

**ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN UNTUK PEMBANGUNAN PERUMAHAN
DI KAWASAN BANDUNG UTARA BERBASIS MODEL SISTEM DINAMIS
Environmental Impact Assessment for Housing Development
in North Bandung Zone Based on Model Dynamic System**

¹Rina Marina Masri, ²Iskandar Muda Purwaamijaya

Teknik Sipil-Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Dr. Setiabudi No. 207, Bandung 40154

¹Email: rinammasri@gmail.com

²Email: ais_imp@yahoo.com

Diterima: 11 Januari 2011; Disetujui: 10 Juni 2011

Abstrak

Penyimpangan pembangunan perumahan terhadap penataan ruang di kawasan Bandung Utara secara faktual didukung oleh data dan analisis keruangan. Tahapan-tahapan penelitian, yaitu : survei pendahuluan, pembuatan model konseptual dan instrumen, pengumpulan data dan validasi instrumen, pembuatan model fungsional, pemasukan data empirik dan simulasi, implementasi model awal, revisi model dan menguji validitas model, menguji sensitivitas model, penyusunan hasil dan merumuskan kebijakan. Tujuan penelitian yaitu : mengetahui faktor-faktor pemicu yang paling berpengaruh terhadap pembangunan perumahan, menyusun prediksi prioritas dampak penting hipotetik pembangunan perumahan berdasarkan pelingkupan, mengetahui dampak lingkungan pembangunan perumahan dan menyusun kebijakan rencana pengelolaan dan pemantauan lingkungan di kawasan Bandung Utara berdasarkan analisis sensitivitas model sistem dinamis. Metode yang digunakan adalah deskriptif dan analitik eksplanatoris. Penelitian dilakukan dari Maret sampai dengan November 2010. Hasil meliputi faktor-faktor pemicu paling berpengaruh terhadap pembangunan perumahan, prioritas dampak penting hipotetik hasil pelingkupan, analisis dampak pembangunan perumahan terhadap lingkungan dan kebijakan rencana pengelolaan dan pemantauan lingkungan di kawasan Bandung Utara berdasarkan analisis sensitivitas model sistem dinamis. Manfaat penelitian untuk meningkatkan kesadaran stakeholder berperanserta dalam pembangunan perumahan yang berwawasan lingkungan serta menjadi naskah akademik untuk merevisi serta menyempurnakan peraturan dan perundangan pembangunan perumahan di kawasan Bandung Utara.

Kata kunci: Analisis, dampak, pembangunan, perumahan, model sistem dinamis

Abstract

This study discusses deviation of housing development in spatial arrangement in North Bandung zone, factually supported by spatial data and analysis. Research phases consist of preliminary survey, designing conceptual model and instruments, data collection and instruments validation, designing of functional model, empiric data input and simulation, implementation of initial model, model revision, and model validation testing, model sensitivity testing, determining results and formulating policies. The objectives of the research are identifying triggering factors influential to housing development, predicting the hypothetic significant impact priority of housing development based on scoping, identifying environmental impact on housing development and designing policy of environmental management and monitoring plan in North Bandung zone based on sensitivity analysis of dynamic system model. The methods used are descriptive and explanatory analyses. Research was conducted from March to November 2010. The research results in the triggering factors highly influential to housing development, hypothetic important impact priority based on scoping, impact analysis of housing development to environment and policy of environmental management and monitoring plan in North Bandung zone based on sensitivity analysis of dynamic system model. The benefits of the research are to increase awareness of stakeholders to participate in housing development with environmental insight and to compose an academic source text for revising and perfecting regulation and constitution of housing development in North Bandung zone.

Keywords: Analysis, impact, development, housing, model system dynamic

PENDAHULUAN

kawasan Bandung Utara adalah kawasan yang berfungsi lindung di perbatasan Kabupaten dan Kota Bandung. Kawasan ini merupakan daerah

resapan air bagi hidrologis Kota Bandung. Pengembangan kawasan Bandung Utara di masa datang dilakukan dengan lebih berorientasi pada pengamanan fungsi lindung melalui kebijakan

pembatasan pengembangan fisik kawasan khususnya melalui pembatasan jenis pembangunan serta pembatasan area liputan bangunannya (Rancangan Tata Ruang dan Wilayah Kabupaten Bandung, 2007).

kawasan Bandung Utara adalah kawasan di utara Bandung yang memiliki ketinggian di atas garis kontur +760 meter dari permukaan air laut rata-rata. Wilayah kawasan Bandung Utara terkena perkembangan Kota Bandung yang sangat pesat dan mendapat tekanan urbanisasi dari Kota Bandung. Pembangunan di kawasan Bandung Utara dapat dibedakan berdasarkan tiga jenis kegiatan, yaitu (1) pembangunan karena desakan kebutuhan perumahan, (2) pembangunan yang berkaitan dengan kegiatan pariwisata, seperti : hotel dan tempat rekreasi, (3) pembangunan berkaitan dengan pelayanan, seperti : fasilitas pendidikan dan pelatihan, fasilitas pelayanan kota, perkantoran, pertokoan dan lain-lain. Pembangunan kawasan perumahan yang berizin lokasi adalah kegiatan yang mendominasi pembangunan di kawasan Bandung Utara. Pembangunan perumahan di kawasan Bandung Utara bersifat sporadis dan tidak ada kaitan satu dengan lainnya, kecuali keterkaitan dalam hal penggunaan prasarana.

Penyimpangan pembangunan perumahan di kawasan Bandung Utara terhadap peraturan dan perundangan yang berlaku menimbulkan degradasi lingkungan di kawasan Bandung Utara dan dampak negatif terhadap wilayah lain berupa bencana banjir.

Situmorang (2004) dalam kajiannya mengenai teknologi pengembalian fungsi hidrologis lahan perumahan di kawasan inti Bandung Raya Utara, mengemukakan bahwa adanya penyimpangan penggunaan tataguna lahan di Bandung Utara sehingga menyebabkan dampak kerugian per tahun terhadap produksi sumur sebesar Rp. 218.764.575 sumur pompa sebesar Rp. 537.316.500 dan PDAM sebesar Rp. 230.278.500. Perubahan debit infiltrasi berakibat terhadap akuifer cekungan Bandung berupa pengurangan volume akuifer sebesar 1,45% dari total imbuan Bandung Utara. Perubahan tataguna lahan di kawasan Villa Istana Bunga berakibat terhadap berkurangnya debit aliran dasar sungai Cimahi yang merupakan sumber air baku PDAM Cimahi sehingga mengancam pemenuhan air bersih Kota Cimahi.

Darsihardjo (2004) dalam penelitiannya mengenai model pemanfaatan lahan berkelanjutan di daerah hulu Sungai Cikapundung Bandung Utara menyatakan telah terjadi kesalahan penempatan jenis penggunaan lahan. Sebagian besar (70,52%)

penggunaan lahan yang ada saat itu di daerah hulu Sungai Cikapundung tidak sesuai dengan kesesuaian lahannya untuk berbagai penggunaan lahan tersebut, sedangkan penggunaan lahan saat itu yang sesuai dengan kesesuaian lahannya sebesar 29,48%. Tanah di kawasan Bandung Utara telah mengalami penipisan ketebalan tanah yang sangat cepat terutama di daerah tegalan serta terjadi peningkatan koefisien aliran permukaan sebesar 0,378% setiap tahunnya dan menimbulkan banjir di Kota Bandung dan hilir setiap tahunnya serta terus meningkat.

Kuswara (2004) dalam kajiannya mengenai penataan sistem perumahan dan permukiman dalam rangka gerakan nasional pengembangan satu juta rumah mengemukakan bahwa pengembangan dan penataan perumahan pada lokasi yang sesuai akan mendukung tidak hanya program perumahan dan permukiman itu sendiri, tetapi juga program pembangunan kota secara keseluruhan. Upaya penataan sistem perumahan perlu dilakukan pada tahap pemilihan dan penyediaan lokasi untuk pengembangan perumahan dan permukiman. Dua hal utama yang perlu dijadikan dasar pertimbangan adalah arah dan perkembangan kota dalam lingkup internal maupun regional serta jenis pengembangan perumahan dan permukiman itu sendiri.

Sistem dinamis digunakan untuk mencari penjelasan permasalahan sosial jangka panjang yang terjadi secara berulang-ulang di dalam struktur internal. Umpan balik (*feed-back*) merupakan konsep inti yang digunakan dalam sistem dinamis untuk memahami struktur sistem. Diasumsikan bahwa keputusan secara sosial atau individu dibuat berdasarkan informasi tentang keadaan sistem atau lingkungan disekitar pengambil keputusan berada (Gordon, 1989). Syarat awal untuk memulai berpikir sistemik adalah adanya kesadaran untuk mengapresiasi dan memikirkan suatu kejadian sebagai sebuah sistem (*systemic approach*). Hal ini relevan dan penting dalam menghadapi tantangan kerumitan dan perubahan cepat dari lingkungan domestik dan global dalam abad 21 (Muhammadi, et.all, 2001). Kejadian apapun baik fisik maupun non fisik dipikirkan sebagai unjuk kerja atau dapat berkaitan dengan unjuk kerja dari keseluruhan interaksi antar unsur sistem dalam batas lingkungan tertentu (Saeed, K.1981).

Tujuan penelitian adalah merancang model dampak lingkungan dan mewujudkan prinsip pembangunan berkelanjutan di kawasan Bandung Utara berbasis simulasi sistem dinamis. Sasaran khusus penelitian adalah (1) memperoleh komponen-komponen lingkungan di kawasan

Bandung Utara terkait dengan pembangunan perumahan, (2) memperoleh informasi deskripsi kegiatan pembangunan perumahan tahap pra konstruksi, konstruksi dan pasca operasi di kawasan Bandung Utara dan memperoleh informasi proses penyusunan pelingkupan analisis dampak pembangunan perumahan di kawasan Bandung Utara, (3) memperoleh informasi analisis dampak lingkungan pembangunan perumahan berbasis sistem dinamis di kawasan Bandung Utara, (4) memperoleh informasi rencana kelola lingkungan dan rencana pemantauan lingkungan pembangunan perumahan di kawasan Bandung Utara.

METODOLOGI

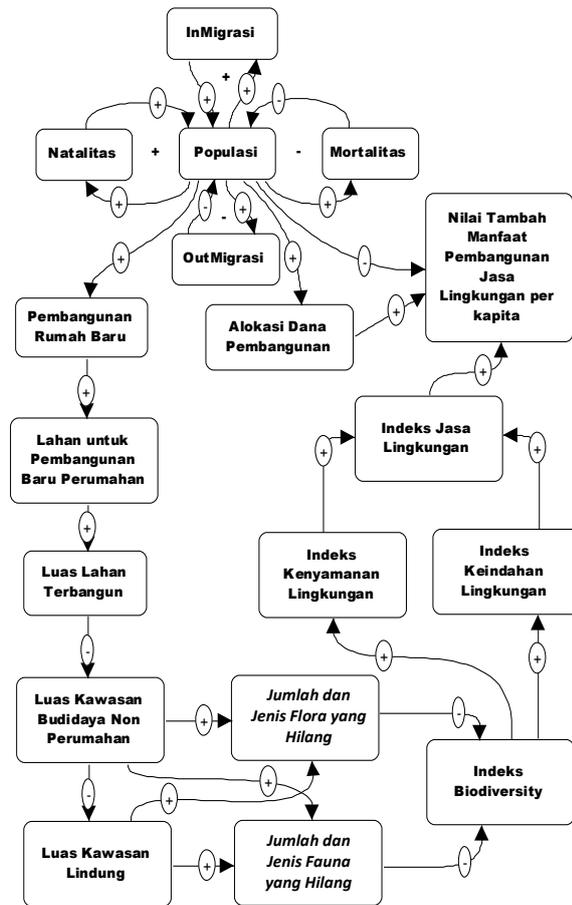
Metode yang digunakan adalah deskriptif dan analitik eksplanatoris. Penelitian dilaksanakan dari bulan Maret 2010 sampai dengan November 2010 melalui pengumpulan data primer dan data sekunder. Analisis data meliputi analisis faktor, analisis identifikasi dampak potensial, *scooping*, analisis kualitas fisik-biologi-ekonomi lingkungan, prediksi perubahan lingkungan, analisis sistem dan sintesis model dinamis, analisis kebijakan berdasarkan nilai sensitivitas. Software yang digunakan adalah *SPSS 15*, *ArcView 3.3* dan *Powersim versi 2.5C*.

Lima langkah membuat model (bangunan pemikiran) menurut Muhammadi (2001) adalah :

1. Identifikasi proses menghasilkan kejadian nyata (apa penyebab langsung suatu kejadian merujuk kepada objektivitas),
2. Identifikasi kejadian yang diinginkan (pandangan kedepan atau visi yang *feasible* dan *acceptable*).
3. Identifikasi kesenjangan antara kenyataan dengan keinginan.
4. Identifikasi dinamika menutup kesenjangan. Dinamika adalah aliran informasi tentang keputusan yang telah bekerja dalam sistem.
5. Analisis kebijakan yaitu *Alternatif Policy* untuk mempengaruhi *actual transformation* (proses nyata) dalam menciptakan *actual state* (kejadian nyata) untuk mencapai *desired state* (kejadian yang diinginkan).
6. Pengembangan dan penetapan alternatif dipilih setelah melakukan pengujian dengan simulasi komputer atau simulasi pendapat berdasarkan kriteria aman (*unrisky*) dan manjur (*effective*).

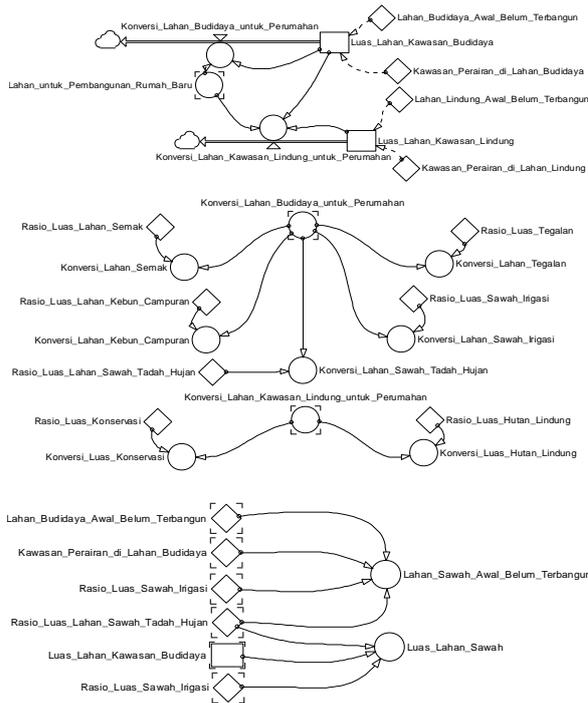
Pemodelan analisis dampak pembangunan perumahan terhadap lingkungan berbasis sistem dinamis dimulai dengan mengenali sistem yang terjadi di alam, yaitu sistem pembangunan perumahan. Perumahan menjadi objek dan merupakan tempat proses aktivitas. Berkurangnya lahan untuk perumahan berdampak pada tingginya

penyimpangan penggunaan lahan di kawasan budidaya non perumahan dan kawasan lindung. Penyimpangan penggunaan lahan di kawasan budidaya maupun di kawasan lindung untuk perumahan mengurangi keanekaragaman hayati (*biodiversity*). Pengurangan *biodiversity* baik secara kualitatif maupun kuantitatif akan menurunkan manfaat lingkungan (jasa lingkungan berupa pemandangan alam dan kenyamanan lingkungan. Jasa lingkungan yang berkurang menurunkan nilai manfaat pembangunan atau menaikkan nilai pengorbanan pembangunan bagi penduduk. Diagram sebab akibat dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Diagram Sebab Akibat (Causal Loop)

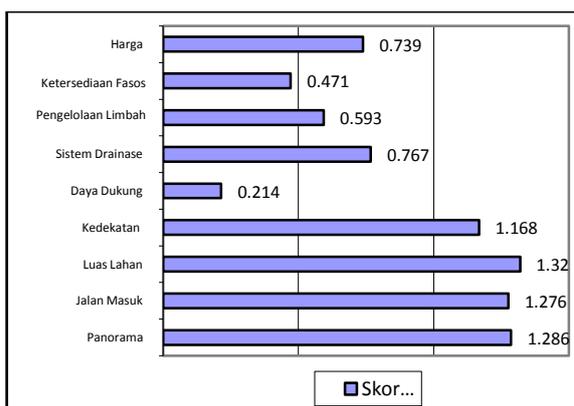
Pembangunan perumahan yang meningkat berdampak pada menurunnya kualitas kesuburan tanah yang menyebabkan menurunnya ketersediaan produksi pertanian perkapita. Model Diagram Alir (Flow Chart): Populasi - Luas lahan terbangun - Luas Kawasan Budidaya/Kawasan Lindung - Ketersediaan Produksi Pertanian Perkapita/Ketersediaan Biomassa Hutan Lindung tertera pada gambar 2.



Gambar 2 Model Diagram Alir (Flow Chart Loop)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan faktor pemicu pembangunan perumahan di kawasan Bandung Utara selain dipengaruhi oleh faktor fisik lingkungan luas lahan dengan panorama indah dan sejuk juga dipengaruhi oleh faktor aksesibilitas yang baik dan kedekatan dengan tempat kerja. Hasil analisis faktor komponen yang berpengaruh dalam perubahan lingkungan akibat pembangunan perumahan disajikan dalam gambar 3.



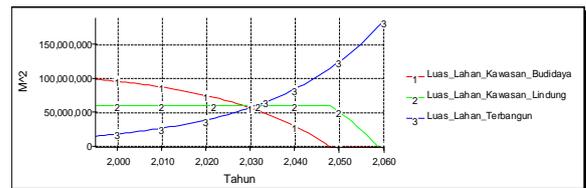
Gambar 3 Komponen yang Berpengaruh

Urutan komponen yang paling berpengaruh terhadap perubahan lingkungan akibat pembangunan perumahan, yaitu : luas lahan (1,32), panorama (1,286), jalan masuk (1,276) dan kedekatan (1,168).

Prioritas dampak penting hipotetik pembangunan perumahan berdasarkan hasil pelingkupan di

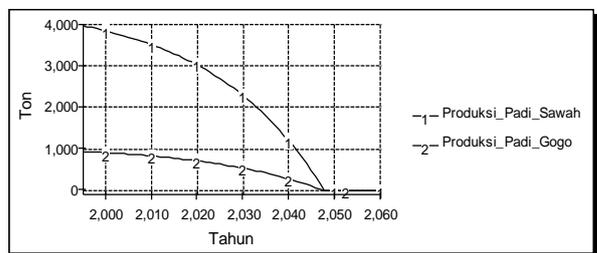
kawasan Bandung Utara yang akan terjadi adalah penurunan produksi pertanian, penurunan keanekaragaman hayati, penurunan kesejahteraan masyarakat. Bagan alir pelingkupan tertera pada lampiran 1.

Analisis dampak pembangunan perumahan terhadap lingkungan menunjukkan bahwa berkurangnya lahan untuk perumahan berdampak pada tingginya penyimpangan penggunaan lahan di kawasan budidaya non perumahan dan kawasan lindung.



Gambar 4 Pengurangan Luas Lahan

Menurunnya luas lahan pertanian di kawasan budidaya mempengaruhi ketersediaan produksi pertanian perkapita. Hasil simulasi menunjukkan produksi pertanian untuk komoditas padi sawah akan mengalami penurunan dari 3.987 ton pada tahun 1995 menjadi 0 ton pada tahun 2048, sedangkan produksi pertanian untuk komoditas padi gogo akan mengalami penurunan dari 954 ton pada tahun 1995 menjadi 0 ton pada tahun 2048.

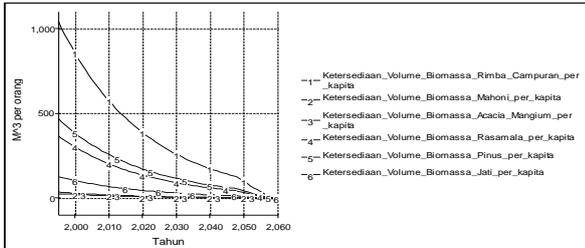


Gambar 5 Grafik Pengurangan Produksi Padi

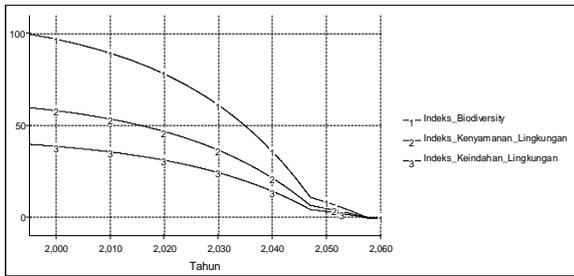
Konversi lahan kawasan budidaya dan kawasan lindung menjadi lahan perumahan berpengaruh terhadap menurunnya kerapatan jumlah jenis flora dan fauna di kawasan budidaya dan lindung. Jumlah jenis flora dan fauna dengan nilai diversitasnya mempengaruhi keanekaragaman hayati atau nilai indeks *biodiversity* kawasan disamping luas kawasan yang terbangun. Ketersediaan Volume Biomasa Hutan tertera pada gambar 6.

Pengurangan *biodiversity* baik secara kualitatif maupun kuantitatif akan menurunkan manfaat lingkungan (jasa lingkungan berupa pemandangan alam dan kenyamanan lingkungan). Hasil simulasi menunjukkan nilai indek kenyamanan lingkungan semakin menurun dari 60,00 pada tahun 1995 menjadi 0,67 pada tahun 2058. Indek keindahan lingkungan semakin menurun dari 40,00 pada

tahun 1995 menjadi 0,45 pada tahun 58. Nilai indek kenyamanan lingkungan dan indek keindahan lingkungan selain dipengaruhi oleh nilai *biodiversity*, dipengaruhi pula oleh bobot keindahan dan kenyamanan. Semakin luas lahan terkonversi perumahan, semakin kecil nilai keanekaragaman hayati kawasan. Semakin kecil nilai keanekaragaman hayati di kawasan Bandung Utara, semakin kecil nilai kenyamanan dan keindahan lingkungan.



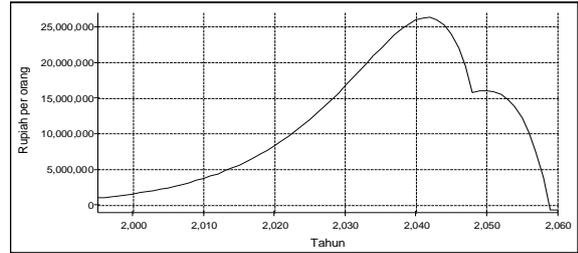
Gambar 6 Pengurangan Volume Biomasa



Gambar 7 Indeks Keindahan-Kenyamanan

Keanekaragaman hayati di kawasan ini dapat dikategorikan sangat baik pada tahun 1995 dan kemudian menurun menjadi sangat buruk pada tahun 2060. Nilai indeks kenyamanan lingkungan dan nilai indeks keindahan lingkungan yang menurun baik secara kualitatif maupun kuantitatif menurunkan nilai manfaat lingkungan. Nilai tambah manfaat pembangunan dalam bentuk nilai jasa lingkungan yang naik akan mengalami penurunan menjadi Rp. 3,95 juta pada tahun 2058 serta Rp. -546,506 pada tahun 2059. Nilai tambah manfaat pembangunan dalam bentuk nilai jasa lingkungan selain dipengaruhi oleh nilai indeks kenyamanan dan keindahan lingkungan juga dipengaruhi oleh jumlah pertambahan populasi.

Penyimpangan penggunaan lahan di kawasan budidaya maupun kawasan lindung untuk perumahan mengurangi keanekaragaman hayati (*biodiversity*). Pengurangan *biodiversity* baik secara kualitatif maupun kuantitatif akan menurunkan manfaat lingkungan (jasa lingkungan berupa pemandangan alam dan kenyamanan lingkungan). Jasa lingkungan yang berkurang menurunkan nilai manfaat pembangunan atau menaikkan nilai pengorbanan pembangunan bagi penduduk.



Gambar 8 Nilai Tambah Manfaat Pembangunan

Kebijakan rencana kelola lingkungan dan rencana pemantauan lingkungan dari hasil analisis sensitivitas model adalah dengan merevisi dan menyempurnakan penataan ruang dengan memanfaatkan instrumen teknologi, hukum dan perundangan, program insentif dis-insentif untuk mengendalikan laju pembangunan perumahan, menekan laju pembangunan perumahan, mengendalikan laju pertumbuhan jumlah penduduk, menghentikan kegiatan konversi lahan kawasan lindung menjadi lahan perumahan dan kegiatan lain, meningkatkan pendapatan daerah melalui keunggulan wilayah serta mengalokasikan dana untuk dapat meningkatkan ketersediaan produksi pertanian, keanekaragaman hayati, dan kegiatan-kegiatan yang dapat menambah kenyamanan dan keindahan lingkungan.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian, yaitu :

- 1 Faktor yang paling berpengaruh terhadap perubahan lingkungan akibat pembangunan perumahan di kawasan Bandung Utara adalah tersedianya luasan lahan tertentu yang memiliki panorama yang indah dan jalan masuk serta dekat dengan tempat bekerja.
- 2 Dampak penting pembangunan perumahan di kawasan Bandung Utara diprediksikan akan menurunkan produksi pertanian, menurunkan keanekaragaman hayati dan menurunkan kesejahteraan masyarakat.
- 3 Analisis dampak lingkungan perumahan di kawasan Bandung Utara yaitu berupa semakin meningkatnya penyimpangan penggunaan lahan, menurunnya luas lahan pertanian dan menurunnya produksi pertanian. Kerapatan jumlah flora dan fauna semakin menurun dan ketersediaan biomasa hutan semakin berkurang. Manfaat jasa lingkungan menurun karena keindahan dan kenyamanan lingkungan menurun.
- 4 Analisis sensitivitas model menunjukkan revisi dan penyempurnaan penataan ruang dengan memanfaatkan instrumen teknologi, peraturan dan perundangan perlu dilakukan untuk mengendalikan dan menekan laju pertumbuhan perumahan di kawasan Bandung Utara. Pengendalian pertumbuhan jumlah penduduk,

menghentikan kegiatan konversi lahan, meningkatkan pendapatan daerah serta mengalokasikan dana untuk meningkatkan ketersediaan produksi pertanian, keanekaragaman hayati dan kegiatan-kegiatan yang menambah keindahan dan kenyamanan lingkungan.

SARAN

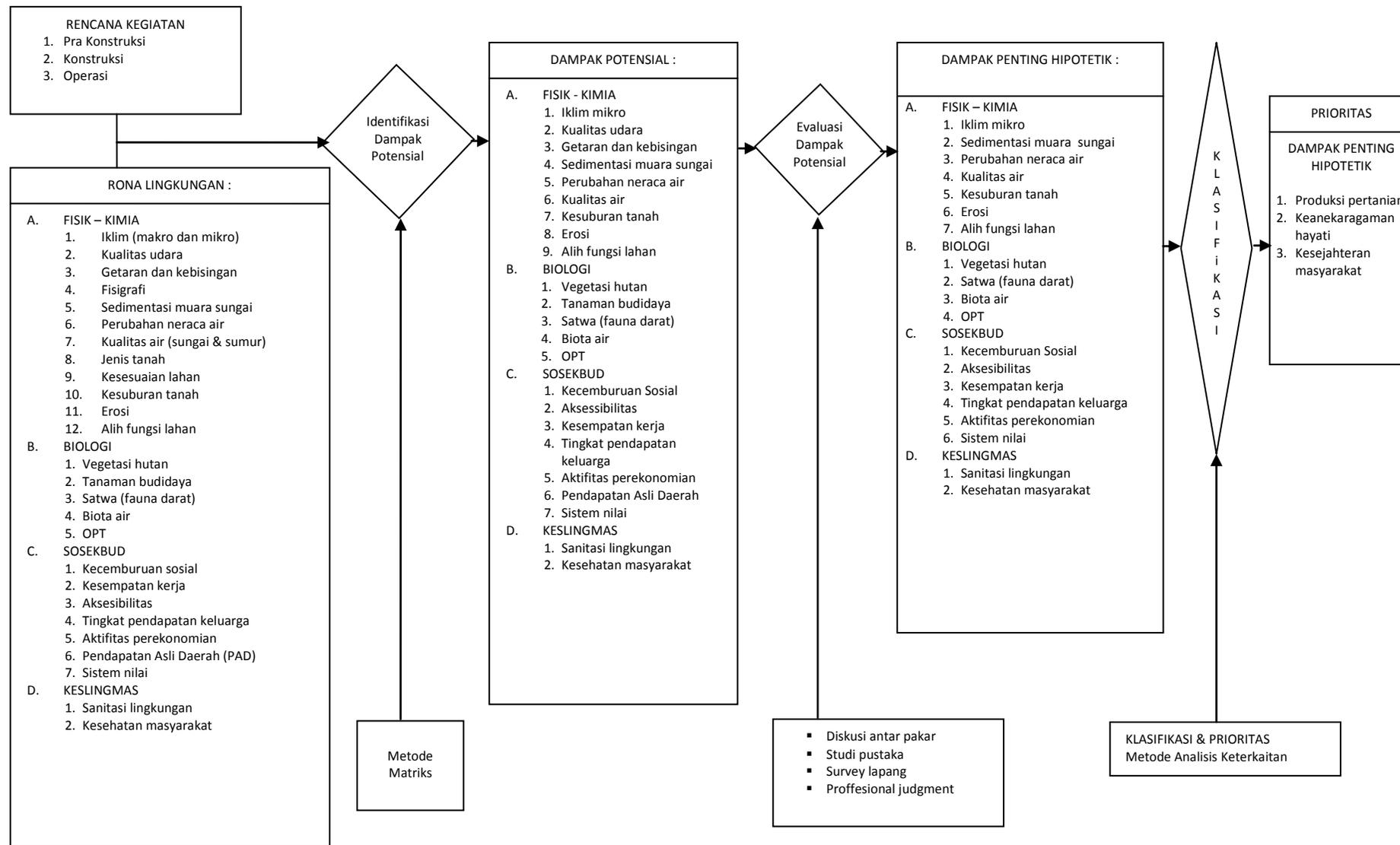
Saran konservasi kawasan Bandung Utara adalah :

1. Meniadakan perizinan pembangunan permukiman dan membongkar perumahan yang tidak memiliki Izin Mendirikan Bangunan (IMB) serta tidak mentaati ketentuan BCR, peningkatan pengelolaan infrastruktur perumahan, peningkatan kesuburan tanah, program kampanye melalui poster dan brosur yang disebar ke setiap rumah penduduk dan program pengabdian masyarakat untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya flora dan fauna bagi ekosistem.
2. Pemanfaatan hasil analisis dampak pembangunan perumahan dijadikan salah satu sumber naskah akademik bagi Pemerintah Daerah dan Pemerintah Pusat dalam menyusun atau merevisi hukum dan perundangan tentang PSDA (pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan) serta penataan ruang (perencanaan ruang, pemanfaatan ruang dan pengendalian pemanfaatan ruang).

3. Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan pembelajaran tentang proses dinamis secara holistik dalam membawa kesadaran berpikir sistemik yang kreatif dengan pandangan antisipatif ke depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Darsihardjo. 2004. *Model Pemanfaatan Lahan Berkelanjutan di Daerah Hulu Sungai Cikapundung Bandung Utara*. IPB. Bogor.
- Gordon, G. 1989. *System Simulation*. Prentice-Hall, New Delhi. India.
- Kuswara. 2004. *Penataan Sistem Perumahan dan Permukiman dalam Rangka Gerakan Nasional Pengembangan Satu Juta Rumah*. Jurnal Permukiman XX (1): 9 -16. Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman. Departemen Kimpraswil. Bandung.
- Muhammadi, E. Aminullah dan B. Soesilo. 2001. *Analisis Sistem Dinamis*, UMJ Press. Jakarta.
- Pemerintah Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Barat. 2008. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bandung Tahun 2007 Sampai Tahun 2027*. Pemerintah Kabupaten Bandung.
- Saeed, K.1981. *Modelling with System Dynamics Approach*. Mc Graw Hill.
- Situmorang, E. 2004. *Kajian Teknologi Pengembalian Fungsi Hidrologis Lahan Perumahan di Kawasan Konservasi Inti Bandung Raya Utara*. ITB. Bandung.



Lampiran 1 Bagan Alir Pelingkupan (scoping) AMDAL Pembangunan Perumahan di Kawasan Bandung Utara (Permen Lingkungan Hidup No. 08/2006)