

**PENENTUAN LOKASI PUSKESMAS BARU MENGGUNAKAN ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS
(STUDI KASUS KABUPATEN KEBUMEN, JAWA TENGAH)**

Merieana Mahanani
merieana.mahanani@gmail.com

Noorhadi Rahardjo
noorhadi@ugm.ac.id

Abstract

Provision of PHC as the-most-affordable-health-facilities by the community is one of the efforts to improve the health of a region. The background of this research are lack of information on the distribution location and thematic data-presentation of PHC in spatial data form in Kebumen. This aims to map the distribution of PHC in Kebumen 2014 and determine new-PHC location using AHP. Mapping method is done by the analysis of information and data PHC characteristics. Site analysis is done by AHP. AHP is one method of DSS that can help in the process of computation, data analysis, and decision-making on criterias used to determine the location of an object. Based on the analysis, resulting PHC distributions map in Kebumen 2014. There are 35 PHC scattered in 26 districts. Visualization of PHC distributions and analysis using AHP can determine new PHC locations. Determination of criterias, priority-weights, and the consistency-ratio can affect the results of new PHC locations recommendations.

Keywords: Mapping Health Center, Geographic Information Systems (GIS, Analytical Hierarchy Process (AHP).

Abstrak

Penyediaan Puskesmas sebagai fasilitas kesehatan yang paling terjangkau oleh masyarakat merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan derajat kesehatan suatu wilayah. Penelitian dilatarbelakangi oleh kurangnya informasi mengenai lokasi Puskesmas dalam bentuk data spasial dan belum optimalnya penyajian data tematik Puskesmas di wilayah kajian. Bertujuan untuk memetakan sebaran Puskesmas di Kabupaten Kebumen tahun 2014 dan menentukan lokasi Puskesmas baru menggunakan AHP. Metode pemetaan dilakukan dengan analisa informasi dan karakteristik data Puskesmas. Analisis lokasi dilakukan dengan AHP. Metode AHP adalah metode dalam SPK yang dapat membantu dalam proses perhitungan, analisa data, dan pengambilan keputusan dari beberapa kriteria untuk menentukan lokasi objek. Berdasarkan analisis, dihasilkan peta sebaran Puskesmas di Kabupaten Kebumen tahun 2014. Terdapat 35 unit Puskesmas yang tersebar di 26 kecamatan. Visualisasi sebaran Puskesmas saat ini dan analisis menggunakan metode AHP dapat menentukan rekomendasi lokasi Puskesmas yang baru. Penentuan kriteria, bobot prioritas, serta konsistensi rasio dapat mempengaruhi hasil rekomendasi lokasi Puskesmas yang baru.

Kata Kunci: Pemetaan Puskesmas, Sistem Informasi Geografis (SIG), *Analytical Hierarchy Process (AHP).*

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan tanggung jawab bersama dari setiap individu, masyarakat, keluarga, swasta, maupun pemerintah. Pembangunan kesehatan bertujuan untuk meningkatkan kemauan, kesadaran, dan kemampuan hidup sehat bagi seluruh masyarakat agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang optimal. Untuk mewujudkan hal tersebut tentu saja perlu dilakukan beragam upaya, antara lain melalui pendekatan peningkatan kesehatan (promotif), pencegahan penyakit (preventif), penyembuhan penyakit (kuratif), serta pemulihan kesehatan (rehabilitatif), dimana upaya-upaya tersebut hendaknya dilakukan secara menyeluruh, terpadu, dan berkesinambungan, (Profil Kesehatan Kabupaten Kebumen, 2011). Disisi lain, penyediaan sarana kesehatan merupakan salah satu upaya yang juga penting dilakukan untuk membantu memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan di suatu wilayah. Puskesmas atau Pusat Kesehatan Masyarakat merupakan fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perseorangan tingkat pertama, dengan lebih mengutamakan kegiatan promotif dan preventif, untuk mencapai derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya di wilayah kerjanya, (Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 75 tahun 2014 tentang Pusat Kesehatan Masyarakat). Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota dalam hal ini menjadi satuan kerja pemerintahan daerah kabupaten/kota yang bertanggung jawab menyelenggarakan urusan pemerintahan dalam bidang kesehatan di kabupaten/kota; termasuk dalam mengambil keputusan untuk pendirian Pusat Kesehatan Masyarakat atau Puskesmas.

Informasi mengenai sebaran lokasi Puskesmas di Kebumen sejauh ini baru bisa diperoleh melalui peta Rupabumi Indonesia (RBI). Seperti yang diketahui, sejak tahun 1995 hingga saat ini belum ada pembaharuan (*updating*) peta RBI secara resmi dari Badan Informasi Geospasial

(BIG). Karena hal tersebut, baik data Puskesmas, maupun objek lain yang terdapat pada peta tersebut tentunya mengalami banyak perubahan dalam kurun waktu 20 tahun terakhir. Dengan semakin berkembangnya aktivitas masyarakat di Kabupaten Kebumen, maka kebutuhan sarana Puskesmas tentunya semakin meningkat pula. Oleh karena itu perlu adanya analisis dan rekomendasi penentuan lokasi puskesmas baru di wilayah tersebut dengan memperhatikan beberapa faktor di antaranya: jumlah penduduk, lebar jalan, jarak antara puskesmas dengan permukiman, jarak antar puskesmas, dan penggunaan lahan.

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem yang mampu menyajikan visualisasi persebaran Puskesmas untuk kebutuhan pemetaan dan membantu dalam proses analisis perencanaan lokasi Puskesmas baru. Sedangkan AHP (*Analitycal Hierarchy Process*) adalah salah satu metode dalam SPK (Sistem Pengambilan Keputusan) yang membantu proses perhitungan matematis, analisa data, dan pengambilan keputusan dari beberapa kriteria yang digunakan untuk menentukan lokasi baru suatu objek, dalam hal ini Puskesmas di Kabupaten Kebumen. AHP lebih sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibandingkan dengan metode yang lain karena beberapa alasan seperti: struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam; memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan; serta memperhitungkan daya tahan *output* atau hasil akhir analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang timbul dalam penelitian ini adalah:

1. Kurangnya informasi mengenai sebaran lokasi sarana kesehatan, khususnya puskesmas yang ada di Kabupaten Kebumen secara spasial.

2. Ketersediaan peta tematik yang menyajikan data sarana kesehatan puskesmas untuk wilayah kajian belum tercukupi secara optimal (data yang ada baru tersedia dalam bentuk tabular) dan pembaharuan atau *updating* peta belum sampai mendetil ke wilayah regional khususnya di wilayah yang akan dikaji.

Berdasarkan pertanyaan penelitian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menyusun Peta Sebaran Puskesmas di Kabupaten Kebumen saat ini (tahun 2014).
2. Melakukan analisis untuk menentukan lokasi puskesmas baru di Kabupaten Kebumen menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

Secara garis besar teori lokasi mengarah kepada ilmu yang menyelidiki tata ruang atau sebuah ilmu yang berkonsentrasi pada alokasi geografis dari sumberdaya potensial beserta hubungannya dan pengaruhnya terhadap keberadaan kegiatan lain baik ekonomi maupun sosial (Ibrahim, 1998 dalam Taufik, 2013). Nitisemito, (dalam Taufik, 2013) juga menyebutkan mengenai pengertian atau definisi teori lokasi, yaitu suatu penjelasan yang teoritis berkaitan dengan tata ruang dari kegiatan ekonomi. Hal tersebut memiliki hubungan yang sangat erat dengan alokasi geografis dari sumberdaya yang terbatas dan akan berpengaruh pada lokasi berbagai aktivitas baik ekonomi maupun sosial.

Titik berat dari analisis lokasi yang juga merupakan bentuk dari analisis keruangan meliputi tiga unsur, yaitu jarak (*distance*), gerakan (*movement*), dan kaitan (*interaction*). Tujuan dari analisis keruangan tersebut ialah untuk mengukur kondisi yang ada apakah sudah sesuai dengan struktur keruangan atau belum dan menganalisa interaksi antar-unit keruangan dalam hal ini hubungan antara ekonomi dan *space interaction* (interaksi keruangan), aksesibilitas antara perhentian dan pusat

wilayah, serta hambatan interaksi (Djamin, 1984 dalam Taufik 2013).

Pemilihan lokasi suatu fasilitas umum, dalam hal ini fasilitas pelayanan kesehatan yang tepat sangat menentukan tercapainya pelayanan kesehatan secara menyeluruh kepada masyarakat. Dalam melakukan seleksi terhadap suatu lokasi, Klimert (dalam Taufik 2013) menyatakan perlu adanya pertimbangan kombinasi yang terbaik dari beberapa karakteristik yaitu sebagai berikut: Kependudukan (*demographics*), Lokasi dan Jarak (*locations and distance*), Bentuk (*shape*), Akses (*access*), Visibilitas (*visibility*), Dampak Lingkungan (*environmental impacts*), Zona (*zoning*), dan Keuntungan (*Financial benefits to the community*).

Metode AHP diperkenalkan oleh Thomas L.Saaty pada periode 1971-1975 ketika di Wharton School. Pada dasarnya AHP merupakan suatu teori umum tentang pengukuran dan dapat digunakan untuk menemukan skala rasio baik dari perbandingan pasangan yang diskrit maupun kontinyu. Perbandingan-perbandingan ini dapat diambil dari ukuran aktual atau dari suatu skala dasar yang mencerminkan kekuatan perasaan dan preferensi relatif. AHP memiliki perhatian khusus tentang penyimpangan dari konsistensi, pengukuran dan pada ketergantungan di dalam dan di antara kelompok elemen strukturnya (Nurdiansyah, 2010).

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian adalah:

1. Alat:
 - GPS (*Global Positioning System*),
 - Seperangkat komputer untuk mengolah data SIG, dan
 - Perangkat lunak ArcGIS 10.0
2. Bahan:
 - Peta Rupabumi Indonesia skala 1:25.000 wilayah cakupan Kabupaten Kebumen,

- Data Penduduk Kabupaten Kebumen tahun 2014
- Data penggunaan lahan Kabupaten Kebumen tahun 2014

Tahapan Penelitian

1. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan sesuai dengan sumber datanya, yaitu primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan dengan metode sensus terhadap seluruh objek puskesmas yang ada di Kabupaten Kebumen dengan melakukan *plotting* titik-titik koordinat menggunakan GPS beserta atribut yang diperlukan. Sedangkan data sekunder didapatkan dengan cara mengumpulkan data-data dari berbagai sumber atau instansi/dinas terkait antara lain: Dinas Kesehatan Kabupaten Kebumen, Bappeda Kabupaten Kebumen, dan Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Kebumen.

2. Tahap Analisis Data

a. Penyusunan Peta Sebaran Puskesmas di Kabupaten Kebumen tahun 2014

- Desain Simbol Peta

Simbol geometrik merupakan simbol yang didesain dengan bentuk-bentuk geometri seperti bujur sangkar, persegi panjang, segitiga, lingkaran, dan sebagainya. Simbol geometrik dirasa paling sesuai untuk menyajikan data sebaran puskesmas secara spasial dibandingkan dengan bentuk simbol yang lain seperti piktorial atau teks. Simbol tersebut dipilih dengan tujuan agar tampilan peta tidak terlalu rumit dan pengguna peta dapat membaca peta dengan lebih mudah. Selain itu, kelebihan dari simbol geometrik adalah mudah dalam penggambaran dan penempatannya walaupun gambar atau simbol yang dihasilkan tidak memiliki hubungan visual dengan objek aslinya.

- Desain Tata Letak Peta

Tata letak pada peta memiliki peran dalam penyampaian informasi dari kartografer kepada pengguna peta. Desain tata letak yang sesuai dengan kaidah kartografis tentunya akan memudahkan

pengguna peta baik dalam membaca peta maupun dalam tahap analisis. Dalam pembuatan desain tata letak peta tentunya disusun sesuai dengan wilayah kajian dan informasi apa saja yang akan ditampilkan dalam peta.

b. Penyusunan Rencana Lokasi Puskesmas Baru di Kabupaten Kebumen Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

- Menentukan Kriteria

Kriteria yang dibuat merupakan rincian dari permasalahan penentuan lokasi Puskesmas baru yang akan dibangun berdasarkan faktor-faktor di bawah ini:

1. Jumlah dan kepadatan penduduk
2. Jenis penggunaan lahan
3. Lebar jalan/ fungsi jalan
4. Jarak Puskesmas dari permukiman
5. Jarak antar-Puskesmas

- Comparative Judgement (penilaian perbandingan)

Prinsip ini mengandung arti membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua unsur pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkat atasnya. Agar tampak lebih terstruktur, hasil dan penilaian ini disajikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan atau *Pairwise Comparison* (Saleh dan Tatang Tiryana, 2007; dalam Prasetyo, 2014). Contoh matriks perbandingan berpasangan dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 2.1. Matriks Perbandingan Berpasangan

Mobil baru	Harga	Serbaguna	Prestise
Harga	1	3	7
Serbaguna	1/3	1	2
Prestise	1/7	1/2	1

Sumber: Saleh dan Tatang Tiryana (2007)

Adapun skala dasar yang digunakan untuk membandingkan unsur-unsur yang ada menurut L. Saaty (1991) dirangkum dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Skala Perbandingan Berpasangan

Skala	Unsur yang dibandingkan
-------	-------------------------

1	Sama penting
3	Sedikit lebih penting
5	Lebih penting
7	Sangat penting
9	Mutlak lebih penting
2,4,6,8	Nilai yang berdekatan

Sumber: Saaty (1991, dalam Coyle 2004)

- Bobot Prioritas

Setiap elemen hirarki memiliki bobot prioritas. Bobot tersebut menggambarkan sebesar apa solusi tersebut dapat dipandang sebagai penyelesaian masalah yang sedang dihadapi. Untuk memperoleh bobot prioritas tersebut maka perlu dilakukan perhitungan *eigenvector*. Perhitungan bobot prioritas dilakukan dengan cara berikut:

1. Menghitung nilai *eigenvector* dengan rumus berikut:

$$\text{Eigenvector} = (A_1 \times A_2 \times A_3 \times \dots \times A_n)^{1/n}$$

A = elemen matriks, n = jumlah ordo matriks

2. Menjumlahkan semua *eigenvector* untuk memperoleh eigen total.
3. Membagikan *eigenvector* masing-masing elemen dengan eigen total untuk memperoleh bobot prioritas. Semakin besar bobot prioritas yang diperoleh, maka semakin dipandang layak unsur matriks tersebut untuk dijadikan solusi dari masalah yang ingin dipecahkan.

- Logical Consistency (Konsistensi Logis)

Hasil dari perhitungan bobot prioritas tidak dapat secara langsung digunakan untuk mengambil keputusan melainkan perlu terlebih dahulu dilakukan uji konsistensi. Untuk mengetahui apakah perhitungan yang kita lakukan konsisten, maka perlu dihitung *Consistency index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR). Perhitungan CI dan CR dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

CI = *Consistency Index*, λ_{\max} = nilai *eigen* maksimum, n = ordo matriks.

Eigen maksimum (λ_{\max}) merupakan hasil rerata pembagian dari bobot sintesis

dengan bobot prioritas. Bobot sintesis diperoleh dengan cara menjumlahkan masing-masing elemen matriks normalisasi berdasarkan baris matriks.

Nilai *Consistency Ratio* (CR) merupakan nilai yang menunjukkan apakah hasil perhitungan matrik yang kita buat adalah konsisten. Hasil perhitungan dianggap konsisten apabila nilai CR < 0,1. Rumus perhitungan CR adalah sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency index*

RI = *Random Index*

Nilai *Random Index* (RI) sendiri tergantung pada ordo matriks yang kita buat. Nilai random indeks berdasarkan ordo matriks disajikan dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3. nilai RI berdasarkan Ordo Matriks

N	1	2	3	4	5	6
RI	0	0	5.8	0.9	1.12	1.24
N	7	8	9	10	11	
RI	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	

Sumber: Saaty (1991)


Saaty (1991) menyarankan bahwa hasil penilaian yang dapat diterima adalah jika nilai CR tidak lebih dari 10% atau nilai CR tidak melebihi dari 0,1. Apabila didapat nilai rasio konsistensi yang lebih tinggi, maka perlu dilakukan perhitungan ulang (Hafiyusholeh, 2009 dalam Prasetyo, 2012).

- Mengambil Keputusan

Keputusan akhir diambil dengan cara membandingkan masing-masing parameter yang telah diuji konsistensi rasionya dengan kandidat atau alternatif jenis Puskesmas yang akan dipilih. Setelah mendapatkan bobot untuk seluruh parameter dan skor untuk masing-masing kandidat, maka langkah selanjutnya adalah menentukan total skor atau keputusan untuk seluruh parameter tersebut. Semakin tinggi nilai skor, maka wilayah atau area tersebut akan semakin cocok untuk dipilih menjadi calon lokasi Puskesmas baru.

1. Penyusunan Peta Sebaran Puskesmas di Kabupaten Kebumen tahun 2014

Simbol yang digunakan dalam peta sebaran Puskesmas di Kabupaten Kebumen saat ini adalah simbol geometrik. Pemilihan simbol didasarkan pada hasil analisis informasi yang meliputi analisis *invariant* dan analisis *variant*. Objek Puskesmas memiliki karakteristik data yang dinilai paling sesuai divisualisasikan menggunakan simbol geometrik dengan hasil simbol berupa titik bulat atau *dot* (●). Karakteristik data Puskesmas lebih lengkapnya disajikan dalam tabel berikut.

Informasi	Puskesmas
Dimensi	Titik
Ukuran Data	Nominal
Bentuk Simbol	Abstrak
Wujud Simbol	Geometrik
Persepsi Visual	Selektif
Variabel Visual	Bentuk
Hasil Simbol	

b. Desain Tata Letak Peta

[illegible]

2. Penyusunan Rencana Lokasi Puskesmas Baru di Kabupaten Kebumen menggunakan AHP

Data lokasi Puskesmas di Kabupaten Kebumen berupa titik-titik koordinat objek Puskesmas diperoleh melalui data sekunder dari Departemen Kesehatan Kabupaten Kebumen dalam format data .KML. Data sekunder tersebut digunakan karena dinilai lebih efisien baik dari segi waktu maupun dari kualitas datanya sebagai pengganti data primer yang seharusnya diambil secara langsung di lapangan. Berdasarkan koordinat dari masing-masing Puskesmas tersebut, divisualisasikan dalam bentuk peta sebaran Puskesmas di Kabupaten Kebumen berikut.

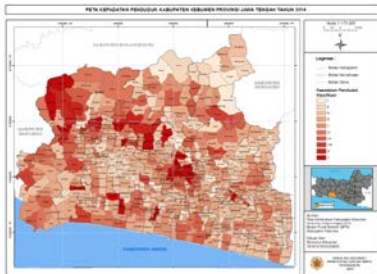


Puskesmas di Kabupaten Kebumen berjumlah 35 unit dan tersebar di 26 kecamatan; atau dengan kata lain, hampir di seluruh kecamatan sudah memiliki Puskesmas dan bahkan ada beberapa kecamatan yang memiliki Puskesmas lebih dari satu unit. Jumlah Puskesmas dalam satu wilayah kecamatan pada dasarnya tidak ditentukan secara pasti oleh pemerintah setempat. Hal ini terbukti dari tidak adanya peraturan khusus yang mengatur tentang jumlah Puskesmas dalam Peraturan Daerah.

Suatu wilayah kecamatan dapat memiliki Puskesmas lebih dari satu unit dengan syarat dalam wilayah tersebut memiliki kepadatan penduduk yang cukup padat hingga padat.

b. Agihan Puskesmas Terhadap Jumlah Penduduk

Satu unit Puskesmas setidaknya dapat melayani sekurang-kurangnya 5.000-20.000 jiwa. Kawasan perumahan sebagai lokasi Puskesmas harus memiliki ± 1.000 KK serta distribusi lokasi Puskesmas lebih tepat berada pada lokasi yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi. Distribusi klasifikasi kepadatan penduduk Kabupaten Kebumen divisualisasikan dalam Peta Kepadatan Penduduk Kabupaten Kebumen tahun 2014 berikut.



Gambar 3.3. *Peta Kepadatan Penduduk Kabupaten Kebumen tahun 2014.*

c. Agihan Puskesmas Terhadap Jenis Penggunaan Lahan

Pemilihan lokasi fasilitas kesehatan, khususnya Puskesmas tentu harus memperhatikan lokasi di sekitarnya, termasuk diantaranya adalah peraturan pada kawasan. Peraturan Daerah Kabupaten Kebumen No.23 Tahun 2012 menyebutkan berdasarkan struktur ruangnya terdapat 19 kecamatan di Kabupaten Kebumen yang ditetapkan sebagai Kawasan Pusat Pelayanan Kegiatan. Puskesmas sebagai kegiatan yang termasuk dalam Pusat Pelayanan Kegiatan pada kawasan Permukiman terletak pada Kawasan Permukiman Perkotaan dan Permukiman Perdesaan. Pola pemanfaatan ruang pelayanan Puskesmas dikembangkan pada kawasan perumahan dan permukiman. Sebagai kegiatan pelayanan kesehatan yang mendukung kawasan permukiman, kriteria distribusi lokasi Puskesmas sebaiknya

terletak pada kawasan dengan jenis penggunaan lahan berupa permukiman. Visualisasi penggunaan lahan yang ada di Kabupaten Kebumen saat ini disajikan dalam peta penggunaan lahan berikut.



d. Agihan Puskesmas Terhadap Lebar Jalan dan Fungsi Jalan

Kebijakan Kabupaten Kebumen Tahun 2014, Puskesmas setidaknya berada pada setiap sistem jaringan jalan, termasuk jaringan jalan lingkungan pada kawasan permukiman atau perumahan baik di dalam kawasan perkotaan maupun perdesaan, sehingga kriteria lokasi Puskesmas yang sesuai adalah berada pada jalan lokal, kolektor, sampai arteri dengan aksesibilitas yang lancar.

Berdasarkan asumsi jarak Puskesmas ke jalan dan hasil pengolahan data jaringan jalan di Kabupaten Kebumen menurut klasifikasinya, diperoleh bahwa calon lokasi Puskesmas di Kabupaten Kebumen berada pada setiap kelas Lebar Jalan atau Fungsi Jalan, dan berjarak kurang lebih 50 meter dari jalan.

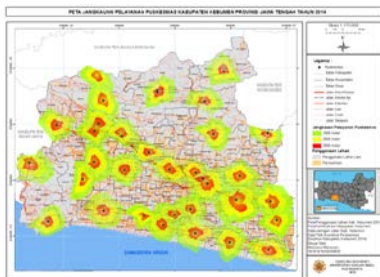


Gambar 3.4. *Peta Kelas Jalan Kabupaten Kebumen Tahun 2014*

e. Agihan Puskesmas Terhadap Jarak Puskesmas dari Permukiman

Jangkauan pelayanan Puskesmas sejauh 1-3 kilometer sesuai untuk kriteria distribusi lokasi Puskesmas karena jarak tersebut merupakan jarak terdekat yang dapat dijangkau oleh masyarakat di kawasan permukiman. Analisis jangkauan pelayanan menggunakan menggunakan *Service Area* dalam *tools Network Analyst* untuk mengetahui area mana saja yang termasuk

dalam wilayah jangkauan Puskesmas eksisting. Hasil yang diperoleh berupa jangkauan pelayanan potensial Puskesmas di Kabupaten Kebumen (Gambar 3.5). Berdasarkan peta tersebut dapat diketahui bahwa keseluruhan Puskesmas mampu menjangkau kawasan permukiman di sekitarnya, namun terdapat beberapa kawasan permukiman yang letaknya lebih dari 3000 meter atau berada di luar jangkauan terjauh Puskesmas. Dari peta juga terlihat bahwa beberapa unit Puskesmas yang berada tidak jauh dari jalan arteri Kabupaten Kebumen memiliki jangkauan pelayanan yang saling tumpang tindih. Faktor yang mempengaruhi Puskesmas-Puskesmas tersebut saling tumpang tindih jangkauan pelayannya diantaranya karena beberapa Puskesmas tersebut berada di dalam satu kecamatan yang sama. Selain itu, faktor lain yang juga menyebabkan jangkauan pelayanan Puskesmas menjadi tumpang tindih ialah wilayah kecamatan yang tergolong tidak terlalu luas serta memiliki penggunaan lahan permukiman yang mengelompok di satu sisi (contohnya mengikuti sepanjang jalan) dengan kepadatan penduduk yang tergolong padat.



Gambar 3.4. *Peta Jangkauan Pelayanan Kabupaten Kebumen Tahun 2014*

f. Jarak Antar-Puskesmas

Dinas Kesehatan Kabupaten Kebumen menyebutkan jarak ideal masing-masing Puskesmas adalah sejauh 0-3 km. Jarak antar-Puskesmas tersebut sesuai untuk kriteria distribusi lokasi Puskesmas karena mempertimbangkan persebaran permukiman penduduk dalam satu wilayah kecamatan agar masyarakat dapat memperoleh pelayanan yang optimal. Analisis jarak antar Puskesmas menggunakan analisis *Buffering* sejauh

3000 meter dari data titik koordinat Puskesmas saat ini. Hasil yang diperoleh berupa radius pelayanan optimal Puskesmas di Kabupaten Kebumen. Hasil tersebut divisualisasikan dalam peta jarak antar Puskesmas (Gambar 3.6). Dari peta dapat diketahui bahwa terdapat 9 Puskesmas yang memiliki jarak lebih dari 3 km dengan Puskesmas terdekatnya, sedangkan 26 unit Puskesmas lainnya memiliki jarak kurang dari 3 km dengan Puskesmas terdekatnya. Faktor yang mempengaruhi jarak antara Puskesmas-Puskesmas tersebut kurang dari 3 km hampir sama dengan pembahasan sebelumnya, yaitu diantaranya karena beberapa Puskesmas berada di dalam satu kecamatan yang sama. Selain itu jarak antar-Puskesmas juga dipengaruhi oleh luas wilayah, kelas jalan, penggunaan lahan, serta pola distribusi permukimannya.

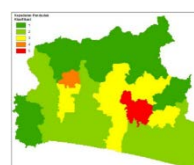


Gambar 3.6. *Peta Jarak Antar-Puskesmas Kabupaten Kebumen Tahun 2014*

g. *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

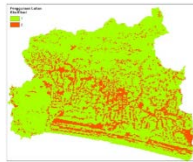
- *Comparative Judgement (penilaian melalui perbandingan)*

Proses analisis, pengolahan dan perhitungan masing-masing kriteria dimulai dengan membandingkan nilai-nilai setiap kriteria dalam sebuah matriks perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparison*). Dalam perangkat lunak ArcGis proses dimulai dengan memasukkan raster setiap kriteria seperti gambar berikut **Kriteria 1: Kepadatan Penduduk**. Semakin tinggi klasifikasi maka semakin padat penduduknya.



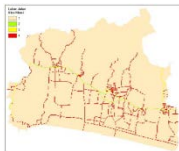
Gambar 3.7. *Hasil Proses Konversi Feature to Raster Dataset untuk Kriteria Kepadatan Penduduk*

Kriteria 2: Penggunaan Lahan. Kelas 1 adalah penggunaan lahan lain, sementara kelas 2 adalah permukiman. Semakin tinggi klasifikasi maka semakin baik.



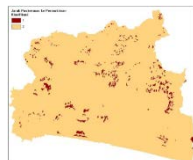
Gambar 3.8. Hasil Proses Konversi Feature to Raster Dataset untuk Kriteria Penggunaan Lahan

Kriteria 3: Lebar Jalan. Kelas 1 adalah wilayah yang tidak terdapat jalan arteri, kolektor, maupun jalan lokal; sementara kelas 2 adalah jalan arteri, kelas 3 jalan kolektor, dan kelas 4 jalan lokal. Semakin tinggi klasifikasi maka semakin baik.



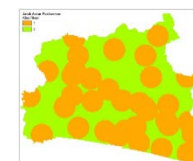
Gambar 3.9. Hasil Proses Konversi Feature to Raster Dataset untuk Kriteria Lebar Jalan

Kriteria 4: Jarak Puskesmas ke Permukiman. Kelas 1 adalah kawasan permukiman yang tidak terjangkau oleh Puskesmas; sementara kelas 2 adalah kawasan permukiman dan penggunaan lahan lain yang terjangkau oleh Puskesmas. Semakin rendah klasifikasi maka semakin baik.



Gambar 3.10. Hasil Proses Konversi Feature to Raster Dataset untuk Kriteria Jarak Puskesmas ke Permukiman

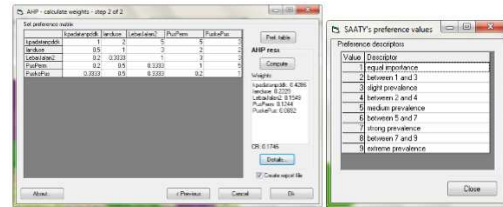
Kriteria 5: Jarak Antar-Puskesmas.. Kelas 1 adalah kawasan permukiman yang tidak terjangkau oleh Puskesmas; sementara kelas 2 adalah kawasan permukiman dan penggunaan lahan lain yang terjangkau oleh Puskesmas. Semakin rendah klasifikasi maka semakin baik.



Gambar 3.11. Hasil Proses Konversi Feature to Raster Dataset untuk Kriteria Jarak Antar-Puskesmas

Tahapan selanjutnya adalah menyusun matriks perbandingan berpasangan dengan memasukkan skala perbandingan setiap kriteria dengan kriteria

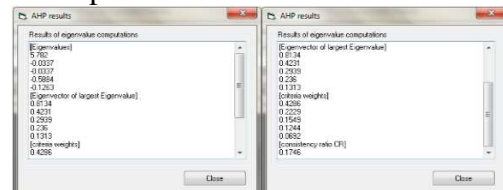
lainnya. Skala perbandingan mengacu pada L.Saaty (1991), skala tersebut diperoleh dari hasil diskusi dengan *stakeholder* terkait yang tentu lebih mengerti mengenai keadaan wilayah kajian.



Gambar 3.12. Penyusunan Matriks Perbandingan Berpasangan dan Skala Perbandingan L. Saaty (1991)

- Bobot Prioritas

Keunggulan menggunakan *Tools AHP* pada ArcGis salah satunya ialah seluruh perhitungan *Eigenvalue*, *Eigenvector*, bobot kriteria, hingga *Consistency Ratio* dapat dilakukan secara otomatis setelah seluruh matriks perbandingan terisi oleh skala-skala yang sudah ditentukan. Hasil perhitungan tersebut terangkum dalam kotak dialog **AHP result** seperti berikut.



Gambar 3.13. Hasil Perhitungan Eigenvalues, Eigenvector, Bobot Kriteria, dan Consistency Ratio

kecocokan lokasi Puskesmas baru. Semakin tinggi bobot prioritas sebuah kriteria, maka semakin besar pula peranannya terhadap penentuan hasil keputusan. Dalam perhitungan tersebut, kriteria kepadatan penduduk memiliki bobot prioritas yang paling tinggi, diikuti oleh penggunaan lahan, lebar jalan, jarak Puskesmas ke permukiman, dan kemudian jarak antar-Puskesmas. Meskipun terdapat perbedaan angka hasil perhitungan antara perhitungan menggunakan *Tools AHP* dengan perhitungan manual, namun masih dapat ditoleransi karena kedua hasil bobot prioritas menunjukkan tingkatan prioritas peranan kriteria yang sama (yaitu mulai dari

kepadatan penduduk hingga jarak antar-Puskesmas).

- **Logical Consistency (Konsistensi Logis)**

Uji konsistensi dalam perhitungan AHP sangat perlu dilakukan untuk mengetahui apakah bobot prioritas masing-masing kriteria yang digunakan sudah valid atau belum. Untuk mengetahui validitas bobot masing-masing kriteria, maka dilakukan perhitungan *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR). Dalam *Tools AHP*, hasil perhitungan CR otomatis dapat langsung terlihat setelah proses *input* skala perbandingan dilakukan.

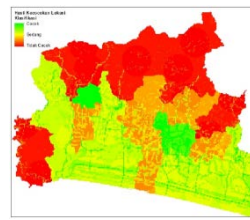


Gambar 3.14. Hasil Perhitungan Consistency Ratio

Bobot prioritas kriteria dapat dikatakan konsisten jika nilai CR kurang dari 0,1 atau $<10\%$. Dari hasil perhitungan tersebut menyebutkan nilai CR sebesar 0,1746 atau lebih besar dari 0,1. Meski demikian, hasil perhitungan dapat ditoleransi oleh *tools* tersebut sehingga analisis AHP masih dapat terus dilanjutkan ke tahapan berikutnya.

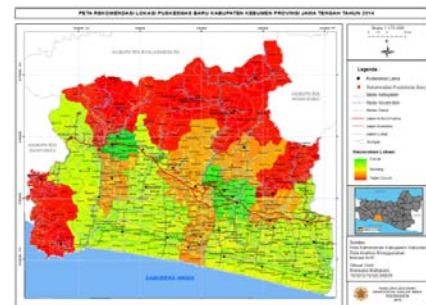
- **Mengambil Keputusan**

Akhir dari proses pengolahan data, analisis, dan perhitungan setiap kriteria dalam penelitian ini adalah keputusan yang diambil oleh *stakeholder* atau pengambil keputusan untuk menentukan dimana lokasi Puskesmas baru ditempatkan. Pada dasarnya, metode AHP menghasilkan calon lokasi suatu objek baru pada keseluruhan wilayah yang dikaji. Hanya saja lokasi-lokasi yang tepat atau lebih cocok untuk dipilih menjadi lokasi baru suatu objek tersebut diperlihatkan melalui perbedaan bobot prioritas dari masing-masing kriteria yang digunakan. Berikut ini merupakan hasil analisis menggunakan AHP dalam bentuk raster untuk menentukan lokasi yang cocok atau sesuai untuk Puskesmas baru di Kabupaten Kebumen.



Gambar 3.15. Raster Hasil Kecocokan Lokasi Puskesmas Baru di Kabupaten Kebumen

Perbedaan warna yang ditampilkan tersebut menunjukkan bahwa wilayah dengan warna kuning kemerahan hingga warna paling merah merupakan wilayah yang tidak sesuai atau tidak direkomendasikan untuk dibangun Puskesmas baru. Sementara warna kuning menunjukkan bahwa wilayah tersebut boleh saja didirikan Puskesmas baru, namun alangkah lebih baik dan sangat direkomendasikan apabila Puskesmas baru didirikan di wilayah dengan warna agak hijau hingga warna yang paling hijau. Hasil kecocokan lokasi Puskesmas baru di Kabupaten Kebumen divisualisasikan dalam Gambar 3.16.



Gambar 3.16. Peta Kecocokan Lokasi Puskesmas Baru Kabupaten Kebumen Tahun 2014

Dapat dilihat dalam peta, wilayah yang cocok dipilih menjadi lokasi baru Puskesmas di Kabupaten Kebumen (berwarna hijau) adalah Kecamatan Kebumen dan Kecamatan Gombong. Sementara terdapat 11 (sebelas) kecamatan lain yang juga dapat dijadikan lokasi alternatif untuk Puskesmas baru karena masuk ke dalam kategori sedang atau dalam peta berwarna kuning diantaranya: Kecamatan Rowokele, Kecamatan Buayan, Kecamatan Karanganyar, Kecamatan Adimulyo, Kecamatan Puring, Kecamatan Petanahan, Kecamatan Buluspesantren, Kecamatan Ambal, Kecamatan Prembun,

Kecamatan Bonoworo, dan Kecamatan Mirit.

Selain itu terdapat 5 (lima) kecamatan lain yang dapat dipilih untuk lokasi Puskesmas baru, namun tidak terlalu direkomendasikan karena masuk ke dalam kategori sedang mendekati tidak cocok (pada peta berwarna jingga atau oranye). Lima kecamatan tersebut diantaranya: Kecamatan Kuwarasan, Kecamatan Sruweng, Kecamatan Pejagoan, Kecamatan Klirong, dan Kecamatan Kutowinangun.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Berdasarkan penyusunan peta sebaran Puskesmas di Kabupaten Kebumen tahun 2014 diperoleh visualisasi lokasi Puskesmas yang ada saat ini. Puskesmas berjumlah 35 unit dan tersebar di 26 kecamatan di Kabupaten Kebumen. Terdapat 18 kecamatan yang memiliki satu unit Puskesmas dan 8 kecamatan lain memiliki lebih dari satu unit Puskesmas.
2. Pemilihan kriteria dan hierarki yang direncanakan serta *user* yang memberikan skala perbandingan kriteria sangat berpengaruh pada hasil keputusan dari penelitian ini. Hasil analisis menggunakan metode AHP pada tools ArcGIS dan hitungan secara manual menunjukkan perbedaan konsistensi rasio bobot prioritas yang diperoleh. Namun perbedaan tersebut masih dapat ditoleransi karena selisih perbedaan nilai tidak terlalu besar. Berdasarkan peta rekomendasi, terlihat beberapa desa yang dinilai sesuai untuk didirikan Puskesmas baru. Karena dari beberapa desa tersebut memiliki data yang lebih menonjol, misalnya terletak pada area berwarna hijau dan termasuk di luar jangkauan Puskesmas yang sudah ada saat ini..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dinas Kesehatan Kabupaten Kebumen. 2011. *Profil Kesehatan Kabupaten*

Kebumen Tahun 2012. Kebumen: DinKes Kebumen.

- [2] Nurdiansyah, Mokhamad. 2010. Sistem Informasi Geografis untuk Penentuan Lokasi SPBU Baru di Surabaya, *Jurnal*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- [3] Prasetyo, Dwi Juli. 2014. Kajian Kerawanan Longsorlahan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* dan Sistem Informasi Geografis di DAS Ijo Daerah Istimewa Yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- [4] Puwanto, Taufik Hery. 2013. Pola, Hubungan, dan Arah Perkembangan Minimarket di Kota Yogyakarta melalui analisis Statistik Spasial. *Jurnal*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- [5] Saaty, T. L. 1991. Some Mathematical Concept of the Analytical Hierarchy Process. *Behaviormetrika*, 29.

