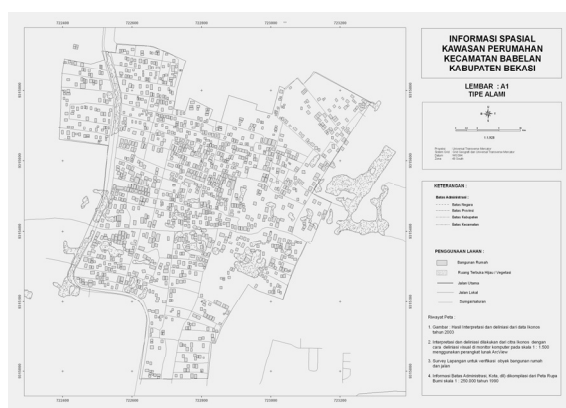
4.1. Hasil Analisis Spasial Kuantitatif

Hasil perhitungan rata rata tingkat kualitas lingkungan di daerah penelitian terhadap 99 sampel area seperti disajikan pada Tabel 1, menunjukkan bahwa di daerah penelitian tingkat kualitas lingkungan fisik kawasan perumahan dikelompokkan menjadi 3 kelas yaitu baik, cukup baik dan kurang baik.

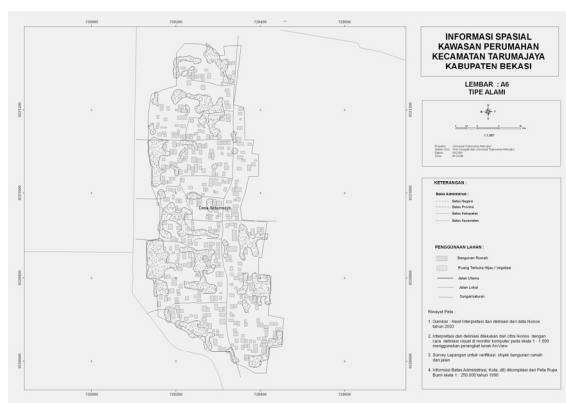
Tabel 1. Tingkat Kulaitas Lingkungan Fisik Kawasan Perumahan

No	Tingkat Kualitas Lingkungan Perumahan	Jumlah / Persentase (%)	Nilai/ekor	Keterangan
1	Baik	29/32,6	45 – 51 (4)	Perumahan Terencana/ swadaya
2	Cukup baik	53/59,5	36 – 44 (3)	Perumahan swadaya
3	Kurang baik	7/7,9	28 – 32 (2)	Perumahan swadaya

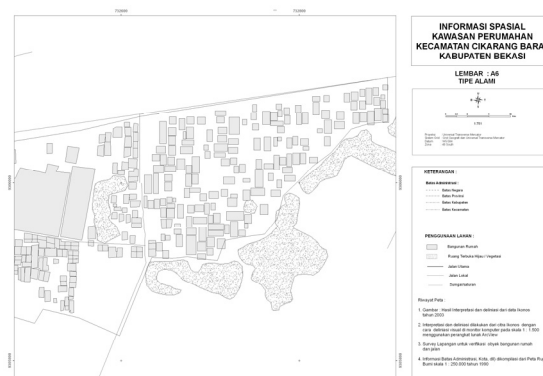
Berikut ini disajikan contoh hasil pengolahan analisis variabel spasial dari data penginderaan jauh resolusi tinggi.



Gambar 2. Karakteristik spasial kawasan perumahan tipe swadaya dengan kualitas lingkungan Fisik yang baik.



Gambar 3. Karakteristik spasial kawasan perumahan tipe swadaya dengan kualitas lingkungan Fisik yang cukup baik.



Gambar 3. Karakteristik spasial kawasan perumahan tipe swadaya dengan kualitas lingkungan Fisik yang kurang baik.

Gambar 2 menunjukkan bahwa karakteristik spasial kawasan perumahan swadaya yang ditunjukkan dari indikator rata rata indeks β : 1,412 dan rata rata jarak rumah terhadap jalan : 15,866 m adalah kawasan perumahan dengan kulaitas lingkungan yang baik. Indeks β yang lebih dari 1 menunjukkan bahwa kerapatan jaringan jalan cukup baik, artinya jaringan jalan di kawasan tersebut dapat mengakomodasi aksesibilitas penduduk/warga keluar kawasan atau antara rumah dengan tingkat kemudahan yang cukup tinggi. Sedangkan rata-rata rumah terhadap jalan mengindikasikan keteraturan bangunan dan kelengkapan jaringan jalan yang telah membentuk loop tertutup (poligon tertutup). Sedangkan Gambar 3 menunjukan kawasan perumahan dengan kualitas lingkungan fisik cukup baik yang di tentukan berdasarkan indikator rata rata indeks β : 1,136 dan rata rata jarak rumah terhadap jalan : 23,244 m. Demikian juga dengan gambar 4 adalah contoh karakteristik spasial suatu kawasan perumahan yang mempunyai kualitas lingkungan fisik kurang baik berdasarkan indikator spasial Indeks β : 0,833 dan jarak rumah terhadap jalan : 50,572 m. Berdasarkan karakterisistik spasial dapat diambil kesimpulan bahwa kualitas lingkungan fisik kawasan perumahan akan semakin baik jika nilai spasial indeks β semakin tinggi dan rata rata jarak rumah terhadap jalan semakin dekat.

4.2. Pembahasan

4.2.1 Model Estimasi Tingkat Kualitas Lingkungan Fisik Perumahan Pada Kawasan perumahan Terencana

Hasil uji normalitas dan homogenitas terhadap nilai variabel spasial kawasan perumahan terencana menunjukkan bahwa, tidak semua nilai variabel spasial bersifat normal dan homogen. Variabel spasial yang tidak lolos kedua uji tersebut adalah jarak terdekat antar rumah, lebar jalan lingkungan utama dan jarak rumah ke jalan.

Selengkapnya hasil uji asumsi klasik ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Variabel Spasial Setelah Dilakukan Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

No	Uji Asumsi Klasik	Hipotesis	
		Ho (diterima) jika, signifikansinya lebih besar atau sama dengan 0,05	Ha (ditolak) jika signifikansinya lebih kecil dari 0,05
1	Uji Normalitas	<ul style="list-style-type: none"> • simpangan baku jarak rumah ke jalan, • sudut azimuth, • simpangan baku sudut azimuth, • kepadatan bangunan, • kerapatan jalan, • konektivitas jalan, 	<ul style="list-style-type: none"> • jarak terdekat antar rumah, • lebar jalan lingkungan utama • jarak rumah ke jalan
2	Uji Homogenitas	<ul style="list-style-type: none"> • simpangan baku jarak terdekat antar rumah, • lebar jalan lingkungan, • persentase vegetasi dan • indeks T. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jarak rumah ke jalan

Berdasarkan Tabel 2, variabel spasial yang dapat digunakan lebih lanjut untuk uji persyaratan regresi adalah simpangan baku jarak rumah ke jalan, sudut azimuth, simpangan baku sudut azimuth, kepadatan bangunan, kerapatan jalan, konektivitas jalan, simpangan baku jarak terdekat antar rumah, lebar jalan lingkungan, persentase vegetasi dan indeks T.

Langkah selanjutnya adalah uji persyaratan regresi ganda linear yang dimulai dengan uji linearitas. Uji linearitas bertujuan untuk mengetahui apakah variabel spasial kecenderungannya bersifat linear atau tidak, sehingga cocok digunakan untuk persamaan regresi ganda linear. Hasil uji linearitas menunjukkan bahwa variabel spasial yang lolos uji adalah simpangan baku jarak rumah ke jalan, kerapatan jalan (indeks α), konektivitas jalan (indeks β), kepadatan bangunan dan lebar jalan lingkungan.

Hasil uji heteroskedastisitas menunjukkan bahwa semua variabel spasial lolos uji. Ini berarti variabel spasial tersebut tidak ada hubungan atau korelasi yang sistematis antara nilai variabel spasial dengan nilai mutlak dari residualnya (Gunawan, 2005).

Hasil uji multikolinearitas menunjukkan bahwa variabel spasial yang tidak terjadi multikolinearitas adalah variabel kepadatan bangunan, simpangan baku jarak rumah terhadap jalan dan konektivitas jalan (indeks β). Ringkasan hasil uji multikolinearitas secara lengkap disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Uji Multikolinearitas dan Simpulannya.

No	Variabel Spasial		Nilai Signifikan	Batas Signifikan	Keterangan
1	kepadatan bangunan	simpangan baku jarak rumah ke jalan	0,053	0,050	Ho
2	kepadatan bangunan	lebar jalan lingkungan	0,000	0,050	Ha
3	kepadatan bangunan	kerapatan jalan	0,067	0,050	Ho
4	kepadatan bangunan	konektivitas jalan	0,171	0,050	Ho
5	simpangan baku jarak rumah ke jalan	lebar jalan lingkungan	0,016	0,050	Ha
6	simpangan baku jarak rumah ke jalan	kerapatan jalan	0,280	0,050	Ho
7	simpangan baku jarak rumah ke jalan	konektivitas jalan	0,221	0,050	Ho
8	lebar jalan lingkungan	kerapatan jalan	0,013	0,050	Ha
9	lebar jalan lingkungan	konektivitas jalan	0,043	0,050	Ha
10	kerapatan jalan	konektivitas jalan	0,000	0,050	Ha

Keterangan:
Ho = tidak terdapat hubungan antar variabel independen (Tidak terjadi multikolinearitas
Ha = terdapat hubungan antar variabel independen (Terjadi multikolinearitas)

Hasil uji autokorelasi seperti disajikan pada Tabel 74, menunjukkan nilai Durbin-Waston nilainya 2,054. Gunawan (2005) menyatakan bahwa indikator tidak terjadinya autokorelasi ditunjukkan dari nilai Durbin–Waston yang mendekati nilai 2,00. (nilai batas tidak terjadi autokorelasi). Ini berarti semua variabel spasial tidak terjadi autokorelasi atau dengan kata lain antar variabel spasial tidak terjadi korelasi antar dirinya sendiri.

Berdasarkan uji persyaratan regresi tersebut berarti hanya terdapat tiga variabel spasial yang memenuhi syarat untuk dilakukan proses pengolahan regresi ganda linear yaitu kepadatan bangunan, simpangan baku jarak rumah terhadap jalan dan konektivitas jalan (indeks β). Hasil analisis regresi ganda linier menggunakan *software* SPSS versi 13.0 seperti disajikan pada Tabel 73, menunjukkan bahwa variabel spasial simpangan baku jarak rumah terhadap jalan dan konektivitas jalan (indeks β) tidak signifikan menjadi variabel *prediktor* karena nilai signifikansinya jauh di atas 0,050. Oleh karena itu variabel spasial yang digunakan sebagai variabel *prediktor* tingkat kualitas lingkungan fisik tipe perumahan terencana hanyalah kepadatan bangunan.

Tabel 4. Koefisien dan konstanta variabel spasial kawasan perumahan terencana

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig
		B	Std. Error			
1	(Constant)	53,289	2,435		21,886	,000
	kepadatan bangunan (%)	-,077	,017	-,719	-4,413	,000
	simpangan baku jarak rumah ke jalan (m)	,055	,128	,069	0,429	,672
	konektivitas jalan	-,577	1,467	-,061	-0,393	,698

Besarnya koefisien dan konstanta model estimasi berupa model regresi sederhana dengan satu variabel spasial prediktor tingkat kualitas lingkungan fisik kawasan perumahan terencana adalah -0,077 dan 53,289. Oleh karena itu model estimasinya dapat ditulis sebagai berikut :

$$Y = 53,289 - 0,077 x_6$$

Dimana , Y = estimasi tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan terencana
x6 = kepadatan bangunan (%)

Tabel 5. Koefisien Korelasi (R) dan Koefisien Determinan (R²) Tingkat Kualitas Kesehatan Lingkungan Kawasan perumahan Terencana

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,735(a)	,541	,472	,694	2,054

a Predictors: (Constant),
konektivitas jalan, simpangan baku jarak rumah ke jalan, kepadatan bangunan
b Dependent Variable:
Kualitas lingkungan fisik perumahan

Berdasarkan Tabel 5, koefisien korelasi (R) dari persamaan regresi linier adalah 0.735 artinya variabel spasial prediktor kepadatan bangunan mempunyai pengaruh cukup kuat terhadap tingkat kualitas kesehatan lingkungan kawasan perumahan terencana. Sedangkan koefisien determinasi (R square) = 0.541 yang artinya sekitar 54.1% tingkat kualitas lingkungan fisik kawasan perumahan terencana dapat dijelaskan oleh variabel spasial kepadatan bangunan dan sisanya dijelaskan oleh sebab lainnya.

Berkenaan dengan hasil yang diperoleh, maka dalam kajian spasial untuk mengestimasi tingkat kualitas lingkungan fisik kawasan perumahan terencana, kepadatan bangunan perlu menjadi perhatian. Kepadatan bangunan yang semakin tinggi di kawasan perumahan dapat berakibat terjadinya degradasi kualitas lingkungan fisik perumahan. Hasil perhitungan analisis spasial dan pengamatan lapangan menunjukkan bahwa kawasan perumahan sederhana dan menengah berpotensi menjadi lebih padat karena banyak ditemui terjadinya perubahan bentuk bangunan rumah asli (luas bangunan). Sementara itu kawasan perumahan mewah relatif tidak terjadi perubahan bentuk bangunan sehingga tingkat kepadatan bangunan relatif stabil.

4.4.2. Model Estimasi Tingkat Kualitas Lingkungan Fisik Perumahan Pada Kawasan perumahan Swadaya

Seperti pada kawasan perumahan terencana, hasil uji normalitas dan homogenitas variabel spasial kawasan perumahan swadaya menunjukkan bahwa tidak semua variabel spasial nilainya mengikuti kurva normal dan bersifat homogen seperti disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi Variabel Spasial Setelah Dilakukan Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

No	Uji Asumsi Klasik	Hipotesis	
		Ho (diterima) jika, signifikansinya lebih besar atau sama dengan 0,05	Ha (ditolak) jika signifikansinya lebih kecil dari 0,05
1	Uji Normalitas	<ul style="list-style-type: none"> • Kepadatan bangunan. • Simpangan baku jarak rumah ke jalan • Sudut azimuth • Simpangan baku sudut azimuth • indeks β 	<ul style="list-style-type: none"> • Lebar jalan Lingkungan • Lebar jalan lingkungan utama • Indeks α • Simpangan baku jarak terdekat
2	Uji Homogenitas	<ul style="list-style-type: none"> • jarak rumah terhadap jalan, • Persentase vegetasi, 	<ul style="list-style-type: none"> • jarak rumah terdekat, • indeks T,

Berdasarkan Tabel 6, variabel spasial yang dapat digunakan lebih lanjut untuk uji persyaratan regresi adalah kepadatan bangunan, simpangan baku jarak rumah ke jalan, sudut azimuth, simpangan baku sudut azimuth, derajat konektivitas jalan, jarak rumah terhadap jalan dan persentase vegetasi.

Langkah selanjutnya adalah uji persyaratan regresi ganda linear yang dimulai dengan uji linearitas. Hasil uji linearitas menunjukkan bahwa variabel spasial yang lolos uji adalah jarak rumah terhadap jalan, simpangan baku sudut azimuth, konektivitas jalan (indeks β) dan kepadatan bangunan.

Hasil uji heteroskedastisitas menunjukkan bahwa semua variabel spasial lolos uji. Ini berarti variabel spasial tersebut tidak ada hubungan atau korelasi yang sistematis antara nilai variabel spasial dengan nilai mutlak dari residualnya (Gunawan, 2005).

Hasil uji multikolinearitas menunjukkan bahwa variabel spasial yang tidak terjadi multikolinearitas adalah variabel jarak rumah terhadap jalan, simpangan baku sudut azimuth dan konektivitas jalan (indeks β). Hasil uji multikolinearitas secara lengkap disajikan pada Tabel 7

Tabel 7. Ringkasan Hasil Analisis Multikolinearitas dan Simpulannya.

No	Variabel Spasial		Nilai Signifikan	Batas Signifikan	Keterangan
1	Konektivitas jalan	Simpangan baku sudut azimuth	0,177	0,050	Ho
2	Konektivitas jalan	jarak rumah ke jalan	0,498	0,050	Ho
3	Konektivitas jalan	kepadatan bangunan	0,004	0,050	Ha
4	simpangan baku sudut azimuth	jarak rumah ke jalan	0,222	0,050	Ho
5	simpangan baku sudut azimuth	kepadatan bangunan	0,195	0,050	Ho
6	jarak rumah terhadap jalan	kepadatan bangunan	0,001	0,050	Ha

Keterangan :
Ho = Tidak terdapat hubungan antar variabel independen (Tidak terjadi multikolinearitas)
Ha = Terdapat hubungan antar variabel independen (Terjadi multikolinearitas)

Hasil uji autokorelasi seperti disajikan pada Tabel 8, menunjukkan nilai Durbin-Waston nilainya 1,930. Ini berarti semua variabel spasial tidak terjadi autokorelasi atau dengan kata lain antar variabel spasial tidak terjadi korelasi antar dirinya sendiri.

Tabel 8. Koefisien Korelasi (R) dan Koefisien Determinan (R²) Tingkat Kualitas Kesehatan Lingkungan Tipe Perumahan Swadaya

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,765(a)	,585	,572	3,98451	1,930

a Predictors: (Constant), simpangan baku sudut azimuth, Derajat Konektivitas Jalan
b Dependent Variable: Kualitas lingkungan fisik perumahan

Berdasarkan uji persyaratan regresi tersebut berarti hanya terdapat tiga variabel yang memenuhi syarat untuk dilakukan proses pengolahan regresi ganda linear yaitu jarak rumah terhadap jalan, simpangan baku azimuth dan konektivitas jalan (indeks β). Hasil analisis regresi ganda linier menggunakan *software* SPSS versi 13.0 seperti disajikan pada Tabel 78, menunjukkan bahwa variabel spasial simpangan baku sudut azimuth dan konektivitas jalan (indeks β) adalah variabel yang signifikan untuk menjadi parameter atau variabel prediktor model estimasi tingkat kualitas lingkungan fisik kawasan perumahan swadaya. Hal ini ditunjukkan dari nilai signifikansi ketiga variabel tersebut jauh dibawah 0,050.

Tabel 9. Koefisien dan Konstanta Variabel Spasial Kawasan perumahan Swadaya

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	27,702	3,510		7,892	,000
	Jarak Rumah Terhadap Jalan (m)	-,145	,037	-,337	3,961	,000
	Derajat Konektivitas Jalan (indeks β)	19,506	2,815	,590	6,930	,000

Besarnya koefisien dan konstanta model estimasi berupa model regresi ganda linear dengan dua variabel spasial prediktor adalah -0,145, 19,506 dan konstanta 53,289. Oleh karena itu model estimasinya dapat ditulis sebagai berikut :

$$Y = 53,289 - 0,145 x_8 + 19,506 x_{13}$$

Dimana , Y = estimasi tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan swadaya
 x_8 = rata-rata jarak rumah terhadap jalan (meter)
 x_{13} = konektivitas jaringan jalan (indeks β)

Berdasarkan Tabel 77, koefisien korelasi (R) dari persamaan regresi linier adalah 0.765 artinya variabel spasial prediktor indeks β dan jarak rumah terhadap jalan mempunyai pengaruh cukup kuat terhadap tingkat kualitas lingkungan fisik kawasan perumahan terencana. Sedangkan koefisien determinasi (R square) = 0.585 yang artinya sekitar 58.5% tingkat kualitas lingkungan fisik kawasan perumahan terencana dapat dijelaskan oleh variabel spasial indeks β dan jarak rumah terhadap jalan dan sisanya dijelaskan oleh sebab lainnya.

5. KESIMPULAN

Berkenaan dengan hasil yang diperoleh, maka dalam kajian spasial untuk mengestimasi tingkat kualitas lingkungan fisik kawasan perumahan swadaya, dua variabel spasial yaitu indeks β dan jarak rumah terhadap jalan perlu diperhatikan. Dikaitkan dengan perencanaan dan evaluasi kawasan perumahan swadaya, maka :

- 1). Tingkat konektivitas jaringan jalan berkaitan erat dengan tingkat kerapatan jaringan jalan. Oleh karena itu perlu perhatian lebih terhadap kawasan perumahan swadaya yang aksesibilitasnya rendah, karena variabel ini menjadi indikator rendahnya tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan swadaya. Dinas Pekerjaan Umum di Daerah dan Bappeda Kabupaten mempunyai peranan penting dalam meningkatkan aksesibilitas kawasan perumahan swadaya.
- 2). Jarak rumah terhadap jalan juga merupakan indikator tingkat kualitas lingkungan fisik perumahan swadaya. Jarak rumah terhadap jalan berkaitan dengan keteraturan bangunan dan tingkat kerapatan jaringan jalan. Semakin dekat dan semakin homogen jarak rumah terhadap jalan berarti semakin teratur bangunan dan semakin tinggi tingkat kerapatan jaringan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bayu, 2005, Studi Terhadap Ketelitian Penggunaan Citra Ikonos Ditinjau dari Aspek Geometrik untuk Pengembangan Wilayah Pengeboran Minyak, Thesis, Jurusan Teknik Geodesi, FTSP-ITB, Bandung, Indonesia.
- Bruijn, C.A. 1977. Urban Survey with Aerial Photography. A Time for Practice. ISP Commission. Invited paper for the Thirteenth Congress of the International Society of Photogrammetry, Helsinki.
- Bhide, A.V. 1984. Study of Slums Through Aerial Photographs Coimbatore City. Human Settlement Analysis Group. Indian Institute of Remote Sensing. Dehra Dun.
- Badan Pusat Statistik. 2004. Statistik Perumahan dan Permukiman. C.V. Nasional Indah. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya. 1979. Pedoman Perencanaan Lingkungan Perumahan. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta
- Dewantara, 2007, Kajian Akurasi Geometrik Citra QuickBird Orthogonal untuk Penentuan Posisi dan Luas Obyek Pajak Bumi dan Bangunan, Thesis, Jurusan Teknik Geodesi, FTSP-ITB, Bandung, Indonesia.
- Dulbahri. 1997. Pemanfaatan Foto Udara Untuk Deteksi Sumber Penyebaran Penyakit di

- Dlam Kota Yogyakarta. Seminar Nasional Penginderaan Jauh Untuk Kesehatan Pemantauan dan Pengendalian Terkait Kesehatan Lingkungan . Yogyakarta. hlm. 164-181.
- Envi,1994, The Environment for Visualizing Images : ENVI User's Guide, Version 1.1 Research System, Boulder CO 80301.
- Gallego, F.J. 1995. Sampling Frames Of Square Segments. Joint Research Centre. European Commission. Luxembourg. Brussels.
- Gertach, F, (2000),Characteristics of Space Imaging's One-Meter Resolution Satellite Imaging Products, International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS), Vol XXXIII, Amsterdam, Belanda.
- Handoyo, R.T.(2002), Kajian Terhadap Penggunaan Citra Ikonos untuk Pembuatan Peta Skala Menengah dan Besar Ditinjau dari Aspek Geometrik, Skripsi Sarjana, Jurusan Teknik Geodesi, FTSP-ITB, Bandung, Indonesia.
- Jansen, J.R. 1996, Introductory Digital Image Processing : A Remote Sensing Perspective, Second Edition, Prentice Hall Inc., New Jersey, USA.
- Space Imaging.2002. Ikonos. <http://www.damap.com/ikonos.htm>.
- Stewart, F, Brunson and Charlton. 2000. Quantitative Geography : Perspectives on Spasial Data Analysis. SAGE Publications Ltd. London.
- Sutanto, 1997. Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis : Perkembangan Mutakhir dan Terapannya. Seminar Nasional Penginderaan Jauh Untuk Kesehatan Pemantauan dan Pengendalian Terkait Kesehatan Lingkungan . Yogyakarta. hlm. 16-29.
- Welch, R.1982. Spasial Requirements for Urban Studies. International Journal of Remote Sensing. Vol.3. No.2. Taylor & Francis Ltd.. London.
- Wiradisastra, U.S. 1992. Masalah Delineasi Satuan Peta Hampiran Parametrik. Prosiding Pertemuan Teknis Pembakuan Sistem Klasifikasi dan Metode Survei Tanah. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Departemen Pertanian. Bogor. hlm 186-227.