

ANALISA KETERSEDIAAN LAHAN BAGI PERTUMBUHAN PENDUDUK PERKOTAAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Masril Syukur*

*Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Andalas
Kampus Limau Manis Padang Sumatera Barat

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk dalam satu wilayah perkotaan membawa dampak yang cukup kompleks bagi manajemen perkotaan. Salah satu hal yang harus dikaji adalah hubungan antara pertumbuhan penduduk dengan ketersediaan lahan untuk perumahan dalam satu wilayah perkotaan tersebut. Dalam hal ini kebutuhan terhadap data ruang (spatial) wilayah perkotaan merupakan hal yang utama dalam proses pengkajian tersebut. Sistem Informasi Geografis (SIG) yang merupakan produk teknologi informasi beraskan komputer perlu dikemukakan sebagai alat (tools) yang efektif dalam analisis sekumpulan data dalam mendukung proses perencanaan pembangunan dan pengambilan keputusan/ kebijakan. Makalah ini membahas satu metoda yang merupakan satu strategi dalam menyusun perencanaan dan pengambilan kebijakan terhadap wilayah perkotaan dalam menghadapi/menyikapi pertumbuhan penduduk. Dalam hal ini dikemukakan konsep Sistem Informasi Geografis menggunakan perangkat lunak SIG MapInfo versi 10 dalam menganalisis berbagai lapisan data spasial (keruangan) melalui suatu model kartografi. Hasil kajian ini menunjukkan bahwa SIG dapat membantu secara rasional dan efektif dalam analisis hubungan antara gunatanah dan kecenderungan pertumbuhan penduduk, sehingga proses perencanaan dan pengambilan keputusan terhadap penyiapan lahan pemukiman serta infrastruktur pendukung lainnya dapat dilakukan dengan baik.

Kata Kunci : *Pertumbuhan penduduk, Sistem Informasi Geografis (SIG), Basis data ruang, Analisis Spasial, Tataguna Tanah, Pengambilan Keputusan.*

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk pada suatu wilayah akan membawa dampak yang kompleks terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk pengaruhnya kepada penggunaan tanah/ lahan yang senantiasa juga mengalami perubahan secara dinamik. Salah satu konsekuensi yang begitu ketara dari pertumbuhan penduduk ini adalah kebutuhan tanah/ lahan untuk penyediaan perumahan yang dapat menampung pertumbuhan penduduk tersebut.

Analisis dalam kajian ini difokuskan kepada beberapa aspek yang merangkumi hal-hal sebagai berikut :

1. Pertumbuhan penduduk
2. Sebaran kawasan pemukiman pada suatu wilayah
3. sebaran tanah/ lahan kosong dan tanah yang dapat dibangun sebagai kawasan perumahan sesuai dengan kebijakan dan peraturan pemerintah daerah
4. Kebijakan terhadap pembangunan perumahan/ pemukiman.

Tujuan utama dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengkaji sejauh mana tanah/ lahan yang ada dalam setiap wilayah dapat menampung pertumbuhan penduduk. Hal ini

bertujuan untuk mengontrol tataguna tanah terhadap pertumbuhan penduduk, terutama penggunaan tanah untuk perumahan dan sekaligus untuk melihat skenario serta pengaruh pertumbuhan penduduk dimasa datang.

Analisis yang dilakukan ini melingkupi hal-hal sebagai berikut :

1. Menghitung pertumbuhan dan jumlah penduduk dalam jangka waktu tertentu (5 tahun, 10 tahun, ...) dan menyajikannya dalam satu peta tematik.
2. Mengidentifikasi dan menganalisis serta membuat peta tematik tanah/ lahan berpotensi yang dapat dijadikan sebagai kawasan perumahan (tanah kosong, semak belukar, alang-alang, rawa, dlsb.)
3. Melakukan analisis kesesuaian antara lahan berpotensi yang tersedia dengan pertumbuhan penduduk serta melihat skenario ketersediaan lahan dimasa datang.
4. Menilai/ mengevaluasi hasil analisis serta membuat kesimpulan terhadap daya tampung lahan pada suatu wilayah.

2. METODOLOGI

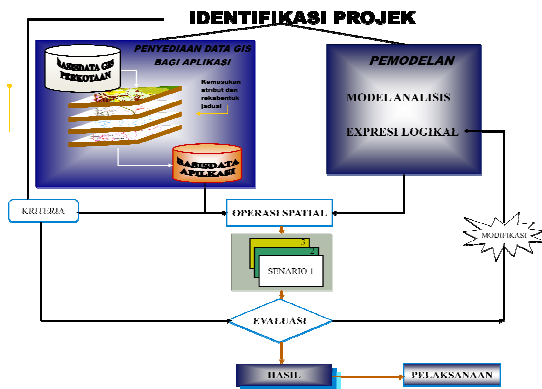
2.1 Pendekatan dan Lapisan Data Dibutuhkan

Pendekatan kajian yang digunakan adalah metoda analisis spasial berbasis SIG yang merupakan proses pentahapan mulai dari perancangan sampai kepada pelaksanaan dan penggunaan sistem.

Tahapan yang dibuat antara lain adalah :

- Perancangan konsep (penetapan tujuan dan objektif pekerjaan)
- Tahap penetapan kriteria-kriteria
- Rancangan Model Matematis
- Tahap perolehan dan pembangunan basisdata
- Rancangan pemodelan analisis
- Pelaksanaan dan pengujian model analisis
- Penyajian data

Tahap-tahap diatas disusun berdasarkan satu proses yang saling berkaitan satu sama lainnya.



Gambar 1. Metodologi Analisis SIG

Lapisan data(layer) yang dibutuhkan dalam kegiatan ini ditentukan sesuai dengan tujuan dan objektif yang telah ditetapkan, yaitu :

1. Lapisan data tataguna tanah
2. Lapisan data sungai
3. Lapisan wilayah administrasi
4. Lapisan data jalan

Basisdata tersebut diperoleh dan diolah dari basisdata wilayah Kota Padang .

2.2 Kriteria dan Pemodelan

Kriteria dan asumsi/ pendekatan yang digunakan dalam analisis ini adalah :

1. Kriteria terhadap pertumbuhan penduduk :
 - a. pertumbuhan dan jumlah penduduk dihitung setiap 5 tahun
 - b. model matematis yang digunakan untuk menghitung pertumbuhan dan jumlah penduduk adalah :

$$P = P_0 (1 + X)^n \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

P = jumlah penduduk akhir

P₀ = jumlah penduduk awal

X = tingkat pertumbuhan penduduk (%)
(diketahui dan dihitung dari data statistik penduduk)

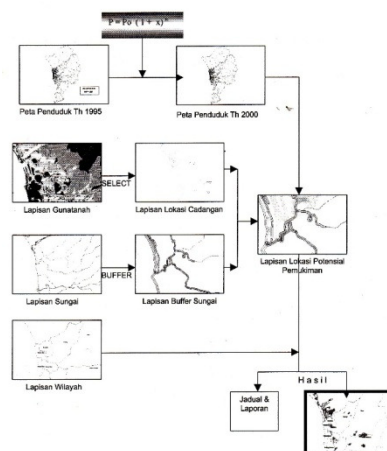
- c. Peta tematik penduduk dibuat menggunakan simbol sebaran titik, dimana 1 titik = 5000 penduduk.

2. Kriteria dan pendekatan terhadap tanah/ lahan perumahan :

- a. Guna tanah yang dapat dijadikan perumahan adalah ; lahan kosong, semak belukar, alang-alang dan rawa
- b. Jenis guna tanah yang diambil adalah berjarak 50 m dari tepi sungai dan 100 m dari tepi/ garis pantai
- c. Setiap pertumbuhan penduduk 4 orang, diperlukan 1 rumah dan setiap 1 rumah memerlukan luas tanah sebesar 300 m².

Prosedur analisis spasial yang dilakukan dalam kajian ini adalah seperti dalam gambar 1. Dalam hal ini dilakukan analisis menggunakan pemodelan kartografi, yang mana beberapa peta tematik dibuat baik pada awal analisis maupun pada akhir (hasil akhir) untuk melihat kualitas pertumbuhan penduduk dan potensi luasan lahan yang dapat menampung pertumbuhan penduduk tersebut (lihat gambar 1). Operasi-operasi spasial dilakukan berdasarkan kriteria dan asumsi yang telah ditetapkan dengan menggunakan fungsi-fungsi analisis dalam perangkat lunak MapInfo seperti; *select, identify, set target, buffering, combine, split dan erase*.

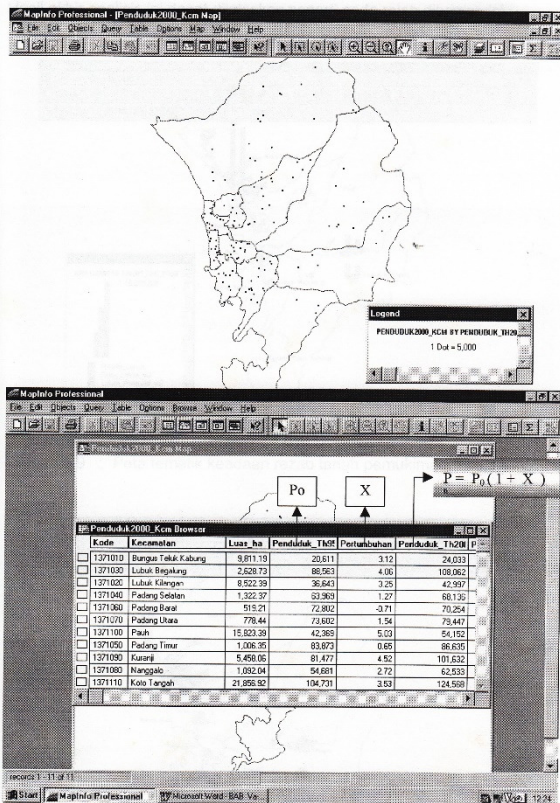
Pemodelan yang dibuat dalam melaksanakan analisis ini adalah seperti Gambar 2.



Gambar 2. Pemodelan analisis spasial hubungan pertumbuhan penduduk terhadap ketersediaan lahan perumahan

Untuk menjalankan prosedur analisis sesuai dengan pemodelan diatas dibutuhkan sejumlah langkah-langkah teknis dalam software MapInfo melalui menu-menu dan *tools* yang tersedia.

Jumlah penduduk dalam peta ini digambarkan dengan simbol titik, dimana 1 simbol titik = 5000 orang. Untuk melihat skenario jumlah penduduk di tahun 2015, digunakan rumus (1) yang dapat dibuat dalam MapInfo dengan fungsi yang telah tersedia. Rumus tersebut digunakan pada kolom tabel baru (jumlah penduduk tahun 2015) yang disediakan terlebih dahulu. Sebagai contoh kondisi jumlah penduduk tahun 2015 dapat dilihat seperti Gambar 2.

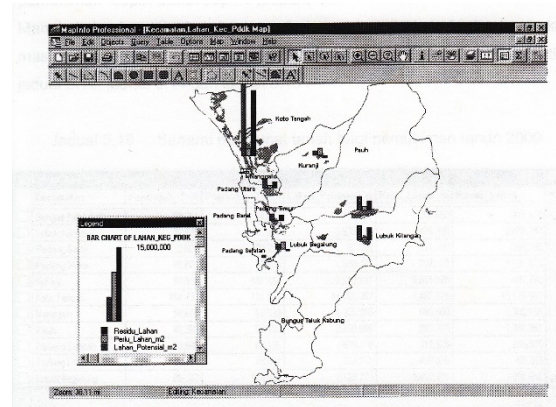


Gambar 3. Informasi penduduk tahun 2015, hasil hitungan MapInfo

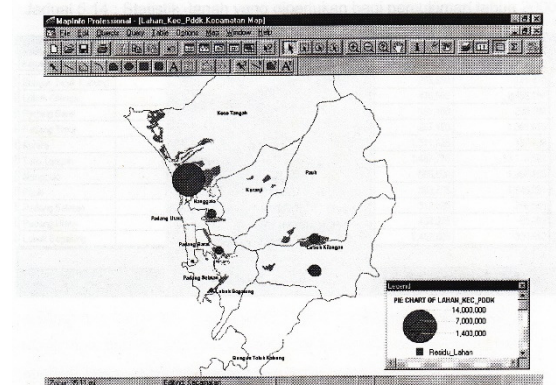
Informasi jumlah penduduk tahun 2009 dan tahun 2015 ini digunakan untuk menghitung jumlah rumah dan luasan lahan yang dibutuhkan pada tahun 2015.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil akhir analisis ini dapat dijelaskan seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4. Peta tematik kondisi persediaan tanah tahun 2015



Gambar 5. Peta tematik sisa persediaan tanah perumahan berpotensi tahun 2015

Hasil akhir dari analisis merupakan uraian persediaan tanah untuk perumahan yang disajikan dalam bentuk tabel dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini.

Tabel 1. Uraian informasi ketersediaan lahan untuk perumahan tahun 2015

Kecamatan	Penduduk_Th09	Penduduk_Th2015	Lahan_Potensial_m	Perlu_Lahan_m	Resab_Lahan
Bungus Teluk Kabung	20.611	24.033	114.789	256.650	-141.870
Lubuk Kilangan	36.643	42.997	2.935.744	4.765.500	2.469.194
Padang Barat	72.902	70.254	37.090	-191.100	228.190
Padang Timur	83.873	86.635	1.508.775	207.150	1.301.625
Kurang	81.477	101.632	1.013.837	1.511.625	-497.788
Kolo Tengah	104.731	124.568	14.666.357	1.487.775	13.178.582
Nanggalo	54.631	62.533	1.985.065	588.900	1.396.165
Pauh	42.369	54.152	2.830.686	883.725	1.946.961
Padang Selatan	63.969	68.136	679.110	312.525	266.585
Padang Utara	73.602	79.447	383.112	438.375	-85.263
Lubuk Begalung	88.563	108.062	1.123.773	1.462.425	-338.652

Tabel 2. Statistik luas lahan yang dibutuhkan untuk perumahan tahun 2015

Kecamatan	Penduduk	Column Statistics	Perlu Lahan m.	Rezeb Lahan
Bungus Teluk Kabung		Table: Lahan_Kec_Pdsk	256.650	-141.870
Lubuk Kilangan		Column: Rezeb_Lahan	476.550	2.459.194
Padang Barat		Count: 11	-191.100	228.190
Padang Timur		Minimum: -191.100	207.150	1.301.625
Kurani		Maximum: 1.511.625	1.511.625	497.788
Koto Tengah		Range: 1.702.725	1.487.775	13.178.592
Nanggalo		Sum: 7.434.500	588.900	1.396.165
Paah		Mean: 676.872.73	883.725	1.946.361
Padang Selatan		Variance: 368.304.104.024.33	438.375	-55.263
Padang Utara		Standard Deviation: 556.151.15	1.462.425	338.652
Lubuk Begalung				

Tabel 3. Statistik lahan berpotensi digunakan untuk pemukiman tahun 2015

Kecamatan	Penduduk	Column Statistics	Lahan Potensial m	Perlu Lahan m.	Rezeb Lahan
Bungus Teluk Kabung		Table: Lahan_Kec_Pdsk	114.780	256.650	-141.870
Lubuk Kilangan		Column: Lahan_Potensial_m2	2.935.744	476.550	2.459.194
Padang Barat		Count: 11	37.090	-191.100	228.190
Padang Timur		Minimum: 37.090	1.508.775	207.150	1.301.625
Kurani		Maximum: 14.656.357	1.013.837	1.511.625	497.788
Koto Tengah		Range: 14.629.267	14.656.357	1.487.775	13.178.592
Nanggalo		Sum: 27.176.324	1.995.065	588.900	1.396.165
Paah		Mean: 2.470.757.19	2.830.686	883.725	1.946.361
Padang Selatan		Variance: 1.579.06e+013	579.110	312.525	266.595
Padang Utara		Standard Deviation: 3.972.481.04	383.112	438.375	-55.263
Lubuk Begalung			1.123.773	1.462.425	338.652

Tabel 4. Statistik ketersediaan lahan tahun 2015

Kecamatan	Penduduk	Penduduk	Column Statistics	Rezeb Lahan
Bungus Teluk Kabung	20.611		Table: Lahan_Kec_Pdsk	-141.870
Lubuk Kilangan	36.643		Column: Rezeb_Lahan	2.459.194
Padang Barat	72.802		Count: 11	228.190
Padang Timur	83.873		Minimum: -497.788	1.301.625
Kurani	81.477		Maximum: 13.178.592	497.788
Koto Tengah	104.731		Range: 13.676.370	13.178.592
Nanggalo	54.581		Sum: 19.743.729	1.396.165
Paah	42.369		Mean: 1.794.884.45	1.946.361
Padang Selatan	63.969		Variance: 1.363.69e+013	266.595
Padang Utara	73.602		Standard Deviation: 3.720.067.27	-55.263
Lubuk Begalung	86.563			338.652

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa lahan yang berpotensi untuk perumahan pada umumnya lebih besar dari luas lahan yang dibutuhkan, sehingga masih ada sisa ketersediaan lahan yang dapat digunakan untuk tahun selanjutnya. Namun ada beberapa wilayah yang mempunyai ketersediaan lahan yang ‘minus’. Hal ini berarti bahwa pada wilayah tersebut pada tahun 2015 lahan yang tersedia tidak mencukupi lagi untuk perumahan akibat pertumbuhan penduduk.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Proses pengambilan keputusan yang berkaitan dengan aspek penggunaan tanah/ lahan dalam satu proyek pembangunan merupakan satu permasalahan yang kompleks yang akan melibatkan berbagai faktor yang perlu dipertimbangkan. Dalam hal ini analisis spasial dalam SIG dapat

menyelesaikan permasalahan tersebut secara mudah dengan membentuk model matematis dan memasukan (sebagai input) berbagai faktor/ variabel pemungkin. Dalam hal ini fungsi-fungsi analitikal dalam MapInfo dapat dijalankan berdasarkan model/ fungsi matematis yang dibuat tersebut.

Dalam kajian yang dibuat memperlihatkan bahwa SIG dengan berbagai kemampuan analisisnya dapat digunakan untuk membantu secara efektif dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan/ kebijakan baik yang berkaitan terhadap pertumbuhan penduduk maupun terhadap penggunaan lahan. Oleh sebab itu berdasarkan kajian ini dapat dijadikan sebagai masukan untuk mengambil berbagai langkah dan antisipasi strategis dalam manajemen pembangunan wilayah perkotaan, terutama dalam menyikapi pertumbuhan penduduk dan keterbatasan terhadap tersedianya lahan untuk perumahan serta infrastruktur yang mesti disediakan.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil kajian ini, saran yang dapat dikemukakan berkaitan dengan skenario pertumbuhan penduduk dan penggunaan lahan adalah sebagai berikut :

- Bagi daerah yang mempunyai cadangan lahan yang ‘minus’ terhadap pertumbuhan penduduk, seperti Kecamatan Padang Barat maka dibutuhkan kebijakan terhadap penataan dan pemanfaatan lahannya. Penataan lahan dapat diambil dengan melakukan penataan dan revitalisasi kawasan kumuh menjadi penyediaan lahan perumahan secara vertikal, seperti pembangunan rumah susun (Rusunawa). Kebijakan yang kedua adalah dengan merangsang pemindahan penduduk ke daerah yang ‘surplus’, seperti ke Kecamatan Koto Tengah dengan menata dan menyediakan lahan perumahan di daerah tersebut.
- Hasil kajian ini juga dapat dijadikan sebagai masukan dalam menyusun/ merevisi Rencana Tata Ruang Kota Padang berkaitan dengan kebijakan terhadap tataguna lahan, terutama skenario terhadap penyediaan lahan perumahan dalam kurun waktu tertentu (10 tahun, 20 tahun, ..dst).

REFERENSI

1. Ahris Yaakub, "Aplikasi GIS Untuk Manajemen Perkotaan", Seminar dan Rapat Kerja Sistem Informasi Geografis, Universitas Andalas, Padang, 1997.
2. Antenucci, Jhon C., Brown, K.. "Geographic Information System : A guide to Technology". Newyork : Van Nostrand Reinhold, 1991.
3. Aronnof, Stan. "Geographic Information System : A Management Perspective". Ottawa : WDL Publications, 1989.
4. Badan Pusat Statistik (BPS), "Padang Dalam Angka 2009." Kantor Badan Pusat Statistik Sumatera Barat, 2009.
5. Chou, Yue-Hong, "Exploring Spatial Analysis In Geographic Information System". On Word Press, 1997.
6. Demers, Michel, N. "Fundamental of Geographic Information System." New York: Jhon Wiley & Sons.Inc., 1997.
7. Eddy Prahasta, " Aplikasi Pemrograman MapInfo", Informatika Bandung, 2005.
8. Kraak, M., J., "Cartography : Visualization of Spatial Data", Longman Singapore Publisher, 1996.
9. Worboys, Michel.F. "GIS : A Computing Perspective.". London : Taylor & Francis, 1996.