

PEMBANGUNAN JARINGAN JALAN PERKOTAAN BERDASARKAN KAJIAN STRUKTUR RUANG DAN AKSESIBILITAS KOTA

Masrianto
Program Doktor
Teknik Arsitektur dan Perkotaan
Universitas Diponegoro
masrianto167@yahoo.com

Soegiono Soetomo
Program Doktor Teknik Arsitektur dan Perkotaan
Universitas Diponegoro
soetomo_mpwk@yahoo.fr
ugi_s@yahoo.com

Poernomosidhi Poerwo
Program Doktor Teknik Arsitektur dan Perkotaan
Universitas Diponegoro
ps_poerwo@yahoo.com

Bambang Riyanto
Program Doktor Teknik Sipil
Universitas Diponegoro
bbriyanto@yahoo.com

Abstract

This paper presents the concept of a simple model to investigate the effects of land use change to accessibility. The proposed model consists of three interrelated stages submodel. The application of the model in the case of Semarang showed that residential area is most dominant zone forming the structure of urban space, followed by the commercial and industrial zones. Related to the price of land, there is a difference in the land use and accessibility changes at 2 different time periods. Changes in the structure of space associated with an increase in land prices could affect the accessibility of the zone due to the potential zone with high urban land price change. The concept of this model can be used as a theoretical basis for urban planners in Indonesia and is expected to be used as a tool to make a decision for the sustainable planning policy makers a road network in urban areas in developing countries such as Indonesia.

Keywords: land use, accessibility, the structure of urban space.

Abstrak

Makalah ini mengetengahkan sebuah konsep model sederhana untuk menyelidiki pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap aksesibilitas. Model yang diusulkan terdiri atas 3 tahapan submodel yang saling berkaitan. Penerapan model pada kasus Kota Semarang menunjukkan bahwa kawasan perumahan merupakan kawasan yang paling dominan sebagai pembentuk struktur ruang kota, disusul oleh kawasan perdagangan dan kawasan industri. Terkait dengan harga lahan, terjadi perbedaan perubahan tata guna lahan dan perubahan aksesibilitas pada 2 kurun waktu yang berbeda. Perubahan struktur ruang yang terkait dengan harga lahan dapat mempengaruhi peningkatan aksesibilitas yang disebabkan adanya potensi zona yang mengalami kenaikan harga lahan perkotaan yang cukup tinggi. Konsep model ini dapat digunakan sebagai teori dasar bagi perencana kota di Indonesia dan diharapkan dapat menjadi salah satu tolok ukur penentu kebijakan perencanaan berkelanjutan suatu jaringan jalan di wilayah perkotaan di negara berkembang seperti di Indonesia.

Kata-kata Kunci: tata guna lahan, aksesibilitas, struktur ruang kota.

PENDAHULUAN

Pertambahan penduduk di perkotaan menyebabkan berkembangnya wilayah perkotaan yang berdampak terhadap perubahan struktur ruang. Ruang terbuka yang semula merupakan lahan pertanian, lahan konservasi alam, dan resapan air tanah, serta daerah sabuk hijau menjadi lahan aktivitas yang difungsikan untuk kegiatan industri, perdagangan, dan perumahan. Pertumbuhan penduduk yang tinggal di kawasan Kota Semarang dalam kurun waktu 1998-2008 telah mengalami pertumbuhan yang disebabkan oleh: (1) pertumbuhan alami 10,0 %-15,0 %, (2) migrasi penduduk dari desa ke kota 25,0 %-30,0 % terhadap pertumbuhan penduduk perkotaan, dan (3) transformasi perubahan wilayah dari perdesaan menjadi perkotaan sekitar 30,0%-35,0% (ADB, 2000). Pergerakan demografi ini berdampak melebarnya daerah pinggiran. Permasalahan utama di perkotaan adalah pertumbuhan penduduk yang sulit dikendalikan, sehingga berdampak terhadap perubahan fungsi-fungsi lahan yang sangat ditentukan oleh tingkat aksesibilitas dan mobilitas.

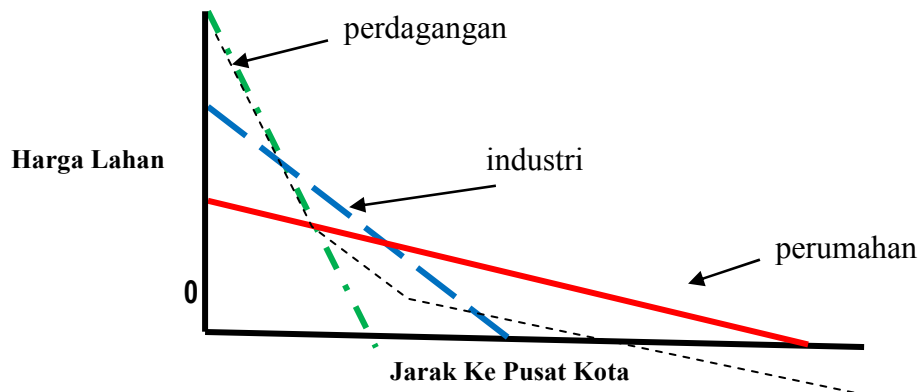
Permasalahan yang terjadi di kota-kota besar di negara yang sedang berkembang adalah terjadinya perubahan struktur ruang yang cepat. Tiga elemen pembentuk struktur ruang adalah perdagangan, industri, dan perumahan. Ketiga elemen tersebut sangat erat kaitannya dengan struktur ruang, yaitu: (1) perdagangan umumnya memerlukan lokasi di pusat kota, (2) industri memerlukan lokasi di pinggiran kota yang memiliki aksesibilitas tinggi untuk distribusi hasil produksi dan bahan dasar, dan (3) perumahan atau tempat tinggal memerlukan kenyamanan dalam arti yang luas, termasuk adanya kemudahan akses, ketenangan, jauh dari kebisingan, dan udara bersih.

Bentuk perkotaan yang tercermin dalam struktur dan pola ruang pada dasarnya tidak dapat dipisahkan dengan sistem transportasi perkotaan karena keterkaitannya yang bersifat timbal balik. Sebagai contoh, keterkaitan antara transportasi dengan bentuk perkotaan dalam pengembangan kota yang berkelanjutan dapat mengurangi dampak negatif terhadap pencemaran.

Struktur berbagai kota meninggalkan model monosentris dan banyak aktivitas yang membangkitkan perjalanan telah menyebar dalam kelompok-kelompok di luar area CBD (*Central Business District*). Secara tradisional, kota yang monosentris telah menjadi model yang banyak digunakan untuk menganalisis pola tata ruang kota. Profil kepadatan menyediakan gambaran distribusi kepadatan berdasarkan jarak dari titik pusat, yang pada umumnya merupakan pusat CBD.

Aksesibilitas diartikan sebagai konsep yang menggabungkan atau mengkombinasikan antara sistem tata guna lahan secara geografis dengan sistem jaringan transportasi yang menghubungkannya. Perubahan tata guna lahan yang menimbulkan zona-zona dan jarak geografis di suatu wilayah atau kota akan mudah dihubungkan oleh penyediaan prasarana atau sarana angkutan (Miro, 2005). Tamin dan Soegondo (1997) menyatakan bahwa aksesibilitas diartikan sebagai mudahnya suatu lokasi dihubungkan

dengan lokasi lainnya lewat jaringan transportasi yang ada, berupa prasarana jalan dan alat angkut yang bergerak di atasnya.



Gambar 1 Hubungan antara Harga Tanah dan Jarak Pusat Kota

METODOLOGI DAN LINGKUP PENELITIAN

Secara garis besar permodelan dalam tata guna lahan dapat dikategorikan menjadi 3 kegiatan yang saling berkaitan, yaitu: (1) meneliti perubahan tata guna lahan (TGL) berkaitan dengan Pembentuk Struktur Ruang Kota (PSRK) yang elemen struktur pembentuknya terdiri atas kawasan perdagangan, industri, dan perumahan, (2) mencari hubungan antara struktur pembentuk ruang kota dengan aksesibilitas dari besarnya nilai bangkitan perjalanan pada kawasan dominan di setiap zona, dan (3) menganalisis peningkatan aksesibilitas dan harga lahan pada kawasan dominan sebagai pembentuk PSRK.

Pertimbangan Kota Semarang digunakan sebagai wilayah penelitian adalah karena kota ini merupakan kota metropolitan muda di Indonesia yang sedang berkembang dan memiliki pola monosentris. Permasalahan transportasi dan perubahan struktur ruang kota masih belum sekompleks kota metropolitan lainnya, seperti Jakarta dan Surabaya, sehingga pengaturan pengembangan terhadap pemanfaatan ruang masih lebih mudah. Selain itu Kota Semarang memiliki kondisi topografi perbukitan dan dataran rendah yang tidak didapatkan pada kota-kota sejenis di Indonesia.

Metodologi penelitian dibagi menjadi 3 tahapan, yaitu: (1) menentukan kawasan dominan untuk PRSK, (2) melakukan analisis bangkitan perjalanan sebagai faktor penghubung struktur ruang kota dengan aksesibilitas dan matriks asal tujuan perjalanan, dan (3) melakukan analisis peningkatan aksesibilitas dan harga lahan pada kawasan dominan perumahan dalam kurun waktu 10 tahun (1998-2008).

Model linier hubungan antara harga lahan dan jarak ke CBD untuk ketiga komponen (perdagangan, industri, dan perumahan) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$(1) \text{ perdagangan (T), } y_T = -a_T x + b_T;$$

$$(2) \text{ industri (I), } y_I = -a_I x + b_I; \text{ dan}$$

$$(3) \text{ perumahan (H), } y_H = -a_H x + b_H;$$

dengan $a = \text{gradient}$ dan $b = \text{konstan}$, $a_T > a_I > a_H$ dan $b_T > b_I > b_H$.

Model eksponensial untuk 2 kondisi awal dan akhir dapat ditulis sebagai berikut:

$$E_{T,I,H} = f(c_{T,I,H}, d_{T,I,H})$$

dengan:

c dan d adalah konstan, E adalah logaritma.

Selanjutnya besaran nilai kawasan dominan PSRK akibat pergeseran model eksponensial dapat dihitung dari perhitungan matematis sebagai berikut:

$$\delta = (E_{T,I,H} = f(c_{T,I,H}, d_{T,I,H})) - (E_{T,I,H}^* = f(c_{T,I,H}^*, d_{T,I,H}^*))$$

dengan:

$\delta = \text{nilai akibat pergeseran model eksponensial,}$

* = kondisi awal setelah adanya perubahan tata guna lahan.

Analisis bangkitan perjalanan dilakukan dengan menghitung bangkitan perjalanan yang terjadi pada kondisi awal (M_a) dan kondisi akhir (M_b). Bangkitan perjalanan di sini adalah bangkitan perjalanan dari zona asal yang berasal dari matrik asal-tujuan M_{at} .

(1) Menghitung selisih bangkitan perjalanan:

$$B = M_a^* - M_a.$$

(2) Menghitung proporsi luas lahan untuk ketiga komponen kawasan:

Setiap zona pada kondisi awal $P_T; P_I; P_H$ dan kondisi akhir $P_T^*; P_I^*; P_H^*$.

(3) Selisih proporsi ini dari kondisi awal dan kondisi akhir:

$$S_T = P_T^* - P_T; S_I = P_I^* - P_I; S_H = P_H^* - P_H.$$

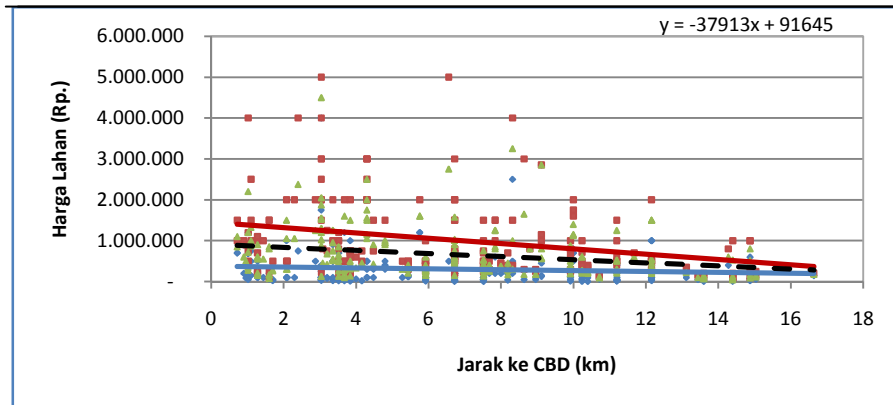
(4) Total proporsi untuk selisih ketiga kawasan ini jumlahnya 100% atau dapat ditulis sebagai ($\sum S_{T,I,H} = 100\%$)

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

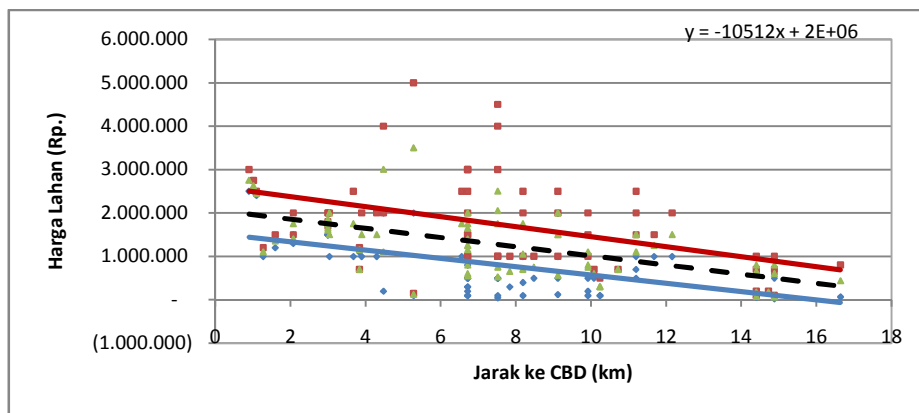
Nilai δ gabungan adalah merupakan selisih antara jumlah rata-rata harga lahan dengan kondisi sesudah dan sebelum. Jumlah rata-rata ini adalah hasil plotting jarak

terhadap persamaan non-linier yang terbentuk dari data hasil survei primer, yang dibedakan menjadi 4 bagian, yaitu: (1) kondisi sebelum (1998) dan sesudah (2008) gabungan T, I, dan H (Gambar 3), (2) kondisi sebelum dan sesudah gabungan T (tetap), I, dan H (Gambar 4), (3) kondisi sebelum dan sesudah T, I (tetap), dan H (Gambar 2), dan (4) kondisi sebelum dan sesudah T, I, dan H(tetap), yang dapat dilihat pada Gambar 3.

Hasil perhitungan δ gabungan diperoleh dari selisih antara jumlah rata-rata harga lahan kondisi sesudah (2008) dan sebelum (1998), seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 2 Hubungan Jarak ke CBD dan Harga Lahan di Kawasan Perumahan Gabungan

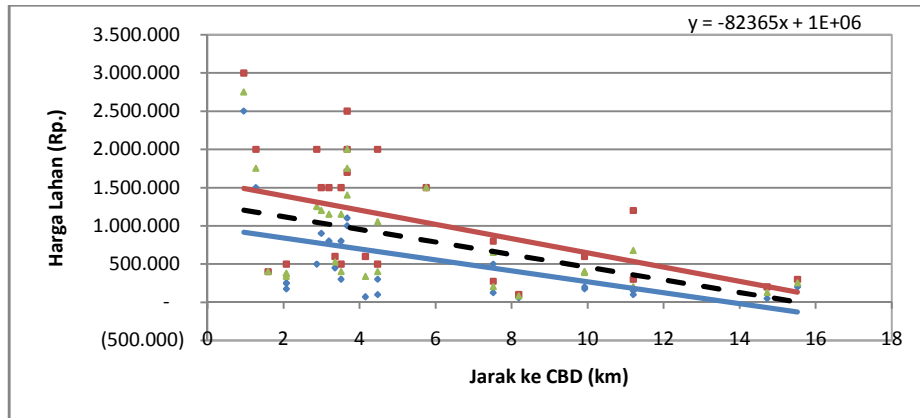


Gambar 3 Hubungan Jarak ke CBD dan Harga Lahan di Kawasan Perdagangan Gabungan

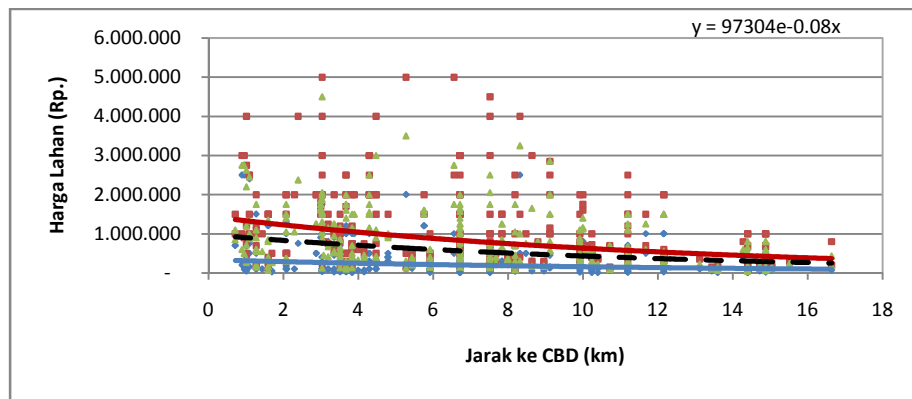
Nilai ε (selisih) terbesar adalah kawasan perumahan, yaitu sebesar Rp. 491.300, diikuti kawasan perdagangan, yaitu Rp. 203.077, dan kawasan industry, yaitu Rp. 40.677. Hasil analisis ini mengindikasikan bahwa pembentuk struktur ruang kota Semarang adalah kawasan perumahan.

Hasil bangkitan perjalanan dapat dilihat pada Tabel 2, yang merupakan selisih antara bangkitan sebelum (1998) dan sesudah (2008). Hasil ini mengindikasikan bahwa

Kecamatan Semarang Barat dan Tengah merupakan kawasan yang membangkitkan perjalanan perkotaan yang terbesar dibandingkan kecamatan lainnya.



Gambar 5 Hubungan Jarak ke CBD dan Harga Lahan di Kawasan Industri Gabungan



Gambar 6 Hubungan Jarak ke CBD dan Harga Lahan Gabungan 3 (tiga) Kawasan (perumahan, perdagangan, dan industri)

Tabel 1 Nilai Selisih (ε) antara δ Gabungan pada Tiap Kawasan

	δ Gabungan	δ HI	δ TI	δ II	ε
HI	735,054	243,754			491,300
TI	735,054		531,977		203,077
II	735,054			694,377	40,677

Proporsi luas lahan terhadap kontribusi perjalanan tahun 1998 (sebelum) mengalami peningkatan yang luar biasa pada tahun 2008 (sesudah) karena tahun 1998 hanya Kecamatan Semarang Barat dan Genuk, selanjutnya berubah total diikuti Kecamatan

Semarang Tengah, Semarang Timur, Gajah Mungkur, Banyu Manik, dan Kecamatan Tugu pada tahun 2008. Kondisi tersebut dapat dilihat dalam Tabel 3 dan Tabel 4.

Nilai kontribusi perjalanan terbesar adalah kawasan perumahan, yaitu sebesar 2.591, diikuti kawasan perdagangan, yaitu 600, dan kawasan industri, yaitu 334. Hasil analisis tersebut mengindikasikan bahwa kawasan perumahan sebagai penyumbang kontribusi perjalanan yang paling dominan di kawasan Kota Semarang. Fenomena tersebut disebabkan harga lahan di kawasan perumahan lebih murah daripada harga lahan di kawasan industri dan perdagangan, sehingga berdampak terhadap jumlah bangkitan dan tarikan perjalanan kawasan perumahan, yang jauh lebih besar daripada tarikan perjalanan kawasan industri dan perdagangan. Hasil penelitian nilai kontribusi perjalanan tersebut dapat dilihat dalam Tabel 5.

Tabel 2 Bangkitan Perjalanan Antara Sebelum (1998) dan Sesudah (2008)

Zona	Kecamatan	Bangkitan Sebelum (<i>Ma</i>)	Bangkitan Sesudah(<i>Mb</i>)	Selisih(<i>Mat</i>)
1	Kec. Semarang Tengah	219	568	349
2	Kec. Semarang Timur	169	438	269
3	Kec. Gayamsari	87	226	139
4	Kec. Semarang Selatan	155	402	247
5	Kec. Candisari	102	265	163
6	Kec. Gajah Mungkur	161	418	257
7	Kec. Semarang Barat	463	1047	584
8	Kec. Semarang Utara	74	192	118
9	Kec. Genuk	300	489	189
10	Kec. Pedurungan	159	412	253
11	Kec. Tembalang	62	161	99
12	Kec. Banyu Manik	166	431	265
13	Kec. Gunung Pati	221	360	139
14	Kec. Mijen	27	70	43
15	Kec. Ngalijan	86	223	137
16	Kec. Tugu	172	446	274
17	Lainnya	476	775	299
TOTAL:		3099	6923	3824

Kawasan perumahan memberikan dampak peningkatan perjalanan yang sangat signifikan di wilayah perkotaan daripada perjalanan yang dibangkitkan kawasan perindustrian dan perdagangan. Sumber bangkitan perjalanan di kawasan perumahan dapat diindikasikan dalam bentuk jumlah kecamatan. Hubungan antara persentase kenaikan harga lahan maupun aksesibilitas terhadap jumlah kecamatan dapat dilihat pada Gambar 7. Hasil penelitian fenomena perjalanan dari kawasan perumahan di wilayah Kota Semarang pada 2 kurun waktu tahun 1998 dan 2008 menunjukkan bahwa:

1. Hubungan antara persentase kenaikan harga lahan (HL) dan jumlah kecamatan di Kota Semarang adalah $Y = 0,586.X - 1,203$; dengan $R^2 = 0,592$; Y adalah kenaikan harga lahan (%); dan X adalah jumlah kecamatan.
2. Hubungan antara persentase kenaikan aksesibilitas dan jumlah kecamatan di Kota Semarang adalah $Y = 0,033.X + 0,434$; dengan $R^2 = 0,909$; Y adalah kenaikan aksesibilitas (%); dan X adalah jumlah kecamatan.

Tabel 3 Proporsi Luas Lahan Terhadap Kontribusi Perjalanan Tahun 1998 (“Sebelum”)

Zona	Kecamatan	% Luas Lahan				Kontribusi Perjalanan			
		Perumahan	Perdagangan	Industri	Total	Perumahan	Perdagangan	Industri	Total
1	Semarang Tengah	80	20	0	100	175	44	0	219
2	Semarang Timur	99	1	0	100	167	2	0	169
3	Gayamsari	80	15	5	100	70	13	4	87
4	Semarang Selatan	85	5	10	100	132	8	16	155
5	Candisari	100	0	0	100	102	0	0	102
6	Gajah Mungkur	100	0	0	100	161	0	0	161
7	Semarang Barat	95	0	5	100	440	0	23	463
8	Semarang Utara	70	25	5	100	52	19	4	74
9	Genuk	60	30	10	100	180	90	30	300
10	Pedurungan	90	0	10	100	143	0	16	159
11	Tembalang	100	0	0	100	62	0	0	62
12	Banyu Manik	100	0	0	100	166	0	0	166
13	Gunung Pati	100	0	0	100	221	0	0	221
14	Mijen	90	0	10	100	24	0	3	27
15	Ngalijan	70	25	5	100	60	22	4	86
16	Tugu	45	50	5	100	77	86	9	172
17	Lainnya	100	0	0	100	476	0	0	476
TOTAL:						2709	282	108	3099

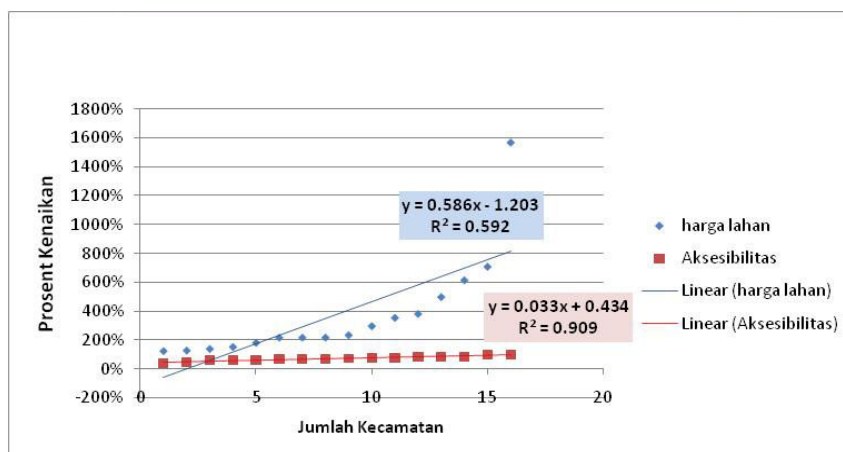
Kedua persamaan tersebut dapat diintegrasikan menjadi satu persamaan baru karena menggunakan dasar perbandingan sumbu X yang sama, yaitu jumlah kecamatan di kawasan perumahan dalam wilayah Kota Semarang, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 8. Hubungan antara kenaikan harga lahan (%) dan kenaikan aksesibilitas (%) dapat dinyatakan dengan $Y = 16,522.X - 8,1237$; dengan $R^2 = 0,5841$; Y adalah kenaikan harga lahan (%) dan X adalah kenaikan aksesibilitas (%). Model ini sangat bermanfaat bagi para pengambil keputusan pengembangan kawasan perkotaan, khususnya kota berkategori kota besar. Harga lahan dipengaruhi jarak antara kawasan permukiman terhadap pusat kota, dengan makin jauh jarak kawasan permukiman terhadap pusat kota, makin rendah harga lahannya. Namun demikian kenaikan harga lahan di kawasan permukiman memberikan dampak signifikan terhadap kenaikan aksesibilitas kawasan perkotaan.

Tabel 4 Proporsi Luas Lahan Terhadap Kontribusi Perjalanan Tahun 2008 (“Sesudah”)

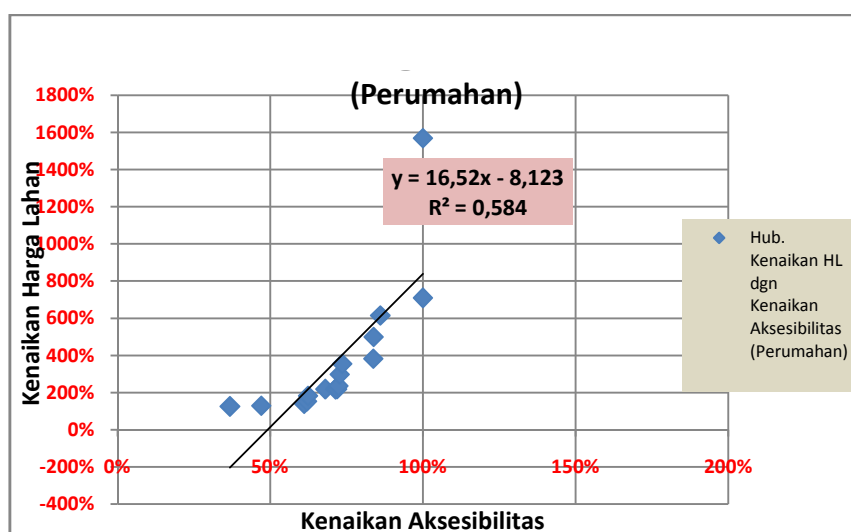
Zona	Kecamatan	% Luas Lahan				Kontribusi Perjalanan			
		Perumahan	Perdagangan	Industri	Total	Perumahan	Perdagangan	Industri	Total
1	Semarang Tengah	75	20	5	100	426	114	28	568
2	Semarang Timur	80	15	5	100	350	66	22	438
3	Gayamsari	75	15	10	100	170	34	23	226
4	Semarang Selatan	77	8	15	100	310	32	60	402
5	Candisari	100	0	0	100	265	0	0	265
6	Gajah Mungkur	100	0	0	100	418	0	0	418
7	Semarang Barat	90	5	5	100	942	52	52	1047
8	Semarang Utara	65	25	10	100	125	48	19	192
9	Genuk	55	30	15	100	269	147	73	489
10	Pedurungan	80	5	15	100	330	21	62	412
11	Tembalang	90	5	5	100	145	8	8	161
12	Banyu Manik	90	10	0	100	388	43	0	431
13	Gunung Pati	85	10	5	100	306	36	18	360
14	Mijen	80	5	15	100	56	4	11	70
15	Ngalijan	65	25	10	100	145	56	22	223
16	Tugu	40	50	10	100	178	223	45	446
17	Lainnya	100	0	0	100	775	0	0	775
TOTAL:						5597	882	443	6923

Tabel 5 Selisih Proporsi Luas Lahan Tahun 1998 (Sebelum) dan Tahun 2008 (Sesudah)

Zona	Kecamatan	% Luas Lahan			Kontribusi Perjalanan			Total
		Perumahan	Perdagangan	Industri	Perumahan	Perdagangan	Industri	
1	Kec. Semarang Tengah	-5	0	5	251	70	28	349
2	Kec. Semarang Timur	-19	14	5	183	64	22	269
3	Kec. Gayamsari	-5	0	5	100	21	19	140
4	Kec. Semarang Selatan	-8	3	5	178	24	44	246
5	Kec. Candisari	0	0	0	163	0	0	163
6	Kec. Gajah Mungkur	0	0	0	257	0	0	257
7	Kec. Semarang Barat	-5	5	0	502	52	29	583
8	Kec. Semarang Utara	-5	0	5	73	29	15	117
9	Kec. Genuk	-5	0	5	89	57	43	189
10	Kec. Pedurungan	-10	5	5	187	21	46	254
11	Kec. Tembalang	-10	5	5	83	8	8	99
12	Kec. Banyu Manik	-10	10	0	222	43	0	165
13	Kec. Gunung Pati	-15	10	5	85	36	18	139
14	Kec. Mijen	-10	5	5	32	4	8	44
15	Kec. Ngalijan	-5	0	5	85	34	18	137
16	Kec. Tugu	-5	0	5	101	137	36	274
Total					2591	600	334	3525



Gambar 7 Kenaikan Aksesibilitas dan Harga Lahan di Kawasan Dominan Perumahan



Gambar 8 Hubungan Aksesibilitas dan Harga Lahan di Kawasan Dominan Perumahan

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian pembangunan jaringan jalan perkotaan berdasarkan kajian struktur ruang dan aksesibilitas kota di Kota Semarang menunjukkan bahwa:

1. Kawasan perumahan di Kota Semarang merupakan faktor yang paling dominan sebagai pembentuk struktur ruang perkotaan, disusul oleh kawasan perdagangan dan kawasan industri.
2. Perubahan tata guna lahan perkotaan terkait dengan harga lahan mempengaruhi aksesibilitas pada dua kurun waktu yang berbeda (tahun 1998 dan 2008).

Model matematis untuk memprediksi peningkatan perjalanan di kawasan kota besar, seperti Kota Semarang, didasarkan atas pengaruh yang signifikan kenaikan harga

lahan terhadap kenaikan aksesibilitas, dengan pola hubungan $Y = 16,52.X - 8,1237$; dengan $R^2 = 0,584$, Y adalah kenaikan harga lahan (%), dan X adalah kenaikan aksesibilitas (%). Model ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi kawasan tertentu yang dominan dalam perubahan struktur ruang perkotaan.

Temuan tersebut merupakan pembuktian adanya hubungan kenaikan harga lahan dengan aksesibilitas. Namun demikian untuk mendapatkan pola jaringan jalan yang berkelanjutan masih diperlukan penjabaran perhitungan variabel-variabel aksesibilitas, yang mencakup kondisi lalu lintas harian rata-rata, biaya transportasi, dan kecepatan perjalanan di setiap ruas jalan kota.

DAFTAR PUSTAKA

- Ernest, W. B. 1925. *The Growth of City: An Introduction to a Research Project*.
- Fidel, M. 2005. *Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Magribi, L. O. M. 2004. *Pengaruh Aksesibilitas Fisik Terhadap Pembangunan di Perdesaan*. Disertasi tidak dipublikasikan. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Tamin, O. Z. dan Soegondo, S. 1997. *Penerapan Konsep Interaksi Tata Guna Tanah – Sistem Transportasi Dalam Perencanaan Sistem Jaringan Transportasi di Propinsi Jawa Barat*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Von Thunen, J. H. 1926. *The Isolated State*. New York, NY: Pergamon Press.