

Analisis Kesesuaian Lahan Dalam Rangka Perencanaan Lahan Taman Parkir Menggunakan Metode *Spatial Multi-Criteria Evaluation* (SMCE) (Studi Kasus: Kecamatan Coblong dan Bandung Wetan, Kota Bandung)

Desviachmad Caprilio Putra Wicaksana Sumartono, Agung Budi Cahyono
Departemen Teknik Geomatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: agungbc@geodesy.its.ac.id

Abstrak— Kota Bandung sebagai salah satu kota pariwisata di Indonesia mengalami peningkatan volume wisatawan, baik dari dalam negeri maupun mancanegara. Hal ini mengakibatkan kepadatan transportasi di dalam Kota Bandung, terutama di area perbelanjaan, menjadi meningkat pula sehingga kebutuhan area parkir pun meningkat. Dibutuhkan sebuah metode untuk melakukan analisis terhadap kesesuaian lahan yang dapat dialihfungsikan untuk lokasi area parkir di kawasan padat transportasi dan pusat perbelanjaan. Dalam penelitian ini dilakukan analisis *Spatial Multi-Criteria Evaluation* dengan kriteria aksesibilitas, kepadatan penduduk, jenis jalan, dan pola ruang untuk mendapatkan nilai kesesuaian lahan taman parkir di Kota Bandung dan pembuatan Peta Kesesuaian Lahan Taman Parkir Kecamatan Coblong dan Bandung Wetan, Kota Bandung skala 1:5000 sesuai dengan Peraturan Daerah Kota Bandung No. 10 Tahun 2015 Pasal 81 Ayat (2) e. Hasil analisis menunjukkan adanya kesesuaian tinggi pada Kecamatan Coblong seluas 90,2 Ha (12,7%) dan pada Kecamatan Bandung Wetan seluas 119,6 Ha (34,1%).

Kata Kunci— Lokasi Taman Parkir, Kesesuaian Lahan, SMCE

I. PENDAHULUAN

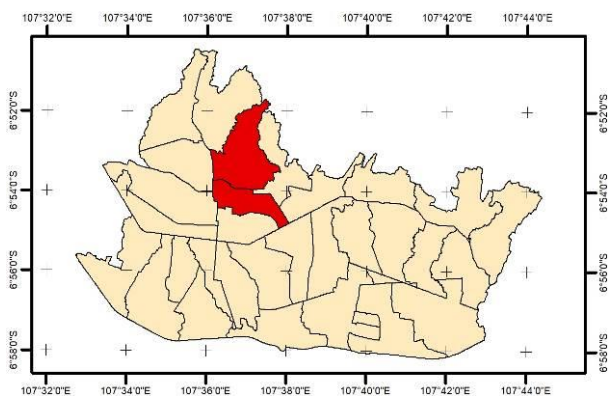
KOTA Bandung sebagai salah satu kota pariwisata di Indonesia mengalami peningkatan volume wisatawan, baik dari dalam negeri maupun mancanegara [1]. Hal ini mengakibatkan kepadatan transportasi di dalam kota Bandung, terutama di area perbelanjaan, menjadi meningkat pula sehingga kebutuhan area parkir pun meningkat. Namun ketersediaan lahan untuk dialihfungsikan menjadi area parkir umum sedikit, terutama di area dengan kepadatan transportasi tinggi seperti Jalan Merdeka, Jalan Otto Iskandar Dinata, dan Jalan di area perbelanjaan lainnya. Bahu jalan pun dipaksakan menjadi area parkir, sehingga menimbulkan kepadatan lalu lintas. Dalam Peraturan Daerah Kota Bandung No. 10 Tahun 2015 Pasal 81 Ayat (2) e tentang Perwujudan Sistem Jaringan Prasarana, dijelaskan bahwa perwujudan rencana pengembangan sistem perparkiran, terdiri atas penyediaan kantong-kantong parkir sesuai kebutuhan pada lokasi-lokasi strategis. Dibutuhkan sebuah metode untuk melakukan analisis terhadap kesesuaian lahan yang dapat

dialihfungsikan untuk lokasi area parkir di kawasan padat transportasi dan pusat perbelanjaan.

Untuk menyelesaikan masalah lahan parkir di kota, Dua pendekatan dapat digunakan [2]. Pendekatan pertama adalah pembangunan fasilitas parkir di area yang lebih luas dari pusat kota. Solusi ini menguntungkan bagi pengguna dalam kaitannya dengan aksesibilitas fasilitas dengan berjalan kaki, tetapi ini mempengaruhi beban lalu lintas jaringan jalan di pusat kota dengan cara yang paling tidak menguntungkan. Pendekatan kedua adalah pembangunan fasilitas parkir di luar pusat kota (mendekati kabupaten) menyediakan koneksi lalu lintas yang sesuai antara fasilitas dan pusat kota (misalnya dengan memperkenalkan layanan transportasi umum) dengan fasilitas parkir eksklusif yang lebih kecil di kota pusat.

Spatial Decision Support System (SDSS) adalah sistem komputer terintegrasi yang mendukung pengambil keputusan dalam mengatasi masalah spasial semiterstruktur atau tidak terstruktur dalam cara interaktif dan iteratif dengan fungsionalitas untuk menangani data spasial dan non-spasial, kemampuan pemodelan analitis, utilitas pendukung keputusan seperti analisis skenario, dan utilitas penyajian data dan informasi yang efektif [3].

Salah satu metode DSS tersebut adalah Teknik *Multi-Criteria Analysis* (MCA). MCA dikenal sebagai alat pendukung keputusan untuk menangani proses pengambilan keputusan yang rumit, di mana aspek teknologi, ekonomi dan lingkungan harus dicakup untuk mendapatkan penilaian menyeluruh atas alternatif keputusan [4]. *Spatial Multi-Criteria Evaluation* (SMCE) merupakan proses menggabungkan dan mengubah sejumlah data geografis (input) menjadi keputusan yang dihasilkan [5]. Hasilnya adalah kumpulan informasi multi-dimensi ke dalam peta keluaran parameter tunggal. Proses ini mencakup, terlepas dari data geografis, juga preferensi pengambil keputusan dan manipulasi data dan preferensi sesuai dengan aturan keputusan yang ditentukan. SMCE adalah alat pendukung keputusan yang memaksa para penilai (misal tim ahli dan pemangku kepentingan) untuk menyusun masalah mereka dan menguraikan persyaratan



Gambar 1 Kecamatan (a) Cobleng dan (b) Bandung Wetan

informasi mereka.

Untuk mengevaluasi berbagai kriteria, *Analytic Hierarchy Process* (AHP) telah menjadi salah satu sistem pendukung keputusan multi-kriteria yang paling banyak digunakan untuk membantu pengguna dengan memecah keputusan rumit ini menjadi hierarki. Dalam lingkungan GIS, kombinasi AHP menyediakan kemungkinan menggabungkan berbagai jenis informasi dalam skala yang berbeda.

Pada penelitian ini, analisis SMCE diaplikasikan dengan menggunakan kriteria-kriteria yang telah ditentukan yang selanjutnya diaplikasikan untuk menganalisis kesesuaian lahan untuk area parkir umum di Kota Bandung.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Studi kasus untuk penelitian berada di Kecamatan Cobleng dan Bandung Wetan, Kota Bandung dengan koordinat geografis 6°51'42.011" LS – 6°54'56.673" LS dan 107°36'03.985" BT – 107°38'03.722" BT.

B. Data dan Peralatan

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah: (1) peta Rencana Pola Ruang SWK Cibeunying Skala 1:5000; (2) Daftar Rekapitulasi Jumlah Penduduk Kota Bandung Kecamatan Cobleng dan Bandung Wetan; (3) peta Digital Administrasi Kecamatan Cobleng dan Bandung Wetan beserta kelurahannya masing-masing; dan (4) peta Digital Jaringan Jalan Kota Bandung.

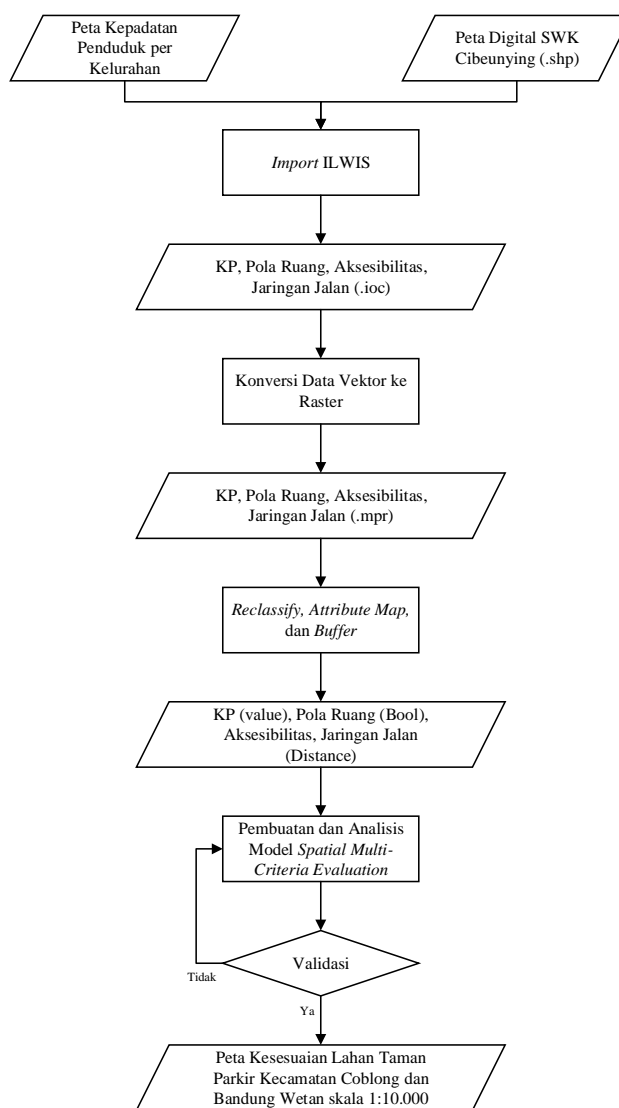
Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: (1) perangkat keras (ASUS VivoBook S14 S430FN) dan (2) perangkat lunak (ArcGIS v10.5 dan ILWIS v3.8.5)

C. Tahapan Pengolahan Data

Tahapan pengolahan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1) Pemilihan Data

Data-data yang diperlukan untuk melakukan analisis adalah dipilih dari peta digital Rencana Pola Ruang SWK Cibeunying, meliputi data data pola ruang Kecamatan Cobleng dan Bandung Wetan, pusat keramaian (aksesibilitas) yang meliputi Perdagangan dan Jasa (PJ), Perkantoran (Pk), dan



Gambar 2. Diagram alir tahapan pengolahan data

Wisata (W), dan data jaringan jalan Kecamatan Cobleng dan Bandung Wetan serta data Kepadatan Penduduk Kecamatan Cobleng dan Bandung Wetan (KP)

2) Import ILWIS

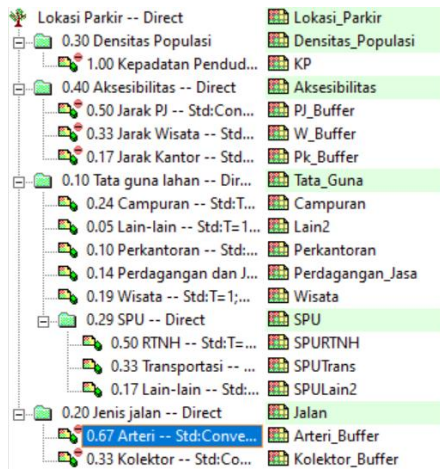
Data yang telah dipilih kemudian dikonversikan ke dalam bentuk vektor ILWIS untuk diolah pada tahap berikutnya dan pembuatan sistem koordinat yang kemudian diasosiasikan ke masing-masing data vektor.

3) Konversi Vektor menjadi Raster

Data vektor ILWIS dikonversikan menjadi bentuk raster ILWIS.

4) Reclassify, Attribute Map, dan Buffer

Data kepadatan penduduk (KP) dan pola ruang harus digolongkan kembali menjadi kelas yang lebih sederhana sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan. Dalam hal ini, domain value (KP) dan bool (Pola ruang) digunakan untuk mengkategorikan data sesuai dengan kelasnya masing-masing. Lalu dibuat peta atribut berdasarkan atribut kelas yang telah dibuat sebelumnya. Data aksesibilitas dan jaringan jalan dilakukan *buffer* untuk memperoleh nilai jarak lurus antara



Gambar 3 Criteria tree lokasi parkir

fitur dan titik yang telah ditentukan.

5) *Pembuatan dan analisis Model Spatial Multi-Criteria Evaluation*

Data olahan dipersiapkan untuk dilakukan analisis SMCE. *Criteria tree* yang digunakan adalah *Design of Alternatives*. Berikut adalah empat langkah pembuatan dan analisis data yang dilakukan.

Pertama, tahap pembuatan Kriteria Spasial. Penambahan *group factor* dan *spatial factor* pada *criteria tree* dilakukan. lalu memasukkan data olahan pada setiap *spatial factor*.

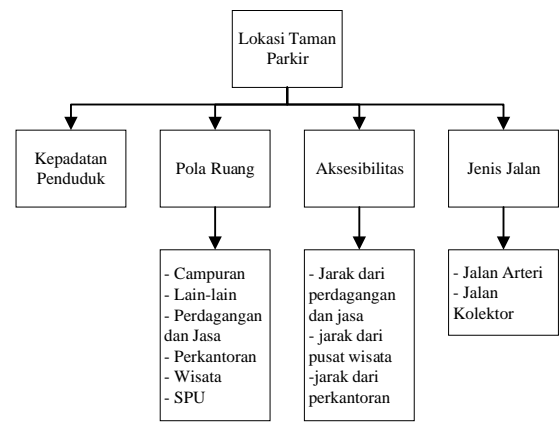
Kedua, tahap standarisasi. Setelah semua kriteria dimasukkan, mereka harus distandarisasi, yaitu ditransformasikan ke unit yang sama. Selain itu, metode standarisasi yang berbeda mengekspresikan utilitas nilai input yang berbeda. Ketika melakukan standarisasi, tergantung pada jenis peta input, kotak dialog akan muncul di mana dipilih "aturan" dimana nilai peta atau kolom dikonversi ke nilai antara 0 dan 1. Metode standarisasi yang digunakan adalah *cost* dan *convex*.

Ketiga, tahap pembobotan. Pembobotan dilakukan pada setiap *group factor* dengan menggunakan metode *direct*, yaitu dengan memasukkan skor yang telah ditentukan pada setiap *spatial factor* pada jendela pembobotan.

Keempat, tahap analisis *Spatial Multi-Criteria Evaluation*. Analisis SMCE dilakukan pada *criteria tree* yang telah dilakukan standarisasi dan pembobotan untuk menghasilkan peta raster dari *criteria tree* dan *group factor*.

6) *Validasi*

Tahapan pengolahan data berikutnya adalah validasi. Pada tahapan pengolahan data ini, peta hasil analisis SMCE divalidasi dengan lokasi taman parkir yang berada di lapangan. Apabila lokasi taman parkir berada pada nilai kesesuaian sedang, tinggi, dan sangat tinggi, maka peta hasil analisis SMCE sesuai dengan lokasi taman parkir yang berada di lapangan. Akan tetapi sebaliknya, apabila lokasi taman parkir berada pada nilai kesesuaian tidak sesuai dan rendah, maka nilai pembobotan harus disesuaikan kembali.



Gambar 4. Struktur hierarki dari penentuan lokasi parkir

III. HASIL DAN ANALISIS

A. *Pembuatan Stuktur Hierarki*

Pada langkah pertama analisis SMCE, kriteria dibuat secara hirarki untuk dianalisis dan dibedah dari masalah keputusan menjadi bahan yang berbeda. Pembuatan hierarki pada tingkat pertama dalam penelitian ini adalah "lokasi taman parkir". Setelah itu, proses hierarki menuju ke tingkat yang lebih spesial. Proses ini berlangsung hingga mencapai tingkat faktor, yang merupakan tingkat terendah untuk pengambilan keputusan. Perlu dicatat, setiap tingkat harus terhubung ke tingkat sebelumnya. Gambar 4 menunjukkan sturktur hierarki dari analisis SMCE untuk kesesuaian lahan taman parkir.

Terdapat empat kriteria utama dalam penentuan lokasi taman parkir, yaitu kepadatan penduduk, pola ruang, aksesibilitas, dan jenis jalan. Pertama, kepadatan penduduk, kriteria ini mempengaruhi penentuan lokasi taman parkir karena kepadatan penduduk berbanding lurus dengan jumlah pemukiman yang ada di area penelitian.

Kedua, pola ruang, yang terdiri dari pola ruang campuran, perdagangan dan jasa, perkantoran, wisata, sarana pelayanan umum, dan lain-lain (pola yang tidak direkomendasikan dalam penentuan lokasi taman parkir).

Ketiga, aksesibilitas, adalah salah satu kriteria terpenting untuk penentuan lokasi taman parkir karena kelebihan dan kekurangannya dalam meyakinkan pengguna. Pusat penyerapan meliputi pusat komersial seperti mal dan pusat perbelanjaan, pusat pariwisata, dan bangunan administrasi. Jarak dari pusat-pusat ini harus sedemikian rupa sehingga orang mencapai tujuan mereka dengan jarak berjalan kaki minimum.

Keempat, jenis jalan, merupakan kriteria yang menentukan aksesibilitas kendaraan menuju lokasi taman parkir. Jenis jalan yang digunakan sebagai sub-kriteria pada penelitian ini adalah jalan arteri dan jalan kolektor

B. *Standarisasi*

Pada proses standarisasi, metode yang digunakan adalah *cost* dan *convex*. Berikut adalah kondisi yang diberlakukan.

Tabel 1
Jenis Standarisasi per Kriteria dan Sub-kriteria

Nama Kriteria	Jenis Standarisasi
Kepadatan Penduduk	Cost dan Convex
Jarak PJ	Cost dan Convex
Jarak Wisata	Cost dan Convex
Jarak Perkantoran	Cost dan Convex
Campuran	Boolean
Lain-lain	Boolean
Perkantoran	Boolean
Perdagangan dan Jasa	Boolean
Wisata	Boolean
SPU	Boolean
Arteri	Cost dan Convex
Kolektor	Cost dan Convex

Tabel 2
Normalized weight (NW) kelompok kriteria dan kriteria

Kriteria	NW	Sub-kriteria	NW
Kepadatan Penduduk	0,3	-	-
		Aksesibilitas	0,4
Pola Ruang	0,1	Jarak PJ	0,5
		Jarak Wisata	0,333
		Jarak Perkantoran	0,167
		Campuran	0,238
		Lain-Lain	0,048
		Perkantoran	0,095
Jenis Jalan	0,2	Perdagangan dan Jasa	0,143
		Wisata	0,190
		SPU	0,286
		Jalan Arteri	0,667
		Jalan Kolektor	0,333

Tabel 3
Luas Kesesuaian Lahan Taman Parkir Kecamatan Coblong dan Bandung Wetan

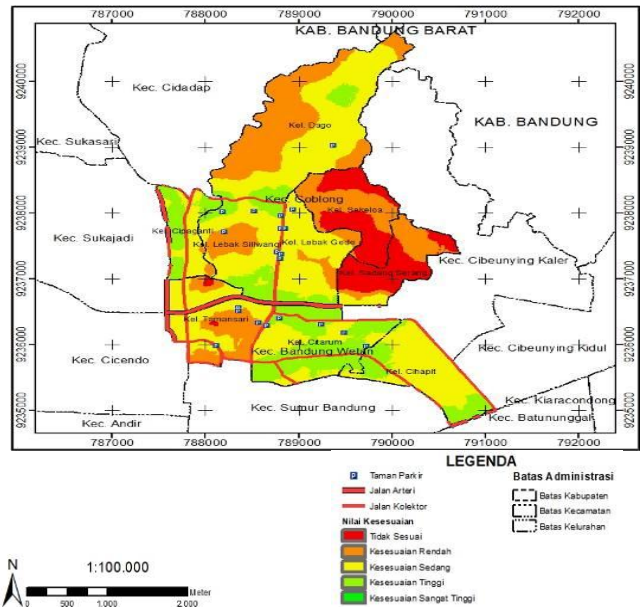
Kesesuaian Lahan	Luas Kec. Coblong (Ha)		Luas Kec. Bandung Wetan (Ha)	
	Luas	%	Luas	%
Tidak Sesuai	106,9	15,1	5,1	1,4
Kesesuaian Rendah	221,6	31,2	40,8	11,6
Kesesuaian Sedang	290,9	41,0	185,4	52,8
Kesesuaian Tinggi	90,2	12,7	119,6	34,1
Kesesuaian Sangat Tinggi	0	0	0	0
Jumlah	709,6	100	350,9	100

Pertama, nilai sasaran maksimum akan distandarisasi ke nilai 0, semua nilai input yang lebih besar dari nilai sasaran maksimum juga akan mendapatkan nilai 0. Kedua, nilai sasaran minimum akan distandarisasi ke nilai 1, semua nilai input yang lebih kecil dari nilai sasaran minimum juga akan mendapatkan nilai 1. Dan ketiga, semua nilai input lainnya akan distandarisasi ke nilai antara 0 dan 1

Khusus untuk kriteria tata guna lahan, metode standarisasi yang digunakan adalah *Boolean*. Berikut adalah kondisi yang diberlakukan. Pertama, nilai antara 0 dan 1 untuk diberikan pada piksel input dengan nilai True. Nilai *default* yang diberikan adalah 1,000. Kedua, nilai antara 0 dan 1 untuk diberikan pada piksel input dengan nilai False. Nilai *default* yang diberikan adalah 0,000.

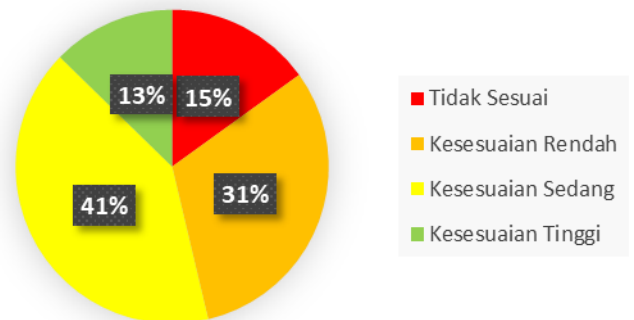
C. Pembobotan

Tabel 1 menunjukkan hasil pembobotan menggunakan metode direct yang telah dinormalisasi. Kolom Kriteria menunjukkan kriteria utama yang digunakan dalam analisis



Gambar 5 Peta Kesesuaian Lahan Taman Parkir Kecamatan Coblong dan Bandung Wetan

Kecamatan Coblong



Gambar 6 Diagram Lingkaran Luas Kesesuaian Lahan Kecamatan Coblong

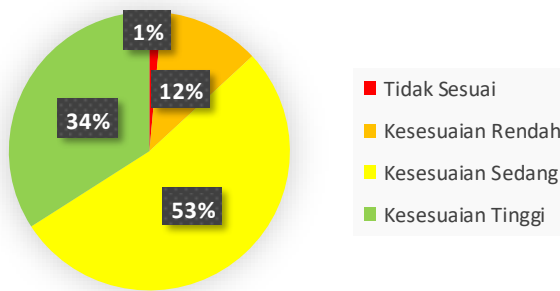
SMCE. Kolom Sub-kriteria merupakan anak dari kriteria utama. NW merupakan nilai bobot yang telah dinormalisasi secara otomatis.

D. Hasil

Tabel 3 merupakan luas area kesesuaian pada wilayah Kecamatan Coblong dan Bandung Wetan. Pada Kecamatan Coblong, dari total luas lahan 709,6 Ha, terdapat 106,9 Ha (15,1%) dengan nilai kesesuaian tidak sesuai, 221,6 Ha (31,2%) dengan nilai kesesuaian rendah, 290,9 Ha (41,0%) dengan nilai kesesuaian sedang, dan 90,2 Ha (12,7%) dengan nilai kesesuaian tinggi.

Pada Kecamatan Bandung Wetan, dari total luas lahan 350,9 Ha, terdapat 5,1 Ha (1,4%) dengan nilai kesesuaian tidak sesuai, 40,8 Ha (11,6%) dengan nilai kesesuaian rendah, 185,4 Ha (52,8%) dengan nilai kesesuaian sedang, dan 119,6 Ha (34,1%) dengan nilai kesesuaian tinggi.

Kecamatan Bandung Wetan



Gambar 7 Diagram Lingkaran Luas Kesesuaian Lahan Kecamatan Bandung Wetan

Tabel 4

Nilai Kesesuaian Lahan Taman Parkir di Lapangan	
Nama Taman Parkir	Nilai Kesesuaian Lahan
Taman Parkir Ruko	36
Taman Parkir Kebun Binatang Bandung	37
Taman Parkir DSE	37
Taman Parkir Pasar Kembang	44
Taman Parkir YPAC	44
Taman Parkir Makuta	52
Taman Parkir Blossom	52
Taman Parkir Circle K	52
Taman Parkir Sabuga (Lapangan)	53
Taman Parkir UNIKOM	55
Taman Parkir Borma	56
Taman Parkir Gedung Sate Timur	57
Taman Parkir Gedung Sate Barat	59
Taman Parkir Mesjid Istiqomah	59
Taman Parkir Polo	59
Taman Parkir Episode	59
Taman Parkir Super Indo	60
Taman Parkir Amanda	61
Taman Parkir Dukomsel	62
Taman Parkir Sabuga (Auditorium)	65

E. Validasi

Pada penelitian ini dilakukan perbandingan overlay antara taman parkir yang berada di lapangan (ground truth) sebanyak 20 objek dengan peta hasil analisis SMCE. Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui apakah peta hasil analisis SMCE sesuai atau tidak dengan kenyataan yang berada di lapangan.

Berdasarkan hasil perbandingan kedua data tersebut, didapatkan taman parkir sebanyak 15% berada pada area kesesuaian lahan tinggi, 70% berada pada area kesesuaian lahan sedang, dan 15% berada pada area kesesuaian lahan rendah. Hasil perbandingan ini menunjukkan nilai kesesuaian dari Peta Kesesuaian Lahan Taman Parkir Kecamatan Coblong dan Bandung Wetan sesuai dalam hal lokasi taman parkir.

IV. KESIMPULAN

Dari pengujian yang telah dilakukan, penelitian ini menarik dua buah kesimpulan utama. Pertama, hasil normalisasi bobot

menempatkan kriteria aksesibilitas di peringkat pertama dengan nilai 0,4 diikuti oleh kriteria kepadatan penduduk dengan nilai 0,3. Pada peringkat ketiga ditempati oleh kriteria jenis jalan dengan nilai 0,2 dan kriteria tata ruang menempati peringkat terakhir dengan nilai 0,1.

Pada kriteria aksesibilitas, sub-kriteria jarak dari perdagangan dan jasa menempati peringkat pertama dengan nilai 0,5. Lalu pada peringkat kedua terdapat sub-kriteria jarak dari pusat wisata dengan nilai 0,333. Sub-kriteria jarak dari perkantoran menempati peringkat ketiga dengan nilai 0,167.

Pada kriteria jenis jalan, sub-kriteria jenis jalan arteri menempati peringkat pertama dengan nilai 0,667 dan sub-kriteria jenis jalan kolektor menempati peringkat terakhir dengan nilai 0,333.

Pada kriteria tata ruang, sub-kriteria sarana pelayanan umum menempati peringkat pertama dengan nilai 0,286 diikuti oleh sub-kriteria campuran dengan nilai 0,238, sub-kriteria wisata dengan nilai 0,190, sub-kriteria perdagangan dan jasa dengan nilai 0,143, sub-kriteria perkantoran dengan nilai 0,095, dan sub-kriteria lain-lain pada peringkat terakhir dengan nilai 0,048

Kedua, penelitian ini menghasilkan Peta Kesesuaian Lahan Taman Parkir Kecamatan Coblong dan Bandung Wetan, Kota Bandung skala 1:5.000 dengan 5 kelas nilai kesesuaian lahan, yaitu tidak sesuai, kesesuaian rendah, kesesuaian sedang, kesesuaian tinggi, dan kesesuaian sangat tinggi, dengan rincian sebagai berikut.

Pada Kecamatan Coblong, dari total luas lahan 709,6 Ha, terdapat 106,9 Ha (15,1%) dengan nilai kesesuaian tidak sesuai, 221,6 Ha (31,2%) dengan nilai kesesuaian rendah, 290,9 Ha (41%) dengan nilai kesesuaian sedang, dan 90,2 Ha (12,7%) dengan nilai kesesuaian tinggi. Nilai kesesuaian tidak sesuai terbesar berada pada Kelurahan Sekeloa dan Sadang Serang dengan luas masing-masing 52,9 Ha dan 50,9 Ha. Nilai kesesuaian tinggi terbesar berada pada Kelurahan Cipaganti dan Lebak Siliwangi dengan luas masing-masing 30,6 Ha dan 31,3 Ha.

Pada Kecamatan Bandung Wetan, dari total luas lahan 350,9 Ha, terdapat 5,1 Ha (1,4%) dengan nilai kesesuaian tidak sesuai, 40,8 Ha (11,6%) dengan nilai kesesuaian rendah, 185,4 Ha (52,8%) dengan nilai kesesuaian sedang, dan 119,6 Ha (34,1%) dengan nilai kesesuaian tinggi. Kelurahan Tamansari memiliki nilai kesesuaian rendah terbesar dengan luas 40,8 Ha. Nilai kesesuaian tinggi terbesar berada pada Kelurahan Citarum dengan luas 88,6 Ha.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis D.C.P.W.S. mengucapkan terima kasih kepada Dinas Tasa Ruang Kota Bandung, Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Bandung, dan Pemerintah Kecamatan Coblong dan Bandung Wetan yang telah mendukung penulis dengan menyediakan izin dan data-data yang dibutuhkan untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Kota Bandung Dalam Angka 2018*. Bandung. Jawa Barat: BPS Kota Bandung (2018).
- [2] A. Deluka-Tibljaš, B. Karleuša, S. Šurdonja, dan N. Dragičević, "Use of AHP Multi-Criteria Method for Transportation Infrastructure Planning". Prosiding dari *International Scientific Conference People, Buildings and Environment*, Kromčříž, Republik Ceko (2014, Oktober 15–17).
- [3] R. Sugumaran dan J. DeGroot, *Spatial Decision Support System: Principles and Practices*. Boca Raton, AS: CRC Press (2011).
- [4] E. Çalışkan, "Planning of Forest Road Network and Analysis in Mountainous Area," *Life Science Journal*, Vol. 10 No. 2 (2013) 2456–2465.
- [5] J. Malczewski, *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. New York, AS: John Wiley & Sons, Inc. (1999).