

# KAJIAN EVALUASI KESESUAIAN LAHAN PERMUKIMAN DENGAN TEKNIK SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

---

Dewi Liesnoor Setyowati  
Jurusan Geografi FIS - UNNES

## Abstrak

Pemukiman merupakan tempat yang sangat diperlukan oleh manusia sebagai tempat tinggal dan melakukan segala aktivitas hidupnya. Pertambahan jumlah penduduk mempengaruhi kebutuhan akan permukiman. Namun kenyataannya luas lahan tetap tidak berubah, sehingga nilai tanah menjadi mahal dan masyarakat tetap membangun walaupun sebenarnya lahan tersebut tidak layak untuk dibangun. Inventarisasi data yang akurat tentang identifikasi kelayakan suatu lahan untuk permukiman sangat diperlukan, namun pada kenyataannya data tersebut sulit diperoleh. Teknologi Sistem Informasi Geografis sangat membantu dalam upaya inventarisasi dan penyajian data dalam bentuk peta. Hasil inventarisasi dan evaluasi kesesuaian lahan untuk keperluan kawasan permukiman sangat diperlukan, data ini akan memberikan sumbangan pemikiran bagi instansi terkait maupun masyarakat pengguna lahan dalam rangka pembangunan permukiman sehingga terjadi keselarasan dengan lingkungan alam. Kota Semarang terdapat 4 kelas kesesuaian lahan yaitu kelas S2 (sesuai), kelas S3 (sesuai dengan beberapa hambatan) dan kelas N1 (tidak sesuai) dan kelas N2 (sangat tidak sesuai). Kelas kesesuaian S2 meliputi kawasan seluas 5.549 hektar (36,9%), kelas S3 meliputi daerah seluas 944 hektar (6,3%), kelas N1 meliputi daerah seluas 8.059 hektar (53,5%), dan kelas N2 seluas 503 hektar (3,4%). Faktor penghambat atau pembatas yang dominan kelas kesesuaian lahan di Kota Semarang adalah kemiringan lereng, kekuatan batuan, kembang kerut tanah, jalur patahan, bahaya erosi, dan bahaya longsor.

**Kata kunci:** SIG, mitigasi rawan bencana

## PENDAHULUAN

Bencana alam merupakan peristiwa alam yang menimbulkan mitigasi atau resiko atau bahaya bagi kehidupan manusia. Di Indonesia berbagai bencana alam seperti banjir, gempa bumi, tsunami, gerakan tanah, angin kencang, kebakaran hutan, dan lain-lain sudah sering terjadi. Akibat yang ditimbulkan dari bencana tersebut adalah kerugian berupa jiwa maupun harta benda manusia dan kerusakan terhadap lingkungan. Potensi terhadap terjadinya bencana untuk masa yang akan datang masih cukup besar dan mungkin akan bertambah jenisnya, seperti pengaruh perubahan penggunaan lahan dari lahan hutan atau pertanian

menjadi kawasan permukiman, maupun penentuan lokasi kawasan permukiman yang tidak sesuai.

Jumlah penduduk yang semakin bertambah membawa konsekuensi pada bertambahnya permasalahan yang akan dihadapi. Salah satu permasalahan yang merupakan akibat secara langsung berkaitan dengan pertumbuhan maupun persebaran penduduk adalah masalah perumahan dan permukiman. Pertambahan penduduk khususnya di perkotaan akan meningkatkan permintaan akan lahan hunian yang semakin meluas. Namun kenyataannya luas lahan di perkotaan relatif tetap meskipun jumlah penduduk terus bertambah. Akibat semakin terbatasnya penyediaan

lahan perkotaan dan permintaan lahan semakin tinggi, maka terjadi pengembangan lahan permukiman yang meluas dan mendesak lahan pertanian maupun kawasan lindung.

Pembangunan kawasan permukiman pada wilayah yang tidak sesuai akan membahayakan lingkungan sekitarnya maupun jiwa manusia sebagai penghuni kawasan permukiman tersebut. Arah perkembangan kota Semarang menuju ke timur, selatan dan barat. Perkembangan kota ke arah selatan dengan membuka kawasan hutan lindung yang menempati kawasan berlereng curam atau miring yang rawan akan bahaya longsor, dampak lainnya terjadi pengurangan kawasan resapan air. Pengembangan ke arah barat dan timur dengan melakukan pengurukan areal tambak dan tegalan, sehingga membawa akibat rawan akan bencana banjir dan pengurangan kawasan resapan air.

Dalam rangka memperkirakan kondisi rawan bencana (terutama luas dan lokasinya) pada kawasan permukiman yang semakin meluas di Kota Semarang, dirasa perlu melakukan inventarisasi dan evaluasi kesesuaian lahan untuk permukiman dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). Melalui teknologi sistem informasi geografis ini diharapkan data yang ada dapat dikoordinasi dan selanjutnya dilakukan pengolahan sesuai tujuan untuk menunjang evaluasi kesesuaian lahan untuk kawasan permukiman, sehingga dapat dilakukan antisipasi penanggulangan wilayah rawan bencana tersebut..

Inventarisasi data tentang lokasi perluasan lahan permukiman di Kota Semarang dan mitigasi bencana atau kemungkinan terkena resiko bencana alam sangat diperlukan. Data tersebut digunakan untuk mengevaluasi proses pembangunan dan mengantisipasi kemungkinan

bencana yang akan timbul, sehingga dapat dilakukan penanggulangan untuk memperkecil bahaya dan kerugiannya.

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah untuk (1). Melakukan inventarisasi kesesuaian lahan pada Wilayah Pengembangan Permukiman di Kota Semarang, (2). Mengevaluasi kesesuaian lahan untuk kawasan permukiman di Kota Semarang, (3). Menerapkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengevaluasi tingkat kerawanan bencana pada Wilayah Pengembangan Permukiman di Kota Semarang.

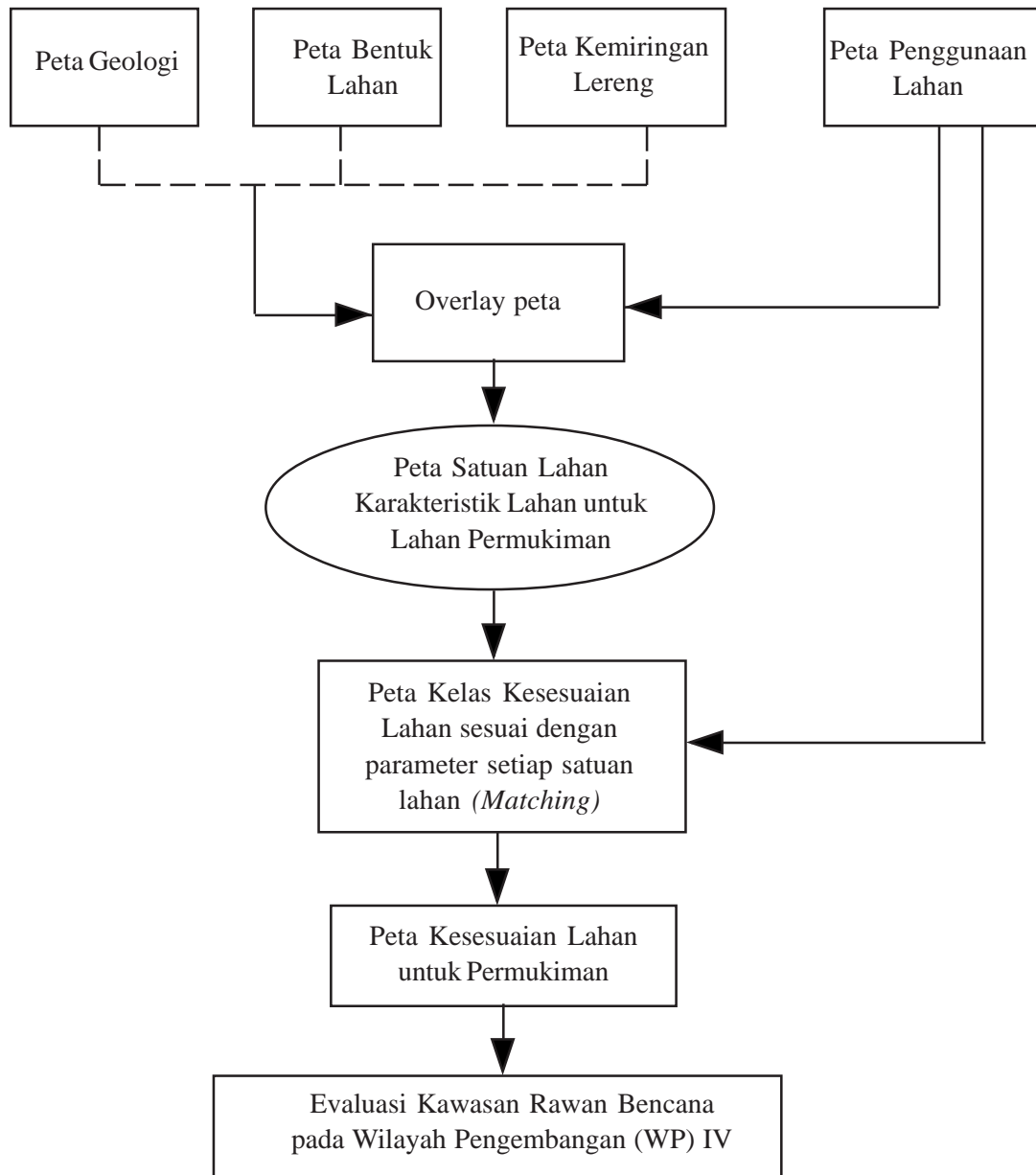
## **METODE PENELITIAN**

Obyek penelitian adalah wilayah pengembangan permukiman arah selatan yang diprioritaskan sebagai wilayah pengembangan permukiman kota Semarang, meliputi Kecamatan Mijen, Gunungpati, dan Tembalang. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : kemiringan lereng, jumlah dan kepadatan alur, bahaya erosi, bahaya longsor, kembang kerut tanah, bahaya banjir, pelapukan batuan, kedalaman air tanah, daya dukung tanah, drainase permukaan tanah, kekuatan batuan, dan gerakan tanah.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi teknik perbandingan (matching) dan metode tumpang susun peta (overlay peta), yang diuraikan sebagai berikut: (1). Metode Perbandingan (Matching). Metode ini merupakan suatu cara menilai kesesuaian lahan dengan cara membandingkan 10 variabel parameter kesesuaian lahan antara kondisi wilayah dengan kriteria tertentu yang telah ditentukan. Data tentang parameter kondisi wilayah diperoleh dari data lapangan maupun data sekunder, sedangkan

pedoman kriteria penentuan kelas kesesuaian lahan ditentukan berdasarkan pada Tabel 1. Hasil analisis menunjukkan nilai kesesuaian lahan sesuai (S) dalam tiga tingkatan (S1, S2, S3), dan tidak sesuai (N) dalam dua tingkatan yaitu N1 dan N2. Berdasarkan hasil penilaian kesesuaian lahan, dibuat peta kesesuaian lahan yang diolah dengan menggunakan teknologi SIG. (2).

Metode Tumpang Susun (Overlay) dengan menggunakan analisis SIG. Metode ini merupakan sistem penanganan data dalam evaluasi kesesuaian lahan dengan cara digital yaitu dengan menggabungkan beberapa peta yang memuat informasi yang diisyaratkan untuk suatu program dengan karakteristik lahannya. Dalam penelitian ini peta yang dibutuhkan adalah peta



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

kemiringan lereng, peta, peta drainase, peta tingkat erosi, peta penggunaan lahan, peta bahaya banjir, peta bentuk lahan, peta persebaran pemukiman, dan data-data. Metode penelitian ini akan dicantumkan dalam bentuk diagram alir gambar 1.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **Perkembangan Permukiman di Kota Semarang**

Pada awalnya permukiman di kota Semarang hanya terdapat pada kawasan perbukitan saja, seperti Gisikdrono, Gedongbatu, Tirangamper, Tinjomoyo, Wotgaleh, Gadjahmungkur, Senjonilo, dan Jurangsuru (Djawahir, 1996 dalam Haryanto, 2002). Perkembangan wilayah Kota Semarang terutama lahan permukiman ke arah utara disebabkan karena proses sedimentasi yang terus menerus sehingga membentuk dataran alluvial pantai yang luas. Permukiman berkembang pada dataran pantai ini terutama pada daerah bubakan yang artinya pembukaan, kemudian meluas ke barat Kanjengan (timur Johar) dari kawasan inilah pemerintahan Semarang mulai dibangun.

Jumlah penduduk yang meningkat menyebabkan kegiatan bertambah pesat dan pusat kota Semarang tidak bisa menampungnya, sehingga areal permukiman semakin meluas menuju ke segala arah. Pada arah selatan permukiman berkembang ke kawasan Banyumanik, Semarang timur berkembang ke arah Pedurungan, ke arah barat meliputi Semarang barat dan Ngaliyan. Konsep pemencaran pusat-pusat kegiatan dilakukan untuk menghindari penumpukan kegiatan pada suatu tempat, khususnya pusat kota. Selain itu dimaksudkan untuk membuat keseimbangan pertumbuhan penduduk di pusat kota dan pinggiran kota.

Kegiatan membangun rumah dan gedung yang dilakukan oleh masyarakat di Semarang mulai merebak

sejak tahun 1960-an. Hal itu ditandai dengan kemunculan toko-toko bahan bangunan, antara lain di Jl. Kauman, Pekojan, Jl. Hasanudin, dan Siliwangi. Pada masa itu kegiatan membangun rumah masih dilakukan secara perorangan. Pembangunan rumah secara massal oleh developer baru dimulai sekitar tahun 1976 di areal Tambak Panggung, Semarang Utara, yang selanjutnya dikenal dengan nama Tanah Mas.

Perkembangan kota Semarang semakin pesat sejak maraknya developer atau pengembang perumahan. Pada awalnya pengadaan rumah memang menjadi monopoli pemerintah melalui perumnas, namun setelah dijalankan dengan swastanisasi pengadaan rumah semakin berkembang dan meluas kawasannya. Pembangunan perumahan dilengkapi dengan adanya pembangunan fasilitas infrastruktur, seperti jalan, jaringan listrik, telepon, air minum, dan sebagainya. Bahkan diperluas dengan munculnya berbagai kegiatan pada masyarakat seperti toko, pasar, sekolah, dan sebagainya.

Pengembangan lokasi perumahan menyebar di pinggir Kota Semarang dengan konsentrasi arah barat pada kecamatan Ngalian, arah timur pada kecamatan Pedurungan dan kecamatan Genuk, arah selatan kecamatan Banyumanik dan kecamatan tembalang. Untuk kawasan kecamatan Tugu dan Genuk kurang diminati dengan alasan di samping wilayah dekat dengan laut, mempunyai konsistensi tanah yang belum padat atau labil, dan rentan banjir, Kecamatan Gunungpati sebenarnya mempunyai peluang baik untuk pengembangan permukiman karena letaknya lebih dekat dengan pusat kota, tetapi tidak banyak dikembangkan perumahan karena beberapa alasan, pertama faktor aksesibilitas yang terbatas karena Gunungpati tidak mempunyai akses ke kota lain. Kedua, topografi yang

kasar terutama. Ketiga terletak pada formasi batuan yang labil (formasi Kalibeng). Keempat, peruntukan lahan di Gunungpati lebih tepat dikembangkan untuk pertanian dan rekreasi sekaligus untuk cadangan air tanah bagi Kota Semarang (Hariyanto, 2002).

Sebenarnya pengembangan tata ruang kota Semarang sudah mempunyai acuan umum yang tertuang dalam kebijakan pemerintah dalam Rencana Umum Tata Ruang Kota (RUTRK) yang disusun dalam rentang lima tahunan. Tujuan pembuatan RUTRK kota Semarang adalah mewujudkan keterpaduan, keterkaitan, dan keseimbangan perkembangan antar wilayah kota dan antar sektor. Mengacu pada kondisi geografis kota Semarang, dalam RUTRK wilayah Semarang dikelompokkan dalam 4 (empat) wilayah pengembangan (WP) dan 10 (sepuluh) bagian wilayah kota (BWK). Kebijakan ini bertujuan untuk menerapkan konsep desentralisasi atau dekonsentrasi tata ruang sehingga pembangunan tidak terpusat di pusat kota saja.

### **Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Kawasan Permukiman Kota Semarang**

Secara umum penelitian ini akan mengetahui tingkat kesesuaian lahan di kota Semarang khususnya untuk peruntukan kawasan permukiman. Parameter yang digunakan sebagai panduan penentuan kelas kesesuaian lahan ada 10 (sepuluh), meliputi kemiringan lereng, kekuatan batuan, posisi patahan, drainase permukaan tanah, daya dukung tanah, tingkat kembang kerut tanah, kedalaman air tanah, tingkat bahaya erosi, bahaya longsor, bahaya banjir.

Langkah awal kerangka kerja dalam evaluasi ini adalah melakukan pemetaan satuan lahan. Peta satuan lahan diperoleh dengan cara mengoverlaykan (menumpang susunkan) peta bentuk lahan dengan peta

kemiringan lereng, dan peta penggunaan lahan khususnya penggunaan lahan. Berdasarkan overlay peta tersebut diperoleh satuan lahan sejumlah . Pada setiap satuan lahan dilakukan analisis untuk 10 (sepuluh) parameter penilaian kesesuaian lahan.

Berdasarkan analisis sepuluh parameter tersebut di atas dilakukan evaluasi kesesuaian lahan untuk permukiman pada setiap unit lahan. Hasil evaluasi kesesuaian lahan untuk permukiman di kota Semarang menunjukkan bahwa terdapat 4 kelas kesesuaian lahan permukiman. Kelas kesesuaian lahan permukiman meliputi kelas kesesuaian S2 merupakan lahan yang sesuai untuk permukiman tapi dengan sedikit hambatan, kelas kesesuaian lahan S3 dengan beberapa faktor penghambat, kelas kesesuaian lahan N1 merupakan lahan yang mendekati tidak sesuai untuk kawasan permukiman, dan kelas kesesuaian lahan N2 merupakan lahan sangat tidak sesuai apabila dimanfaatkan sebagai kawasan permukiman.

Keempat kelas kesesuaian lahan tersebut menunjukkan bahwa lahan permukiman tersebut termasuk dalam kategori mempunyai masalah. Masalah yang dimaksud adalah masalah yang terkait dengan kondisi fisik lahan (10 parameter) seperti lereng, posisi patahan, kekuatan batuan, kembang kerut tanah, daya dukung tanah, saluran, kedalaman air tanah, bahaya erosi, bahaya longsor, dan bahaya banjir. Berikut ini disajikan Tabel yang memuat kelas kesesuaian lahan permukiman menurut luasnya dan persentasenya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan permukiman di kota Semarang (terutama pada kawasan Semarang atas) termasuk kategori lahan yang tidak sesuai untuk areal permukiman. Berbagai kendala dan hambatan menentukan kelas kesesuaian lahan tersebut.

Tabel 1. Kriteria Penentuan Kelas Kesesuaian Lahan untuk Permukiman

No	Kualitas Lahan Permukiman	Kode S1	S2	S3	N1	N2	
<b>A Kekasaran Medan</b>							
1	Kemiringan Lereng	l	0% - 8%	> 8% - 25%	> 25% - 40%	> 40 %	-
<b>B Kekuatan Batuan</b>							
2	Posisi jalur patahan	p	tidak ada	tidak ada	ada pengaruh	tepat pada jalur	
3	Kekuatan batuan (kg/cm <sup>2</sup> )	k	>75	> 30 - 75	> 10 - 30	> 3 - 10	< 3
<b>C Kekuatan Tanah</b>							
4	Kembang kerut tanah (nilai cole)	r	<0,001-0,03	0,031-0,060	0,061-0,090	>0,091	>0,091
5	Daya dukung tanah (kg/cm <sup>2</sup> )	d	baik >7,11 - 8,53	sedang > 5,69 - 7,11	jelek >4,27 - 5,69	sangat jelek 0 - 4,27	sangat jelek
<b>D Pengatusan Medan</b>							
6	Saluran permukaan tanah	s	baik	agak baik	agak baik (permanen)	tidak teratur (jelek)	tidak teratur (jelek)
7	Kedalaman air tanah	w	< 15 m	15 - < 25 m	25 - < 50 m	> 50 m	-
<b>E Bahaya Alam</b>							
8	Bahaya Erosi	e	tidak ada	< 25 % erosi	> 75% erosi	erosi berat	erosi berat
9	Bahaya Longsor/gerakan tanah	g	tidak ada	tidak ada	ada, ringan	ada, resiko berat	
10	Bahaya Banjir	b	tidak pernah	pernah ada	tergenang ringan ( < 2 bl/thn)	tergenang berat ( > 6 bl/thn)	

Tabel 2. Kesesuaian Lahan untuk Permukiman di Kota Semarang

No.	Kelas Kese-suaian Lahan	Luas (ha)	% luas	Lokasi Permukiman di Kecamatan
1	Kelas S2	5.549	36,86	Kec. GJ.Mungkur, Smg.Tengah, Smg.brt, Ngaliyan, Smg.Selatan, Pedurungan
2	Kelas S3	944	6,27	Kec. Gunungpati dan Kec. Mijen, Genuk, Pedurungan, Banyumanik
3	Kelas N1	8.059	53,53	Kec. Mijen, Kec. Banyumanik, Tugu, Smg. Utara, Kec.Tembalang, Kec. Ngaliyan, dan Kec. Gunungpati, Genuk
4	Kelas N2	503	3,34	Ngaliyan, Gunungpati, dan Tembalang
	Jumlah	15.055	100,00	

Sumber: Setyowati, 2004.

Kondisi lereng, kekuatan batuan, kembang kerut tanah, keberadaan saluran atau drainase, bahaya erosi, dan bahaya longsor lahan sangat menentukan kelas kesesuaian lahan, banyak lahan di Semarang Atas yang termasuk dalam kriteria tidak sesuai (N). Kondisi ini menentukan perkembangan lahan, kelestarian lingkungan, dan keseimbangan lingkungan secara menyeluruh.

Perkembangan permukiman yang mengarah pada kawasan Semarang Atas meliputi Kecamatan Mijen, Gunungpati, Ngaliyan, Tembalang, dan Banyumanik, ternyata beberapa lokasi termasuk pada kategori kesesuaian lahan kelas S3, kelas N1, dan kelas N2. Perkembangan permukiman yang mengarah pada kawasan Semarang Atas meliputi Kecamatan Mijen, Gunungpati, Ngaliyan, Tembalang, dan Banyumanik, ternyata beberapa lokasi termasuk pada kategori kesesuaian lahan kelas S3, kelas N1, dan kelas N2. Berikut ini diuraikan tentang penyebaran kelas kesesuaian lahan di Kota Semarang,

### **Kesesuaian Lahan Kelas S2**

Daerah kelas kesesuaian lahan S2 mencakup kawasan permukiman seluas 5.549 ha atau 36,86% dari seluruh luas permukiman di Kota Semarang. Wilayah kelas S2 ini meliputi Kec. Gajah Mungkur, Kecamatan Semarang Tengah, Kecamatan Semarang Barat, Kecamatan Ngaliyan, Kecamatan Semarang Selatan, Kecamatan Pedurungan.

Sebagian besar kawasan ini menempati bentuk lahan Fluvial, struktural, dan Vulkanik. Daerah ini merupakan kawasan yang mempunyai kelas kesesuaian lahan S2 artinya daerah yang baik untuk dibangun sebagai areal permukiman. Namun begitu masih ada beberapa kendala atau faktor penghambat untuk

perkembangan kawasan permukiman, tetapi hambatan tersebut tidak terlalu berarti. Faktor penghambat tersebut antara lain keberadaan saluran, daya dukung lahan, ataupun bahaya banjir. Permukiman yang telah ada dapat diteruskan pembangunannya tanpa mengurangi nilai lahan tersebut.

### **Kelas Kesesuaian Lahan S3**

Daerah ini mencakup kawasan lahan permukiman seluas 944 hektar atau 6,27 % luas kawasan permukiman yang ada di Kota Semarang. Wilayah yang termasuk kelompok kelas kesesuaian lahan S3 meliputi Kecamatan Gunungpati, Mijen, Genuk, Pedurungan, dan Banyumanik.

Sebagian besar kawasan kelas kesesuaian lahan S3 menempati bentuk lahan vulkanik dan Fluvial (terutama F4). Kawasan yang termasuk kelas cukup baik (sedang) untuk pengembangan kawasan permukiman, namun harus tetap memperhatikan beberapa faktor penghambat dominan yang ada pada kawasan ini. Faktor penghambat tersebut antara lain kondisi drainase atau saluran air yang tidak beraturan, adanya bahaya erosi atau bahaya banjir yang senantiasa mengancam kawasan ini, kondisi kembang kerut tanah yang dapat mengarah pada terjadinya bahaya longsor lahan. Pembangunan permukiman yang telah ada dapat diteruskan walaupun dengan harus mengingat faktor penghambat yang ada.

### **Kelas Kesesuaian Lahan N1**

Daerah ini mencakup kawasan yang luas dengan luas sebesar 8.059 hektar atau 53,53% dari seluruh permukiman yang ada di Kota Semarang. Kawasan ini meliputi Kecamatan Mijen, Kecamatan Banyumanik, Kecamatan Tugu, Kecamatan Semarang Utara,

Kecamatan Tembalang, Kecamatan Ngaliyan, dan Kecamatan Gunungpati, serta Kecamatan Genuk.

Secara fisik kawasan kelas kesesuaian lahan N1 terletak pada beberapa bentuk lahan hasil proses kegiatan vulkanik, struktural, denudasional, Marin, dan Fluvial. Daerah ini merupakan kawasan yang tidak baik untuk kawasan permukiman, karena beberapa kendala atau faktor penghambat sangat dominan sehingga agak sulit ditingkatkan keberadaannya, namun masih bisa diupayakan perbaikannya. Beberapa faktor penghambat dominan seperti kondisi tanah yaitu sifat kembang kerut tanah yang sulit diatasi, daya dukung tanah masih dapat diupayakan perbaikannya, kekuatan batuan sulit diatasi karena keberadaannya yang sangat jauh berada di dalam tanah, kemiringan lereng yang cukup terjal, dan adanya bahaya erosi dan bahaya longsor lahan. Pembangunan permukiman di daerah ini tidak layak atau dengan kata lain tidak sesuai bila pembangunan kawasan permukiman diteruskan di daerah ini, apabila ditambah dengan usaha penebangan hutan atau pengurangan lahan resapan air. Upaya konservasi tanah dan lahan harus selalu dilakukan.

### **Kelas Kesesuaian Lahan N2**

Daerah ini mencakup kawasan seluas 503 hektar atau 3,34 % dari seluruh lahan permukiman yang ada di Kota Semarang. Secara administrasi kawasan ini mencakup Kecamatan Ngaliyan, Kecamatan Gunungpati, dan Kecamatan Tembalang.

Kawasan ini menempati bentuk lahan hasil proses struktural dan denudasional. Daerah ini merupakan kawasan yang sangat tidak baik bila digunakan untuk pengembangan kawasan permukiman. Beberapa kendala atau faktor penghambat sangat dominan sehingga sulit diatasi dan ditingkatkan keberadaannya..

Beberapa faktor penghambat dominan seperti kondisi lereng yang terjal sampai sangat terjal, ditambah dengan sifat kembang kerut tanah yang sulit diatasi sehingga memacu meningkatkan bahaya erosi dan longsor lahan, kekuatan batuan sulit diatasi karena keberadaannya yang sangat jauh berada di dalam tanah, Dengan demikian daerah ini tidak layak atau tidak sesuai bila dikembangkan untuk kawasan permukiman. Upaya pembukaan lahan konservasi sangat merugikan karena dapat memacu terjadinya kerusakan lahan dan penurunan kualitas lingkungan, baik di daerah hulu sungai maupun di kawasan hilir sungai.

### **3. Evaluasi Kawasan Rawan Bencana di Kota Semarang**

Kawasan Semarang Atas merupakan kawasan yang digunakan untuk perkembangan areal permukiman menuju ke segala penjuru kota Semarang baik ke arah utara (pengurukan pantai) maupun ke arah timur, selatan, dan barat. Perkembangan kota Semarang yang menuju ke arah kawasan perbukitan mencakup Kecamatan Ngaliyan, Kecamatan Mijen, Kecamatan Gunungpati, Kecamatan tembalang, dan Kecamatan Banyumanik. Berbagai developer atau pengembang kawasan permukiman menawarkan rumah dengan segala fasilitasnya, dengan cara pengeprasan bukit dan penimbunan lembah (dikenal dengan istilah *cut and fill*).

Sebagai pembanding, para perencana tata kota Semarang tempo dulu seperti dilakukan Belanda, sangat cermat dalam menata tata ruang kota. Ketika membuka kawasan Gombel, kawasan 'puncak' yang pertama dibuka oleh perancang handal Ir. Thomas Karsten, berupaya mengatasi beberapa kendala yang mungkin akan terjadi seperti kemungkinan terjadi longsor lahan. Karsten selalu memilih membangun perumahan di kawasan dataran, dan bukannya di lereng-lereng



perbukitan yang oleh sebagian orang hanya mengejar 'View' dan kenyamanan visual belaka. selain itu Karsten juga selalu mempertimbangkan adanya saluran-saluran (buangan) air dari curah hujan, ataupun air sungai dan pembukaan luasan pekarangan rumah sebagai areal resapan air hujan.

Berikut ini akan dibahas beberapa kawasan permukiman yang rawan akan bencana alam seperti bencana longsor lahan, bahaya erosi, bahaya banjir, dan posisi jalur patahan,

### **Kawasan Rawan Bencana Longsor Lahan**

Hampir semua daerah kawasan atas kota Semarang rawan akan longsor. Bahkan sejumlah real estate atau perumahan-perumahan yang dibangun berbagai developer pada kawasan perbukitan (lihat Tabel 6) terletak pada kondisi lahan yang tidak sesuai untuk permukiman. Menurut data dari Direktorat Geologi dan tata Lingkungan tahun 2000, terdapat sekitar 29 lokasi meliputi 13 kelurahan termasuk kategori kawasan rawan longsor tinggi dan sekitar 71 lokasi (titik) meliputi 35 kelurahan mempunyai karakteristik gerakan tanah sedang.

Longsor lahan atau dikenal dengan istilah gerakan massa tanah dalam jumlah yang besar pada bidang geser tertentu. Pada bidang tersebut mempunyai kemampuan menahan tanah yang kecil sehingga terjadi gerakan tanah. Sifat tanah yang tercermin dari nilai kembang kerut tanah menunjukkan bahwa sebagian besar tanah di daerah penelitian mempunyai nilai kembang kerut tanah kecil yaitu sekitar 0,008 sampai 0,1, termasuk kategori tidak sesuai untuk kawasan permukiman karena dapat memacu terjadinya gerakan tanah. Ulah manusia disinyalir sebagai faktor utama meningkatnya kerusakan lahan di suatu tempat. Pembangunan areal permukiman

pada lahan yang berlereng terjal dengan cara melakukan pemotongan bukit dan pengurugan lembah, sama dengan membuat bom waktu bagi penghuninya. Lereng asli yang mengalami pengurugan sewaktu-waktu akan berfungsi sebagai bidang gelincir atau bidang luncuran bagi sejumlah massa tanah di atasnya, sehingga mengakibatkan longsor lahan.

Secara fisik beberapa wilayah seperti Pongangan dan bukit Sukorejo merupakan daerah endapan pantai (formasi Marin). Sifat material ini merupakan lahan bekas lumpur laut yang bertekstur halus dengan warna tanah abu-abu kehitaman, sifat kembang kerut tanah yang riskan seperti tanah mengembang bila musim hujan, menyusut pada saat musim kemarau. Sifat kembang kerut tanah dan kehalusan materialnya inilah yang menyebabkan lahan tersebut menjadi sangat labil. Penduduk setempat yang menyadari kondisi tanahnya, akan menggunakan lahan untuk tegalan atau membiarkan saja sebagai lahan kosong. Namun ironisnya sekarang ini banyak developer atau pengembang permukiman banyak mengincar lahan-lahan kosong tersebut karena harganya yang murah. Namun akibatnya rumah-rumah yang dibangun akan cepat rusak maupun retak, sehingga mengecewakan pihak pembeli yang tidak mengetahui kondisi tanah dan risikonya secara jelas.

Pengembangan kawasan permukiman di Gunungpati yang perlu diwaspadai adalah perumahan Sukorejo, Sadeng, Pongangan, Patemon, Perumahan Kradenan, Trangkil dan beberapa perumahan yang sedang dibangun di sepanjang jalan menuju ke kampus UNNES Sekaran Gunungpati. Selain itu terdapat jalur labil yang rawan longsor membentang dari Gombel sampai Ngaliyan.

### **Kawasan Rawan Bencana Erosi**

Sebagian besar kawasan Semarang Atas merupakan daerah yang rawan akan erosi. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan hulu DAS Garang merupakan kawasan dengan tingkat erosi tinggi sampai sedang. Faktor utama penyebabnya adalah adanya perubahan penggunaan lahan dari lahan hutan menjadi lahan tegalan ataupun lahan permukiman. Pembukaan kawasan hutan maupun perkebunan yang merupakan kawasan yang ditumbuhi oleh vegetasi yang lebat dan mempunyai kemampuan meresapkan air yang besar, akan menjadikan tanah menjadi terlepas karena tidak lagi terikat oleh sistem perakaran yang lebat. Partikel tanah yang terlepas akan terangkut oleh air hujan dan terendapkan di daerah bawah atau ke sungai.

### **Kawasan Rawan Bencana Banjir**

Kawasan bencana banjir melanda kawasan Semarang Bawah, berupa banjir kiriman, banjir lokal maupun banjir karena pasang surut air laut atau rob. Kawasan perkembangan permukiman di Semarang atas merupakan kawasan yang terbebas dari bahaya banjir. Namun sebaliknya menjadi faktor penyebab meningkatnya kawasan banjir di Semarang bawah.

### **Kawasan Jalur Patahan**

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Magelang dan Semarang, terdapat informasi bahwa struktur geologi sesar atau patahan tersingkap di wilayah selatan mencakup kawasan perbukitan. Jalur patahan ini membentang dari Bulusari (timur) hingga Ngaliyan (barat) dengan kedudukan lapisan kemiringan ke arah utara. Jalur patahan selanjutnya berkembang sebagai jalur yang rawan akan longsor lahan, karena struktur tanahnya labil atau mudah bergerak.

Kawasan yang paling labil atau rawan longsor terdapat di selatan Bukit Gombel, Bendan Duwur (Gajah Mungkur), dan Sukorejo (Gunungpati). Jalur labil yang lain di antara Kalipancur dengan Ngaliyan. Kawasan lembah Pongangan merupakan lahan hasil lereng rombakan yang hampir sepanjang tahun mengalami retakan dan longsor. Lereng yang terjal di daerah ini mempercepat proses pelapukan dari formasi marin sehingga materialnya terurai dan mudah mengalami longsor lahan. Tanah di daerah ini dikenal sangat labil, banyak lokasi patahan, longsor lahan, dan erosi.

Perlu diwaspadai bahwa kemajuan teknologi dalam menanggulangi bencana alam tidak menuntaskan masalah, dengan kata lain teknologi tidak dapat menjinakkan alam. Sewaktu-waktu bahaya bencana alam akan terus mengancam, karena alam akan selalu berproses sesuai dengan garisnya sendiri. Manusia merupakan faktor utama yang dapat mempercepat timbulnya bencana alam sehingga merugikan manusia itu sendiri. Kepedulian manusia baik penduduk, pihak pemerintah, maupun lembaga swasta tertentu terhadap perilaku alam sangat diperlukan, perilaku alam dari waktu ke waktu harus diamati terlebih dahulu dan dijadikan sebagai dasar dalam melakukan suatu pembangunan atau perencanaan terutama pembangunan kawasan permukiman. Selain itu penegakan hukum terhadap pelaksanaan peraturan yang telah ditetapkan harus betul-betul ditegakkan dan diterapkan sanksinya secara tegas. Suatu kawasan yang telah ditetapkan sebagai kawasan konservasi atau daerah penyangga jangan sekali-kali diubah fungsi dan peruntukannya tanpa memikirkan akibatnya secara panjang dan mendalam.

## SIMPULAN

Terdapat sepuluh parameter penentu kelas kesesuaian lahan untuk permukiman yaitu lereng, posisi jalur patahan, kekuatan batuan, kembang kerut tanah, sistem drainase, daya dukung tanah, kedalaman air tanah, bahaya erosi, bahaya longsor, dan bahaya banjir. Faktor dominan yang menjadi penghambat utama dalam penentuan kawasan permukiman adalah, lereng, kekuatan batuan, kembang kerut tanah, bahaya longsor, bahaya erosi, dan jalur patahan.

Perkembangan Permukiman di Kota Semarang termasuk kategori kesesuaian lahan kelas S2 (sesuai dengan sedikit hambatan) seluas 36,9%, S3 (sesuai dengan banyak hambatan yang dominan) seluas 6,3%, N1 (tidak sesuai) seluas 53,5%, dan N2 (sangat tidak sesuai) seluas 3,4%. Kelas kesesuaian S2 lahan permukiman termasuk sesuai dan dapat dikembangkan, kelas S3 dan kelas N1 lahan permukiman yang harus selalu diperbaiki faktor penghambatnya, sedangkan lahan kelas N2 merupakan lahan yang tidak sesuai untuk permukiman dan tidak disarankan untuk dibangun permukiman.

## DAFTAR RUJUKAN

- Enckel E.B. 1958. *Landslide and Engineering Practice*. New York: John Willey & Sons Inc.
- ESRI,. *ARC/INFO:Pre-training Assignment*. New York Street,R.CA 92373
- Jamulya, Sunarto,1996. *Kemampuan Lahan. (Pelatihan Evaluasi Sumberdaya Lahan Angkatan IV Tanggal 1 – 31 Juli 1996)*.Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Setyowati, 2004. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis (Sig) Untuk Mitigasi Rawan Bencana Pada Wilayah Pengembangan Permukiman Di Kota Semarang*. Laporan Penelitian. Semarang: Lembaga Penelitian UNNES.
- Sitanala Arsyad, 1989. *Konservasi Tanah Dan Air*. Bandung : IPB Press.
- Sitorus, Santun, 1998. *Evaluasi Sumberdaya Lahan*. Bandung : Tarsito.
- Sutikno, Hardoyo, 1996. *Evaluasi Lahan Untuk Permukiman. (Pelatihan Evaluasi Sumberdaya Lahan Angkatan IV Tanggal 1 – 31 Juli 1996)*.Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.