

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk yang meningkat menimbulkan kebutuhan lahan yang meningkat pula. Adanya pembukaan lahan permukiman baru biasanya turut mendorong adanya pertumbuhan penduduk pada wilayah tersebut, baik penduduk asli ataupun penduduk pendatang. Hal tersebut menyebabkan perlu adanya peningkatan ketersediaan fasilitas umum untuk penduduk sekitar (Rumengan dkk., 2019). Nyatanya penyediaan fasilitas umum kerap menjadi masalah dikarenakan laju perkembangan fasilitas umum lebih lambat daripada laju perkembangan kebutuhannya (Aji dkk., 2015). Hal tersebut dapat menyebabkan sulitnya mencari lahan untuk memenuhi kebutuhan fasilitas umum, seperti kebutuhan akan fasilitas Tempat Pemakaman Umum (TPU). TPU sebagai tempat penyediaan lahan pemakaman bagi penduduk yang meninggal, lambat laun akan penuh jika tidak diimbangi dengan penediaannya. Sehingga diperlukan adanya penambahan ketersediaan fasilitas umum yang sejalan dengan peningkatan pertumbuhan penduduk.

Upaya untuk memenuhi kebutuhan lahan pemakaman untuk penduduk di suatu daerah nyatanya telah diatur dalam Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 10 Tahun 2009 Penyelenggaraan dan Retribusi Pelayanan Pemakaman Jenazah di Kota Semarang, Pengusaha/Pengembang Perumahan wajib menyediakan fasilitas sosial/umum yang berbentuk makam/tempat pemakaman umum dengan ukuran luas paling sedikit 2% dari lahan lokasi perumahan yang akan dibangun/dibebaskan. Tidak hanya menyediakan fasilitas lahan pemakaman, namun *developer* perumahan juga diwajibkan untuk dapat menyediakan fasilitas sosial/umum yang lainnya. Adanya lahan sebanyak 2% dari luas lahan perumahan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pemakaman untuk penduduk sekitar. Namun sayangnya, masih banyak pengembang perumahan yang tidak menerapkan hal tersebut sehingga adanya *overload* atau penuhnya beberapa TPU di Kota Semarang sehingga munculnya masalah mengenai keterbatasan lahan pemakaman umum. Bahkan menurut Kepala Bidang Pertamanan dan Pemakaman Dinas Perumahan dan Permukiman (Disperkim) Kota Semarang, Murni Ediati, *developer* menyerahkan lahan untuk fasilitas pemakaman tanpa memperhatikan aspek-aspek layak atau tidaknya lahan tersebut digunakan sebagai lahan pemakaman.

Menurut Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman (Disperkim) Kota Semarang, tercatat bahwa kebutuhan lahan pemakaman di Kota Semarang cukup tinggi dibuktikan dengan tingkat okupansi atau tingkat hunian pada 14 TPU milik Pemerintah Kota Semarang sekitar 10% - 70% dari luasan lahan, bahkan terdapat 4 TPU milik Pemerintah Kota Semarang yang sudah *overload* yaitu TPU Kembangarum, TPU Trunojoyo, TPU Sompok, dan TPU Sendangmulyo. Hal tersebut membuktikan bahwa perlu adanya perencanaan penambahan lokasi TPU untuk dapat memenuhi kebutuhan masyarakat terkait lahan pemakaman.

Pemenuhan kebutuhan terkait lahan pemakaman dapat dimulai dari adanya Tempat Pemakaman Umum (TPU) yang tersebar di setiap kecamatan di Kota Semarang, sehingga TPU tersebut dapat memenuhi kebutuhan pemakaman masyarakat sekitar kecamatan tersebut di samping terpenuhinya kebutuhan pemakaman oleh TPBU (Tempat Pemakaman Bukan Umum). Pemenuhan lahan pemakaman tentunya harus melihat kebutuhan dan ketersediaan lahan pemakaman yang telah ada. Sesuai dengan Perda Nomor 10 Tahun 2009, jangka waktu penggunaan petak makam di Tempat Pemakaman (TP) adalah 3 tahun, dengan kewajiban melakukan perpanjangan setiap 3 (tiga) tahun. Sistem yang seperti itu menyebabkan diperlukan lahan pemakaman baru untuk dapat digunakan masyarakat lainnya apabila pengguna makam tersebut melakukan perpanjangan makam setiap 3 tahun. Sehingga apabila dibukanya lahan pemakaman baru pada tahun 2023, minimal pada tahun 2025 di samping perlu dilakukan perpanjangan penggunaan makam perlu juga dilakukan penambahan lahan makam untuk masyarakat lainnya karena tidak diperkenalkannya sistem tumpang tindih pada makam yang melakukan perpanjangan dan makam yang merupakan ahli waris.

Kebutuhan TPU tentunya diperlukan secara merata di seluruh kecamatan di Kota Semarang, tanpa terkecuali adalah Kecamatan Banyumanik dipilih sebagai tempat penelitian dengan harapan dapat ditemukan lahan potensial untuk perencanaan TPU baru di Kecamatan Banyumanik dikarenakan saat ini keberadaan TPU milik Pemerintah Kota Semarang yaitu TPU Trunojoyo yang terletak di Kecamatan Banyumanik telah mengalami *overload* atau sudah penuh dalam penggunaannya sejak tahun 2013. Sehingga dalam penggunaan keperluan pemakaman tidak hanya mengandalkan TPBU, namun juga diperlukan adanya lahan TPU yang dapat digunakan oleh seluruh masyarakat Kota Semarang tanpa terkecuali.

Hal tersebut menyebabkan Dinas Perumahan dan Permukiman (Disperkim) Kota Semarang perlu melakukan pembebasan lahan untuk penambahan tanah makam sebagai upaya mengatasi permasalahan di atas. Hal tersebut didukung dengan Pemerintah Kota Semarang yang akan melakukan perencanaan jangka panjang mengenai tingkat kebutuhan dan ketersediaan lahan pemakaman. Tentunya penetapan lokasi terkait perencanaan dan pembangunan TPU harus sesuai dengan RTRW Kota Semarang sehingga terwujudnya ruang wilayah yang memenuhi kebutuhan pembangunan untuk tercapainya kesejahteraan masyarakat.

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Anshori & Sardjito (2018), dalam menentukan lokasi TPU baru dilakukan menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai analisis spasial wilayah kesesuaian perencanaan lokasi pemakaman. Dalam hal ini, cara kerja SIG adalah menggabungkan data grafis (spasial) dengan data teks (atribut) objek yang dihubungkan secara geografis serta memungkinkan adanya penggabungan, pengaturan, dan analisis data yang hasilnya adalah informasi yang berguna untuk pengambilan keputusan dalam konteks geografis (Astuti dkk., 2010). Sehingga SIG dapat disimpulkan sebagai metode yang mendukung pengambilan keputusan spasial serta mengintegrasikan deskripsi-deskripsi lokasi sesuai dengan karakteristik-karakteristik pada lokasi tersebut. Selain itu, pengambilan keputusan dilakukan menggunakan metode AHP (*Analitycal Hierarchy Process*) untuk analisis perankingan parameter-parameter penentu perencanaan lokasi pemakaman, dari hasil perhitungan metode AHP tentunya terdapat parameter yang paling mempengaruhi dalam penentuan lokasi TPU. Penelitian ini bertujuan untuk mencoba menerapkan metode analisis lahan menggunakan metode *overlay* untuk menentukan lokasi potensial perencanaan TPU baru yang mempertimbangkan aspek fisik, kebijakan, dan sosial. Harapannya *output* dari penelitian ini dapat sebagai masukan bagi pemangku jabatan terkait untuk melakukan pengoptimalan penyediaan kebutuhan lahan pemakaman di Kota Semarang khususnya di Kecamatan Banyumanik.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kebutuhan lahan pemakaman di Kecamatan Banyumanik hingga tahun 2025?
2. Apa parameter yang paling mempengaruhi dalam penentuan lokasi potensial peruntukan TPU baru dari hasil perhitungan AHP (*Analitycal Hierarchy Process*)?

3. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis lahan, dimana lokasi potensial peruntukan TPU baru di Kecamatan Banyumanik yang sesuai terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Semarang?

I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Dari rumusan masalah sebelumnya, tujuan penelitian dan manfaat penelitian yang dilakukan yaitu:

I.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Mengetahui kebutuhan lahan pemakaman di Kecamatan Banyumanik hingga tahun 2025.
2. Mengetahui parameter yang paling berpengaruh dalam penentuan perencanaan lokasi TPU baru menggunakan metode perhitungan *Analytical Hierarchy Process* (AHP).
3. Mengetahui lokasi potensial peruntukan TPU baru berdasarkan hasil perhitungan dan analisis lahan yang sesuai dengan RTRW Kota Semarang di Kecamatan Banyumanik.

I.3.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Aspek Keilmuan
Penelitian yang dilakukan dapat memberikan rekomendasi lahan potensial pembangunan TPU baru di masa yang akan datang sebagai bentuk pemenuhan kebutuhan lahan pemakaman masyarakat setempat.
2. Aspek Kerekayasaan
Hasil dari penelitian ini adalah berupa informasi yang dapat diberikan kepada Pemerintah Kota Semarang mengenai lokasi potensial pembangunan TPU baru sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan lahan pemakaman seiring dengan tingkat kematian yang meningkat.

I.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Wilayah penelitian dilaksanakan di Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang, Jawa Tengah.

2. Penentuan lokasi potensial dilakukan menggunakan metode AHP (*Analitycal Hierarchy Process*) sebagai pembobotan dan skoring parameter yang telah ditentukan.
3. Analisis data spasial kesesuaian lahan menggunakan metode *overlay* dengan pembobotan yang dihasilkan dari metode perhitungan AHP.
4. *Output* dari penelitian ini adalah sebaran lokasi potensial peruntukan TPU baru di Kecamatan Banyumanik.

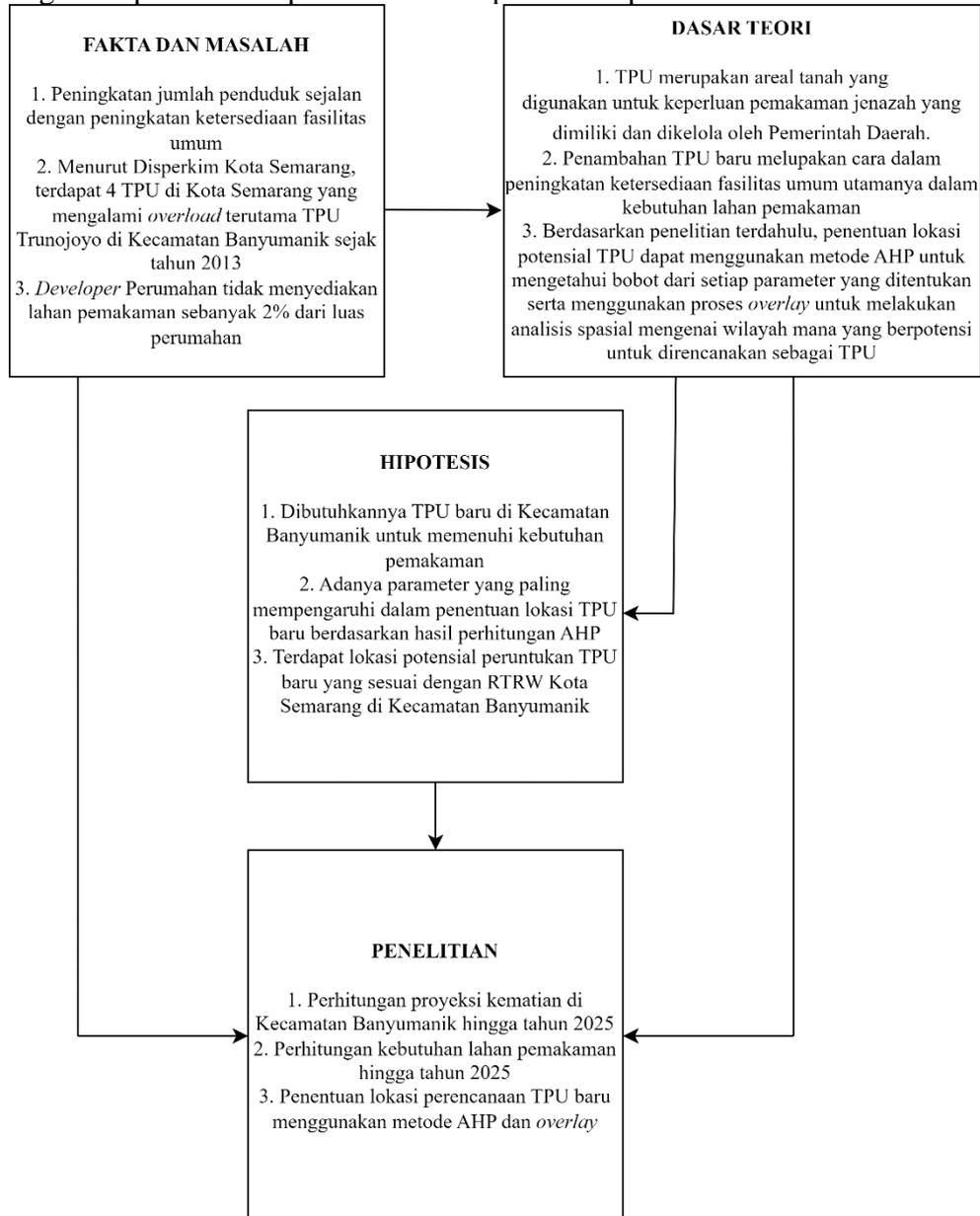
I.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tempat Pemakaman Umum (TPU) yang dimaksud adalah tempat pemakaman milik Pemerintah Kota Semarang, yang diawasi dan dikelola oleh Pemerintah Kota Semarang.
2. Parameter dalam penentuan lokasi potensial peruntukan TPU baru terdiri dari 5 parameter yaitu :
 - a. Penggunaan lahan, dengan sub-parameter yaitu rumput, kebun, ladang, dan sawah.
 - b. Ekonomi, dengan sub-parameter yaitu jarak makam ke jaringan jalan dan jarak makam ke lokasi potensial.
 - c. Fisik, dengan sub-parameter yaitu luas area, ancaman bencana, kekuatan tanah, dan kelerengan.
 - d. Ekologi, dengan sub-parameter yaitu jarak makam ke permukiman, jarak makam ke sumber air, dan kerapatan tanah.
 - e. Sosial, dengan sub-parameter yaitu kepadatan penduduk serta persetujuan masyarakat.
3. Validasi lapangan dilakukan pada lahan pertanian serta lokasi potensial.
4. Pemilihan lokasi potensial perencanaan TPU baru dilakukan pada klasifikasi sangat sesuai dan sesuai dengan penggunaan lahan tidak terbangun dan mempunyai luas minimal 1 Ha.
5. Hasil lokasi potensial TPU baru diperuntukkan untuk kebutuhan pemakaman di Kecamatan Banyumanik.
6. Pengambilan data dan analisis spasial sub-parameter persetujuan masyarakat menggunakan lingkup kelurahan.

I.6 Kerangka Berpikir Penelitian

Kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar I-1**



Gambar I-1 Kerangka Berpikir Penelitian

I.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Sistematika penulisan tugas akhir digunakan agar dapat memberikan gambaran yang jelas dan terarah, serta agar lebih mudah dalam memahami keseluruhan tugas akhir ini. Penelitian tugas akhir berjudul “Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis dalam Penentuan Lokasi Perencanaan Tempat Pemakaman Umum (TPU) Baru (Studi Kasus : Kecamatan Banyumanik)” disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi mengenai uraian latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, batasan masalah, kerangka berpikir penelitian serta sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi mengenai uraian studi literatur sebagai landasan teori, referensi, serta pedoman mengenai keberjalanan penelitian dan tujuan penelitian.

BAB III METODE PELAKSANAAN

Berisi mengenai alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, lokasi penelitian, diagram alir penelitian, serta tahapan dalam melaksanakan penelitian.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Berisi mengenai uraian hasil dan pembahasan dari rumusan masalah yaitu berisi kebutuhan lahan pemakaman Kecamatan Banyumanik, analisis lokasi potensial peruntukan lahan Tempat Pemakaman Umum (TPU) baru di Kecamatan Banyumnaik, serta verifikasi pemakaman eksisting terhadap hasil kesesuaian lahan sesuai dengan parameter yang sudah ditentukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi mengenai kesimpulan dari penelitian yang telah dilaksanakan serta berisi mengenai rekomendasi dan saran yang dapat diberikan penulis guna penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan upaya yang dilakukan penulis untuk mencari referensi penelitian serta sebagai bahan pembanding antara penelitian yang telah ada dengan penelitian yang akan dilakukan. Terdapat beberapa penelitian yang memiliki kemiripan topik dengan penelitian yang penulis lakukan. Sehingga dalam hal ini, penelitian terdahulu tersebut dapat menjadi acuan dalam melakukan penelitian oleh penulis. Penelitian tersebut juga dapat menjadi referensi dan landasan guna memperkaya kajian penelitian mengenai topik yang akan dibahas.

Penelitian yang dijadikan referensi merupakan penelitian yang mempunyai topik yang sama yaitu mengenai penentuan lokasi perencanaan TPU baru dengan menggunakan metode AHP (*Analitycal Hierarchy Process*). Referensi penelitian diambil dari sumber ilmiah berupa jurnal nasional yang telah terakreditasi. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang penulis gunakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian ini :

Tabel II-1 Penelitian Terdahulu

No.	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Luaran (Hasil)
1.	Penentuan Lokasi Tempat Pemakaman Umum di Kecamatan Cakung, Jakarta Timur	Albertus Aryobimo Bagas Amandaru dan Putu Gde Ariastita	2022	<i>Analitycal Hierarchy Process</i> dan <i>Fuzzy Membership</i>	Variabel penentuan lokasi TPU baru dan tujuh titik lokasi yang dapat dijadikan prioritas pembangunan TPU baru.
2.	Kajian Kesesuaian Lokasi Pengembangan Kawasan Pemakaman Umum di Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan	Wiyoga Triharto	2021	<i>Analitycal Hierarchy Process</i>	Rencana lokasi pengembangan kawasan pemakaman baru di Kota Banjarbaru

Tabel II-1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No.	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Luaran (Hasil)
3.	Penentuan Lokasi Makam Umum di Kota Kediri	M. Sayfuddin Anshori dan Sardjito	2018	<i>Analitycal Hierarchy Process</i>	Lokasi alternatif pembangunan TPU baru di Kota Kediri
4.	Analisis Kesesuaian Kawasan Peruntukan Pemakaman Umum Baru Berbasis Sistem Informasi Goegrafis (SIG) (Studi Kasus : Kecamatan Tembalang)	Angga Sapto Aji, Andri Suprayogi, Arwan Putra Wijaya	2015	<i>Analitycal Hierarchy Process</i>	Peta kesesuain lahan untuk lokasi peruntukan TPU baru di Kecamatan Tembalang
5.	Analisis Kebutuhan Pembangunan Tempat Pemakaman Umum di Perkotaan Tuban	Arwi Yudhi Koswara, Eko Budi Santoso, Abdul Afif, Teti Hariyati, Sutikno, Ema Umilia, Prianti, Rahel Putri Pamungkas, Chichik Ilmi Annisa	2021	Perhitungan proyeksi	Proyeksi ketersediaan dan kebutuhan lahan pemakaman di Kota Tuban

Berikut ini merupakan penjelasan singkat dari penelitian-penelitian terdahulu pada Tabel II-1, sebagai berikut :

1. Pada penelitian Amandaru & Ariastita (2022), penelitian ini dianalisis menggunakan metode AHP (*Analitycal Hierarchy Process*) sebagai penentuan Parameter penentuan lokasi tempat pemakaman umum baru. Selain itu, merumuskan rekomendasi lokasi prioritas menggunakan analisis spasial, yaitu *raster overlay*

menggunakan *fuzzy membership* dan *weighted sum*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan lokasi pemakaman umum di Kecamatan Cakung, Jakarta Timur.

2. Pada penelitian Triharto (2021), melakukan pengembangan pemakaman lokasi alternatif tempat pemakaman umum di masa pandemi Covid-19 dengan menggunakan metode pembobotan skor kesesuaian lahan serta analisis kesesuaian lahan menggunakan peta GIS. Dari hasil analisis tersebut diperoleh beberapa lokasi baru untuk pengembangan pemakaman yang potensial.
3. Pada penelitian Anshori & Sardjito (2018), menggunakan analisis AHP (*Analytical Hierarchy Process*) sebagai metode untuk menentukan faktor variabel penentu skor kesesuaian lahan makam umum. Melakukan analisis kesesuaian lahan berdasarkan ketentuan RTRW yang berlaku sehingga ditemukan lokasi alternatif peruntukan lokasi pemakaman umum yang paling tepat.
4. Pada penelitian Aji, Suprayogi, & Wijaya (2015), melakukan perencanaan lokasi pemakaman baru dengan memperhatikan berbagai parameter utama, yaitu parameter *land use*, fisik, ekonomi, dan ekologi menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk menghitung bobot parameter. Menggunakan *software* ArcGIS untuk melakukan proses *overlay* terhadap kesesuaian masing-masing parameter sehingga diperoleh *output* berupa peta kesesuaian lokasi pemakaman baru di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang.
5. Pada penelitian Koswara dkk., (2021), dilakukan perhitungan untuk mengetahui kebutuhan, luasan, serta daya tampung lahan pemakaman di Kota Tuban. Dengan melakukan perhitungan analisis proyeksi angka kematian, menghitung kebutuhan luas lahan pemakaman per tahun, menghitung luas lahan tersisa, serta daya tampung lahan tersisa sehingga didapatkan informasi kapan lahan pemakaman tersebut akan penuh.

Persamaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah penelitian ini menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan teknik *overlay* peta dalam penentuan lokasi TPU. Seperti pada penelitian Anshori & Sardjito (2018) dan Amandaru & Ariastita (2022), pada penelitian tersebut menggunakan metode AHP untuk menghitung pembobotan Parameter penentuan lokasi TPU serta menggunakan teknik *overlay* sebagai analisis lokasi perencanaan TPU. Sedangkan untuk keterbaruan penelitian ini dibanding dengan penelitian terdahulu adalah adanya perbedaan parameter. Dibanding dengan

penelitian Aji, Suprayogi, & Wijaya (2015), penelitian ini terdapat penambahan parameter berupa parameter sosial sebagai parameter penentuan lokasi potensial. Selain keterbaruan dari segi parameter, penelitian ini juga dilakukan di lokasi penelitian yang berbeda yaitu di Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang.

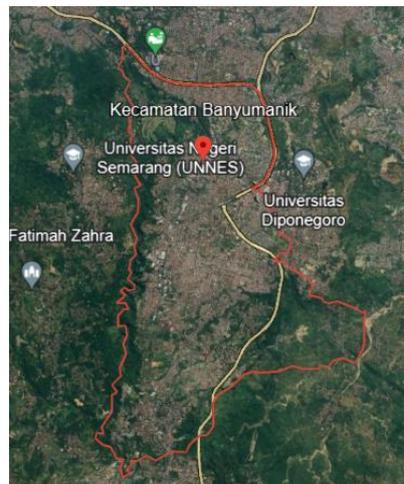
II.2 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kecamatan Banyumanik merupakan salah satu dari 16 kecamatan yang terdapat pada Kota Semarang. Kecamatan ini terletak di bagian selatan Kota Semarang yang berjarak 10,2 km dari pusat Kota Semarang. Secara geografis, Kecamatan Banyumanik terletak antara 110°23'49" - 110°27'15" Bujur Timur dan antara 7°1'22" - 7°6'50" Lintang Selatan. Kecamatan Banyumanik merupakan daerah perbukitan serta kawasan pemukiman dan tempat perdagangan, dengan luas 3186 Ha, terdiri atas 3,36 persen untuk lahan sawah, 68,71 persen untuk pekarangan/ perumahan, 21,61 persen untuk tegal/kebun, 2,31 persen untuk tanah gembala/padang rumput, dan 4,01 persen untuk tanah kering lainnya.

Secara administratif, Kecamatan Banyumanik berbatasan dengan :

- a. Sebelah Utara : Kecamatan Candisari
- b. Sebelah Timur : Kecamatan Tembalang
- c. Sebelah Selatan : Kabupaten Semarang
- d. Sebelah Barat : Kecamatan Gunungpati

Kecamatan Banyumanik terbagi dalam 11 Kelurahan dengan Kelurahan Pudakpayung sebagai kelurahan terluas dengan luas wilayah 392,93 Ha atau 15,34% dari luas kecamatan. Sedangkan kelurahan dengan luas wilayah terkecil adalah Kelurahan Sumurboto dengan luas wilayah 84,54 Ha atau 3,30% dari luas kecamatan.



Gambar II-1 Kecamatan Banyumanik

Kecamatan Banyumanik mempunyai topografi berupa datarang dengan kontur dan ketinggian beragam. Bahkan Kecamatan Banyumanik dikenal sebagai daerah Semarang Atas, hal itu dikarenakan Kecamatan Banyumanik berada di dataran tinggi Kota Semarang dengan tinggi permukaan tanah yaitu ± 250 MDPL. Contohnya adalah kelurahan dengan ketinggian terendah berada pada Kelurahan Tinjomoyo yaitu 200 MDPL, kelurahan dengan ketinggian seperti kelurahan Pudukpayung, Gedawang, Jabungan, Banyumanik, Sronдол Wetan, Sumurboto, dan Sronдол Kulon yang berada pada ketinggian 300 MDPL yang memiliki suhu udara relatif lebih sejuk.

Menurut data terakhir, tercatat sebanyak 154.151 jiwa, dengan rata-rata kepadatan penduduk 7.078 jiwa per km^2 . Wilayah terpadat penduduknya adalah Kelurahan Sumurboto dengan 12.403 jiwa/km². Sedangkan wilayah dengan kepadatan terendah adalah Kelurahan Gedawang dengan kepadatan penduduk sebesar 2.529 jiwa/km². Berikut ini merupakan data kependudukan Kecamatan Banyumanik

Tabel II-2 Data Kependudukan Kecamatan Banyumanik (Pemerintah Kecamatan Banyumanik, 2023)

No	Kelurahan	Luas Wilayah (km^2)	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kepadatan Penduduk (jiwa/ km^2)
1	Pudukpayung	3,92	26234	6692
2	Gedawang	2,32	10509	4529
3	Jabungan	2,26	4393	1943
4	Padangsari	0,84	13404	15597
5	Banyumanik	3,56	12719	3572
6	Sronдол Wetan	2,26	23516	10405
7	Pedalangan	2,40	13066	5444
8	Sumurboto	0,84	10419	12403
9	Sronдол Kulon	2,88	14095	4894
10	Tinjomoyo	2,02	10907	5399
11	Ngesrep	2,25	14889	6617

II.3 Tempat Pemakaman

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), arti kata pemakaman adalah tempat mengubur. Pemakaman merupakan suatu kebutuhan bagi kebanyakan masyarakat karena pemakaman merupakan opsi utama dalam memperlakukan jenazah orang yang telah meninggal dengan cara dikubur. Selain itu pemakaman bertujuan untuk menghormati/mengubur orang yang telah meninggal, baik utuh ataupun tidak utuh.

Walaupun pemakaman dibutuhkan oleh masyarakat, namun pada kenyataannya ketersediaan lahan pemakaman masih menjadi masalah di setiap daerah.

Tempat pemakaman terbagi menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah Tempat Pemakaman Umum Bukan Umum (TPBU) dan Tempat Pemakaman Umum (TPU). Menurut Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 10 Tahun 2009 tentang Penyelenggaraan dan Retribusi Pelayanan Pemakaman Jenazah di Kota Semarang, Tempat Pemakaman Bukan Umum (TPBU) merupakan areal tanah bukan milik Pemerintah Daerah yang disediakan untuk keperluan pemakaman jenazah yang pengelolaannya dilakukan oleh Badan Sosisial, Badan Keagamaan dan Badan Usaha Lainnya. Biasanya, TPBU berada pada tanah wakaf yang diberikan oleh pemiliknya yang dapat digunakan sebagai tempat pemakaman, tempat ibadah, ataupun lembaga pendidikan.

Sedangkan pengertian Tempat Pemakaman Umum (TPU) menurut Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 10 Tahun 2009 tentang Penyelenggaraan dan Retribusi Pelayanan Pemakaman Jenazah di Kota Semarang adalah areal tanah yang digunakan untuk keperluan pemakaman jenazah yang dimiliki dan dikelola oleh Pemerintah Daerah. Selain itu, ukuran liang kubur pada TPU pun tidak sembarangan, menurut Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 10 Tahun 2009 tentang Penyelenggaraan dan Retribusi Pelayanan Pemakaman Jenazah di Kota Semarang, ukuran liang kubur yaitu berbentuk persegi panjang dengan ukuran 1,25 m x 2,5 m.

Tempat pemakaman tidak hanya dijadikan sebagai tempat peristirahatan terakhir bagi manusia yang telah meninggal dunia, tetapi tempat pemakaman umum juga memiliki fungsi layaknya Ruang Terbuka Hijau (RTH). Menurut Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kawasan Pekotaan, pemakaman umum merupakan jenis Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan (RTHKP). Hal tersebut dapat dilihat dari fungsi RTH, yang mana pemakaman menjadi penyumbang ekosistem kota sebagai tempat tumbuh tanaman, paru-paru kota, serta sebagai daerah resapan air.

II.4 Tempat Pemakaman di Banyumanik

Kecamatan Banyumanik memiliki beberapa tempat pemakaman baik TPU maupun TPBU. Berdasarkan data Dinas Peremukiman dan Pemakaman, terdapat TPU yang dikelola oleh Pemerintah Kota Semarang terletak di Kecamatan Banyumanik yaitu TPU Trunojoyo. Namun sejak tahun 2013, TPU Trunojoyo sudah ditutup dalam penggunaannya dikarenakan

tidak adanya lahan lagi untuk melakukan pemakaman jenazah kecuali pemakaman dilakukan secara tumpang tindih pada makam yang sudah ada, sehingga hanya tersisa TPBU yang dikelola oleh swasta atau badan masyarakat lainnya untuk memenuhi kebutuhan pemakaman. Bahkan TPBU yang tersedia hanya melayani jenazah yang domisili pada area sekitar TPBU tersebut dengan lingkup terkecil RW (Rukun Warga). Sehingga warga selain lingkungan tersebut, tidak diperkenankan untuk dimakamkan di TPBU tersebut, kecuali sudah mempunyai ahli waris yang dimakamkan di TPBU tersebut.

Berikut ini merupakan daftar Tempat Pemakaman, baik TPU maupun TPBU yang berada di Kecamatan Banyumanik :

Tabel II-3 Daftar Tempat Pemakaman di Kecamatan Banyumanik

No	Kelurahan	Nama Makam
1	Pudakpayung	Makam Sidepok
2		Makam Sarangan
3		Makam Kalimalang
4		Makam Gedhangan
5		Makam Sigumuk
6		Makam Sependek
7		Makam Kembang Ghedang
8		Makam Sigentong
9		Makam P4A
10	Gedawang	Makam Siwenang
11	Jabungan	Makam Jabungan
12		Makam Silengut
13	Padangsari	Makam Pagarsari
14		TPU Trunojoyo
15	Banyumanik	Makam Karangrejo
16		Makam Bangunharjo
17	Srondol Wetan	Makam Kademangan
18	Pedalangan	Makam Tusam
19	Sumurboto	Makam Tanjungsari
20		Makam Sumurboto
21	Srondol Kulon	Makam Kaliduren
22		Makam Tanjung
23		Makam Puri Jati
24		Makam Madura
25		Makam Punden Sari
26		Makam Pucung Tengah

Tabel II-3 Daftar Tempat Pemakaman di Kecamatan Banyumanik (Lanjutan)

No	Kelurahan	Nama Makam
27		Makam Pucung Kidul
28	Tinjomoyo	Makam Sentono
29		Makam Siroyo
30		Makam Glombyar
31	Ngesrep	Makam Carikan
32		Makam Jerobang

II.5 Kebutuhan Lahan Tempat Pemakaman

Dalam menentukan lokasi peruntukan TPU baru, sebelumnya harus mengetahui mengenai kebutuhan lokasi makam untuk beberapa tahun ke depan. Hal ini dilakukan sebagai bentuk upaya agar pengelolaan dan pemanfaatan lahan untuk pemakaman umum dapat berlangsung dengan optimal sekaligus dapat berkelanjutan dengan memperhatikan kesesuaian penggunaan serta pemanfaatan lahan. Harapannya lokasi potensial yang nantinya terpilih menjadi peruntukan TPU baru dapat memenuhi kebutuhan lahan pemakaman pada beberapa tahun yang akan datang.

II.5.1 Estimasi Rata-rata Kematian Per Tahun

Dalam menghitung proyeksi kematian untuk beberapa tahun ke depan. Perlu dilakukan penghitungan rata-rata kematian per tahun (Koswara dkk., 2021).

$$RAK = \sum \left(\frac{AK1+AK2+AK3+AK4+AK5}{N} \right) \dots\dots\dots \text{II.1}$$

Keterangan :

- RAK : Rata-rata angka kematian (jenazah/tahun)
- AK : Angka kematian tahun ke-1,2,3 dan seterusnya (jenazah)
- N : Rentang tahun perhitungan

II.5.2 Estimasi Kebutuhan Luas Lahan Makam Per Tahun

Perhitungan kebutuhan luas lahan makam dibutuhkan dalam menentukan lokasi potensial peruntukan TPU baru serta dapat menganalisis kemampuan daya tampung lahan pemakaman tersebut (Koswara dkk., 2021).

$$KLP = AK \times LM \dots\dots\dots \text{II.2}$$

Keterangan :

- KLP : Kebutuhan luas lahan pemakaman (m^2 /tahun)
- RAK : Rata-rata angka kematian (jenazah/tahun)

LM : Luas yang dibutuhkan tiap makam ($3,125 m^2$)

II.6 Konsep Perencanaan Tempat Pemakaman

Dalam merencanakan tempat pemakaman pastinya harus ditinjau dari beberapa aspek. Hal tersebut dikarenakan dalam merencanakan makam melibatkan beberapa *stakeholder* yaitu instansi pemerintah, yayasan swasta, ataupun masyarakat. Adanya keterlibatan dari beberapa *stakeholder* tentunya agar mendapat masukan atau gagasan yang menyeluruh terkait dengan perencanaan makam. Aspek-aspek yang perlu ditinjau dalam perencanaan makam yaitu (Riyadi, 2006):

1. Aspek Kebijakan

Sudah seharusnya negara memberikan perhatian khusus terhadap pengelolaan tempat pemakaman, sehingga diperlukannya norma-norma dalam perundang-undangan yang berkaitan dengan pemakaman agar memudahkan dalam hal mengembangkan lokasi pemakaman di perkotaan. Berikut adalah kebijakan yang perlu dirancang dalam perencanaan lokasi makam :

a. Metode penempatan jenazah

Penempatan jenazah tentunya perlu diperhatikan dalam pemakaman karena jenazah yang rusak dapat mencemari lingkungan sekitar, sehingga diperlukan penentuan jarak minimum antara tempat pemakaman dengan area permukiman atau area potensial lainnya.

b. Jumlah makam

Penentuan jumlah makam mempengaruhi dalam konstruksi makam di tempat pemakaman serta untuk menghindari kesalahan dalam penggunaan makam yang telah terpakai sebelumnya.

c. Lokasi tata guna lahan untuk makam

Adanya batasan mengenai lokasi yang tidak diperbolehkan untuk pembangunan makam oleh Pemerintah dikarenakan makam dapat menyebabkan polusi tanah, air, dan udara disekitarnya, bahkan dapat juga mengurangi keindahan serta menciptakan kesan seram pada lingkungan tersebut.

d. Peraturan pengelolaan makam

Diperlukan adanya peraturan mengenai pengelolaan makam terkait ukuran makam, sistem penggalian kubur, batas waktu penggunaan makam, serta kapasitas makam.

2. Aspek Ekonomi

Perlunya pengelolaan makam yang maksimal agar makam mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Pengelolaan makam dapat berupa pemberian pajak makam, penyediaan jasa pemakaman, dan biaya pemeliharaan makam. Tentunya pengelolaan tersebut dapat memberikan nilai ekonomi tidak hanya kepada pemerintah terkait namun juga kepada masyarakat terkait.

3. Aspek Ekologi

Adanya mayat yang sudah rusak dan membusuk dapat menyebabkan polusi untuk lingkungan sekitar. Polusi ini dapat berupa polusi cairan, gas, dan padat tergantung dari beberapa faktor yang melingkupi mayat pada lingkungan tersebut.

4. Aspek Fisik

Berdasarkan fisik, tempat pemakaman dipengaruhi oleh luas area pemakaman, lokasi tempat pemakaman, ukuran makam, jenis tanah pemakaman, sarana dan prasarana tempat pemakaman, luas area pemakaman dan ukuran makam menentukan jumlah makam pada tempat pemakaman tersebut, selain itu jenis tanah juga mempengaruhi konstruksi tempat pemakaman.

5. Aspek Budaya

Sebagai bentuk ketertarikan emosional antara keluarga dan orang yang sudah meninggal, biasanya keluarga menginginkan jenazah dimakamkan di suatu tempat yang dekat dengan keluarga serta menghiasi makam tersebut dengan batu nisan. Adanya batu nisan selain sebagai hiasan namun juga sebagai penanda atau identitas dari jenazah tersebut. Batu nisan juga menggambarkan kepercayaan, agama, serta budaya setempat. Selain mengenai batu nisan yang erat kaitannya dengan budaya masyarakat, terdapat budaya yang tidak bisa dipisahkan dari kebiasaan masyarakat yaitu rutin mengunjungi makam dalam periode tertentu. Mengunjungi makam merupakan bentuk untuk mendoakan sekaligus memelihara dan merawat makam yang dilakukan dalam periode tertentu. Misalnya masyarakat Jawa, biasanya akan mengunjungi makam setiap malam Jumat Kliwon.

6. Aspek Sosial

Adanya urbanisasi serta penambahan jumlah penduduk tentunya berpengaruh pada meningkatnya kebutuhan lahan pemakaman. Sehingga dibutuhkan penambahan makam baru yang awalnya makam berada di pinggiran kota dan jauh dari area

permukiman, dengan adanya penambahan penduduk makam baru ditambahkan menjadi terletak di tengah-tengah kota dan dekat dengan area permukiman.

II.7 Parameter dalam Penentuan Lokasi Makam

Dalam penetapan lokasi tempat pemakaman umum baru pastinya memperhatikan berbagai aturan, baik secara fisik, ekologis, ekonomi, ataupun secara sosial. Aturan-aturan ini digunakan sebagai acuan dalam penetapan lokasi tempat pemakaman umum baru agar tempat pemakaman umum baru dapat berada di lokasi yang potensial. Menurut Riyadi (2006), berikut parameter dalam penentuan lokasi tempat makam umum baru :

1. Lokasi tempat pemakaman umum harus memiliki kemiringan 2% - 15%. Hal tersebut agar tempat makam tidak berpotensi terjadi kelongsoran baik saat ini maupun di masa mendatang.
2. Jarak antara tempat pemakaman umum dan area permukiman adalah minimal 500 meter agar menciptakan kondisi lingkungan yang sehat dan seimbang.
3. Jarak antara tempat pemakaman umum dan sumber air seperti sungai adalah minimal 150meter agar menghindari adanya polusi air yang diakibatkan dari adanya pembusukan jenazah.
4. Sebaiknya tempat pemakaman umum terletak 300 meter dari area resapan seperti persawahan, perkebunan, serta area vegetasi lainnya untuk menghindari adanya perembasan cairan racun atau pencemaran air tanah.
5. Jarak antara tempat pemakaman umum dan jaringan jalan adalah minimal 50 meter. Hal tersebut agar arus lalu lintas tidak mengganggu dan terganggu oleh pengguna jalan.
6. Lokasi tempat pemakaman umum sebaiknya tidak pada area potensial atau yang memiliki nilai tinggi. Hal tersebut agar tidak adanya penurunan nilai tanah di area sekitar karena keberadaan tempat pemakaman umum tersebut.
7. Luas lokasi tempat pemakaman umum minimal 1 ha.
8. Lokasi tempat pemakaman umum sebaiknya tidak berada pada area yang padat penduduk guna menghindari adanya ketidakstabilan lingkungan karena adanya produksi polusi yang tinggi.

Berdasarkan parameter-parameter dalam penentuan lokasi makam yang telah disebutkan di atas, maka dapat disimpulkan parameter dan sub-parameter yang mempengaruhi dalam penentuan lokasi perencanaan TPU baru adalah sebagai berikut :

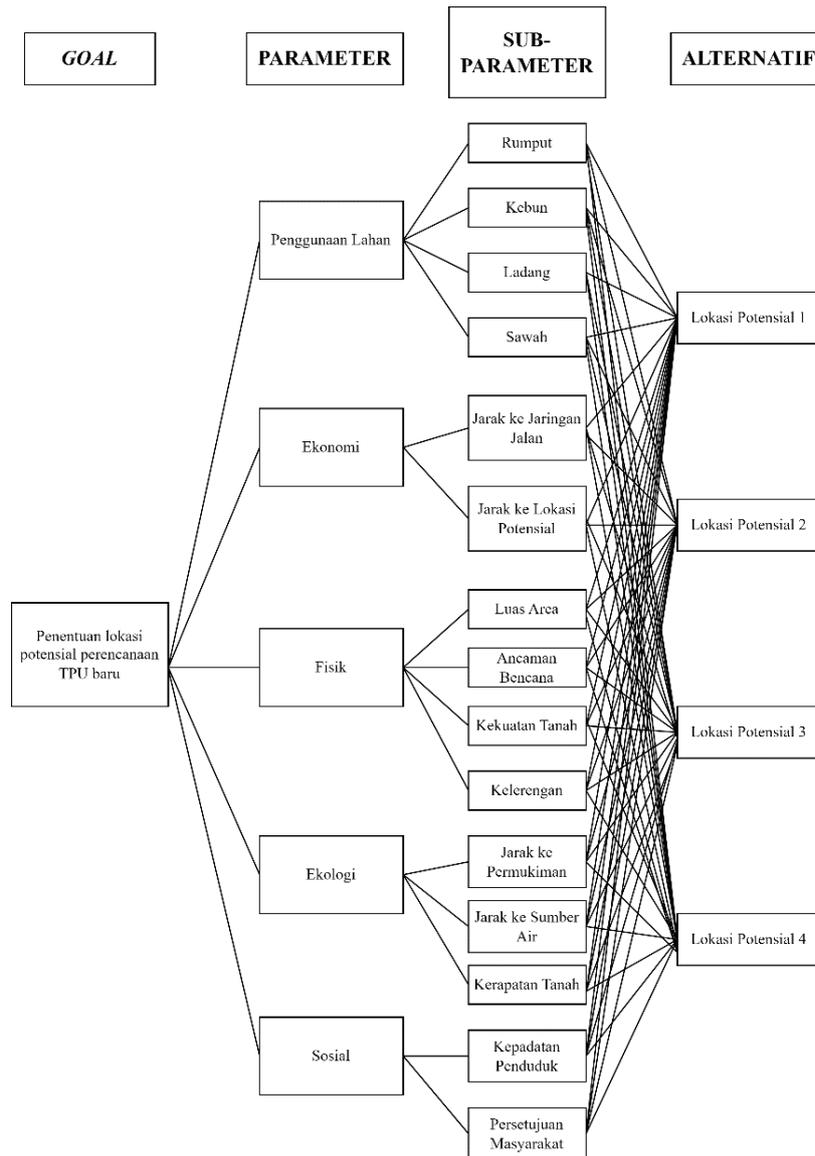
Tabel II-4 Parameter dan Sub-Parameter dalam Penentuan Lokasi TPU

No	Parameter	Sub-Parameter	Definisi	Ketentuan	Referensi
1	Penggunaan Lahan	Rumput	Penggunaan lahan eksisting yang sesuai untuk perencanaan TPU merupakan lahan tidak terbangun	Rumput, kebun, ladang, sawah	(Aji dkk., 2015)
		Kebun			
		Ladang			
		Sawah			
2	Ekonomi	Jarak ke jaringan jalan	Jarak antara jaringan jalan terhadap tempat perencanaan TPU	Jarak >50 m	(Anshori & Sardjito, 2018)
		Jarak ke lokasi potensial	Jarak antara lahan potensial yaitu lahan dengan harga tanah tinggi terhadap area perencanaan TPU	Jarak >500 m	
3	Fisik	Luas area	Luasan lahan yang dibutuhkan dalam menampung kebutuhan pemakaman agar dapat digunakan dalam jangka panjang	Luas >1 Ha	(Aji dkk., 2015)
		Ancaman bencana	Tingkat ancaman bencana pada area perencanaan TPU	Rendah	(Amandaru & Ariastita, 2022)
		Kekuatan tanah	Intensitas pergerakan tanah pada area perencanaan TPU	Rendah	(Anshori & Sardjito, 2018)
		Kelerengan	Tingkat kemiringan/kelerengan area perencanaan TPU	Sedang 2%-15%	
4	Ekologi	Jarak ke permukiman	Jarak antara area permukiman terhadap area perencanaan TPU	Jarak >500 m	(Aji dkk., 2015)
		Jarak ke sumber air	Jarak antara sumber air/aliran sungai terhadap area perencanaan TPU	Jarak >150 m	(Anshori & Sardjito, 2018)
		Kerapatan tanah	Jenis dan kondisi tanah yang berada pada area perencanaan TPU	Alluvial, Latosol, Mediteran	(Aji dkk., 2015)

Tabel II-4 Parameter dan Sub-Parameter dalam Penentuan Lokasi TPU (Lanjutan)

No	Parameter	Sub-Parameter	Definisi	Ketentuan	Referensi
5	Sosial	Kepadatan penduduk	Tingkat kepadatan penduduk di sekitar area perencanaan TPU berarti bahwa semakin rendah kepadatan penduduk maka semakin tinggi ketersediaan lahan tidak terbangun	Rendah	(Amandaru & Ariastita, 2022)
		Persetujuan masyarakat	Tingkat persetujuan masyarakat terhadap perencanaan TPU di wilayahnya	Setuju	

Dalam penentuan lokasi potensial perencanaan TPU baru menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) diperlukan penyusunan suatu struktur hierarki parameter yang bertujuan untuk memecahkan suatu permasalahan yang kompleks dan tidak terstruktur dengan cara pengelompokan menjadi sebuah bentuk hierarki. Berikut merupakan struktur hierarki dalam penentuan lokasi potensial perencanaan TPU baru.



Gambar II-2 Struktur Hierarki Penentuan Lokasi

II.8 Penentuan Lokasi Potensial

Lokasi potensial perencanaan Tempat Pemakaman Umum (TPU) diutamakan direncanakan pada lokasi tidak terbangun. Hal ini dipilih untuk menghindari adanya konflik sosial atau konflik pembebasan lahan pada lingkungan tersebut. Selain diutamakannya lahan tidak terbangun, pertimbangan lain dalam menentukan lokasi potensial perencanaan TPU baru menurut Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 10 Tahun 2009 tentang Penyelenggaraan dan Retribusi Pelayanan Pemakaman Jenazah di Kota Semarang pada pasal 6 adalah lokasi potensial perencanaan TPU baru merupakan lokasi yang disediakan oleh Pemerintah atau masyarakat. Selain itu adalah lokasi TPU tidak berada di tengah

permukiman serta tidak menggunakan lahan subur dalam penggunaannya. Hal tersebut sejalan dengan parameter yang telah ditentukan melalui studi literatur dengan tujuan untuk menghindari permasalahan keseimbangan lingkungan dan konflik-konflik yang akan datang dalam penggunaan TPU tersebut.

Dalam penelitian ini, tentunya ketiga aspek di atas merupakan pertimbangan dalam penentuan lokasi potensial perencanaan TPU baru menurut kebijakan yang ada. Namun selain hal tersebut, luas area lahan yang digunakan sebagai perencanaan TPU juga menjadi pertimbangan dalam pemilihan lokasi potensial. Dalam hal ini, lokasi perencanaan TPU sebaiknya memiliki luas minimal 1 Ha, hal tersebut karena agar lokasi TPU baru dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang serta dapat digunakan untuk menampung kebutuhan pemakaman secara maksimal.

II.9 Kesesuaian Lahan

Lahan adalah bagian dari suatu bentang/lanskap yang melibatkan unsur-unsur fisik seperti cuaca, bentuk tanah, dan tumbuhan alami yang pada dasarnya dapat mempengaruhi penggunaan tanah. Suatu penggunaan lahan selalu memiliki keterkaitan dengan penggunaan lainnya. Pola hubungan antara satu jenis pemanfaatan dan yang lain sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor fisik, sosial, ekonomi, dan budaya dari komunitas setempat.

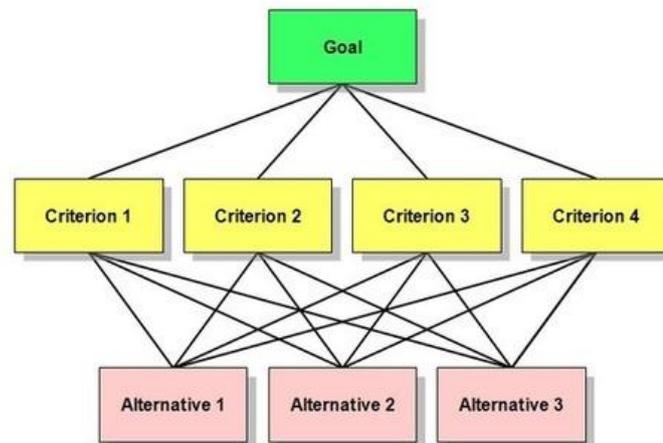
Kesesuaian lahan merupakan tingkat kecocokan sebidang lahan untuk penggunaan lahan dengan tujuan tertentu, sebagai contoh lahan sesuai untuk irigasi, tambak, permukiman, dan lain sebagainya. Dalam menentukan kesesuaian lahan diperlukan adanya evaluasi atau klasifikasi lahan untuk menentukan nilai dari suatu lahan untuk tujuan tertentu. Menurut Hakim dkk., (1986), klasifikasi kesesuaian lahan adalah suatu evaluasi dan pengelompokan unit-unit lahan berdasarkan tingkat kesesuaian lahan untuk penggunaan tertentu.

II.10 *Analitycal Hierarchy Process (AHP)*

Analitycal Hierarchy Process (AHP) dikembangkan oleh Dr. Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an dari *Wharton School of Bussiness* untuk mengorganisasikan informasi dan *judgement* dalam memilih alternatif yang paling disukai (Saaty, 1993). AHP dapat digunakan untuk memecahkan suatu persoalan melalui suatu kerangka berpikir yang terorganisir, sehingga dapat diekspresikan untuk pengambilan keputusan yang efektif dari persoalan tersebut.

AHP merupakan metode untuk memecahkan persoalan yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam beberapa komponen dalam susunan yang hierarki, dengan pemberian nilai subjektif mengenai pentingnya setiap variabel secara relatif, serta menetapkan mana variabel yang memiliki prioritas paling tinggi sehingga mempengaruhi hasil dari pemecahan persoalan tersebut (Parhusip, 2019). Proses pengambilan keputusan merupakan cara untuk memilih suatu alternatif yang paling terbaik. Seperti melakukan penstrukturan persoalan, penentuan alternatif, penetapan nilai kemungkinan untuk variabel aleatori, penetapan nilai, persyaratan preferensi terhadap waktu, dan spesifikasi atas resiko.

Alat utama dari metode AHP adalah adanya sebuah hierarki fungsional dengan masukan utamanya menurut persepsi manusia. Dengan adanya hierarki, masalah yang kompleks dan tidak terstruktur dapat dipecahkan ke dalam kelompok-kelompok dan diatur menjadi suatu bentuk hierarki. Hierarki dalam hal ini merupakan suatu representasi yang mana terdiri dari suatu struktur multi-level, dimana level pertama adalah tujuan, kemudian level faktor, parameter, sub parameter, dan seterusnya hingga level paling bawah adalah level terakhir dari alternatif.



Gambar II-3 Struktur Hirarki AHP (Nurfaiz, 2021)

Alasan mengapa AHP digunakan sebagai metode dalam pemecahan masalah dibanding dengan metode lainnya adalah (Bernasconi, Choirat, & Seri, 2010) :

1. Mempunyai struktur yang berhierarki, sebagai konsekuensi dari parameter yang dipilih hingga pada sub-parameter yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas hingga batas toleransi inkonsistensi sebagai parameter dan alternatif dalam pengambilan keputusan.
3. Memperhitungan daya tahan luaran analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Menurut Suryadi & Ramdhani (1998), berikut merupakan tahapan dalam pemodelan metode AHP dalam memecahkan suatu masalah :

1. Mengidentifikasi masalah dan menentukan solusi dari permasalahan tersebut

Pada tahapan ini diperlukan identifikasi masalah untuk dicarikan solusi dari permasalahan tersebut, yang mana solusinya sendiri dapat berjumlah lebih dari satu.

2. Menyusun struktur hierarki dari level teratas

Pada tahapan ini dilakukan penyusunan tujuan utama dari struktur hierarki diikuti dengan level-level berikutnya, seperti parameter, sub-parameter yang dinilai sebagai alternatif dalam memberikan solusi dengan intensitas yang berbeda-beda.

3. Membangun matriks perbandingan berpasangan

Dilakukan perbandingan pada setiap elemen dengan angka/nilai 1-9 yang menunjukkan tingkat kepentingan elemen tersebut. Perbandingan berpasangan dilakukan hingga mencapai jumlah perhitungan sebanyak $n \left[\frac{(n-1)}{2} \right]$. Pada pemodelan AHP, skala kepentingan dalam pemilihan antara dua parameter dilakukan sebagai berikut :

Tabel II-5 Skala Kepentingan Antara Dua Parameter (Suryadi & Ramdhani, 1998)

Tingkat/Nilai Kepentingan	Keterangan	Persentase
1	Kedua elemen sama pentingnya	50% : 50%
2	Nilai antara 1 dan 3	56,25% : 43,75%
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen lainnya	62,5% : 37,5%
4	Nilai antara 3 dan 5	68,75% : 31,25%
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen lainnya	75% : 25%
6	Nilai antara 5 dan 7	81,25% : 18,75%
7	Satu elemen lebih mutlak penting dari elemen lainnya	87,5% : 12,5%
8	Nilai antara 7 dan 9	93,75% : 6,25%
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya	100% : 0%

4. Menghitung nilai *eigen* dan menguji konsistensinya

Dilakukan perhitungan nilai *eigen*, pengambilan data ulang dapat dilakukan apabila hasil uji tidak konsisten. Nilai *eigen* merupakan bobot dari setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hierarki terendah hingga mencapai tujuan.

5. Mengulangi tahap 3, 4, dan 5

Melakukan kembali perhitungan *vector eigen* dari setiap matriks perbandingan berpasangan dari setiap parameter.

6. Memeriksa konsistensi hierarki

Pada tahapan terakhir dilakukan pemeriksaan konsistensi hierarki agar hasil keputusan diharapkan dapat mendekati valid dan sempurna. Berikut cara menghitung konsistensi hierarki :

- a. Menghitung nilai λ dengan persamaan berikut :

$$\lambda = \frac{VK}{n} \dots \dots \dots \text{II.3}$$

- b. Mencari nilai Indeks Konsistensi (IK) dengan persamaan berikut :

$$IK = \frac{\lambda - n}{n - 1} \dots \dots \dots \text{II.4}$$

- c. Mencari nilai Rasio Konsistensi (RK) yang didapatkan dengan persamaan berikut :

$$RK = \frac{IK}{IR} \dots \dots \dots \text{II.5}$$

Pengukuran kekonsistenan dilihat dari hasil nilai indeks/rasio konsistensi sebesar $\leq 10\%$.

II.11 Sistem Informasi Geografis (SIG)

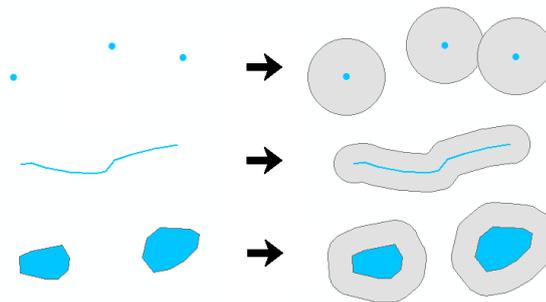
Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem yang berbasis komputer, bertujuan untuk bekerja menggunakan data yang berbasis spasial (keruangan). Cara kerja SIG adalah dengan cara mengintegrasikan, meng-*capture*, mengecek, manipulasi, menganalisa, serta menampilkan data spasial yang mereferensikan pada kondisi bumi (Setyawan, 2014). Dalam hal ini, SIG dapat mendukung pengambilan keputusan spasial serta dapat mengintegrasikan deskripsi-deskripsi lokasi sesuai dengan karakteristik-karakteristik pada lokasi tersebut. Pengimplementasian SIG mencakup metodologi dan

teknologi yang dibutuhkan yaitu data spasial, *hardware*, *software*, dan struktur organisasi (Gistut, 1994).

Sistem informasi geografis merelasikan antara data spasial serta data non spasial, sehingga pengguna dapat membuat peta serta melakukan analisis mengenai informasi isi peta dengan berbagai cara. SIG digunakan untuk menangani data spasial, yang mana data spasial tersebut dipelihara dalam bentuk digital sehingga lebih padat daripada data cetak seperti peta cetak, tabel, atau bentuk konvensional lainnya sehingga akhirnya dapat mempermudah pekerjaan menjadi lebih efektif dan efisien.

Maka dapat disimpulkan bahwa SIG merupakan sistem berbasis komputer yang berfokus pada geografis suatu wilayah yang digunakan untuk menyusun, memanipulasi, menyimpan, menampilkan, mengolah, dan menganalisis data yang memiliki informasi spasial. Berikut ini merupakan contoh analisis data spasial yang digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan yang berkaitan dengan proses *editing* data spasial :

1. *Buffering*



Gambar II-4 Buffering (Gabri, 2019)

Buffering adalah teknik analisis yang digunakan untuk menghasilkan daerah/area batasan berbentuk lingkaran yang melingkupi objek (wilayah baru).

2. *Skoring*

TANAHI	TANAHI_ID	JNS_TANAHI	Bobot_Rpt	Bobot_Ek_2	Total_Bib_2	Total_Eki
21	0	Mediteran Coklat Tua	0.187	0.225	0.042075	0.11115
22	0	Latosol Coklat Kemerahan	0.187	0.225	0.042075	0.11115
21	0	Mediteran Coklat Tua	0.187	0.225	0.042075	0.042075
22	0	Latosol Coklat Kemerahan	0.187	0.225	0.042075	0.042075
22	0	Latosol Coklat Kemerahan	0.187	0.225	0.042075	0.243675
22	0	Latosol Coklat Kemerahan	0.187	0.225	0.042075	0.1746

Gambar II-5 Skoring

Skoring adalah aktifitas pemberian nilai untuk menentukan pengaruh suatu sifat dari parameter-parameter yang ditentukan terhadap suatu perkiraan kejadian.

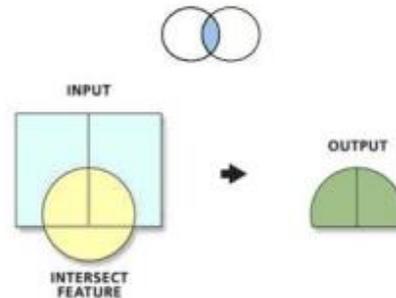
3. *Erase*



Gambar II-6 *Erase* (Kencana, 2014)

Tools erase merupakan alat yang digunakan untuk mengeliminasi bagian dari fitur yang *overlap* dengan fitur *erase* (poligon). Bagian-bagian fitur yang tidak *overlap* dengan fitur *erase* akan disimpan sebagai fitur baru.

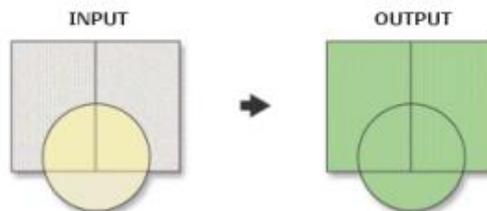
4. *Intersect*



Gambar II-7 *Intersect* (Kencana, 2014)

Intersect digunakan untuk mengidentifikasi *overlap* antara berbagai fitur *input*. Bagian-bagian yang *overlap* di antara fitur-fitur *input* akan digabungkan menjadi fitur baru.

5. *Union*

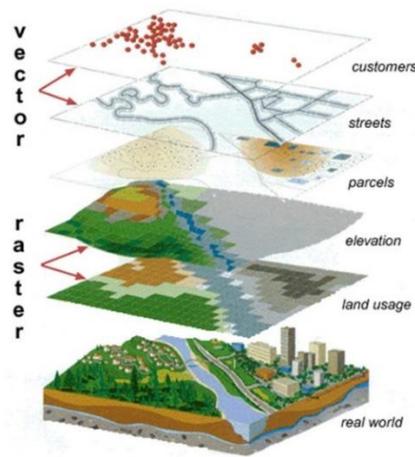


Gambar II-8 *Union* (Kencana, 2014)

Union berfungsi untuk menyatukan dua atau lebih fitur poligon. Semua fitur beserta atribut datanya digabungkan dalam fitur baru, baik pada area *overlap* maupun pada area yang tidak *overlap*.

II.12 Overlay

Overlay merupakan tahap krusial dalam analisis Sistem Informasi Geografis (SIG). *Overlay* merupakan kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta di atas grafis peta lain dan menampilkan hasilnya pada layer *worksheet* atau plot. Dengan kata lain, *overlay* adalah penggabungan beberapa peta digital dan atributnya sehingga menghasilkan peta gabungan yang mengandung informasi atribut dari gabungan peta digital tersebut. Sederhananya, *overlay* dapat dijelaskan sebagai operasi *visual* yang memerlukan penggabungan lebih dari satu *layer* secara fisik (Guntara, 2013).



Gambar II-9 *Overlay* (Guntara, 2013)

Penggabungan lebih dari satu peta (minimal 2), hasilnya akan berupa peta yang baru. Sehingga secara teknis, *overlay* menciptakan polygon dari dua peta yang ditumpang tindih. Sedangkan melihat dari data atributnya, peta hasil *overlay* akan berisi informasi dari peta yang digunakan. Sebagai contoh, penggabungan peta lereng dan peta curah hujan, hasil *overlay*-nya akan menghasilkan poligon baru yang berisi atribut lereng dan curah hujan. Dalam analisis SIG, terdapat dua teknik yang digunakan untuk *overlay* peta, yaitu *union* (gabungan) dan *intersect* (irisan).

II.13 Pendekatan Kuantitatif (*Binary*)

Pendekatan kuantitatif merupakan salah satu metode analisis *overlay* yang merupakan suatu pendekatan yang berfokus pada jumlah dari berbagai jenis objek yang diteliti menggunakan dasar logika biner, yang mana hanya terdapat dua kemungkinan data yang dapat muncul, yaitu 1 dan 0 yang mewakili informasi sesuai dan tidak sesuai. Oleh karena itu, setiap parameter yang digunakan dalam analisis harus dinilai terlebih dahulu apakah kelas parameter tersebut sesuai atau tidak sesuai dengan tujuan analisisnya.

Hasil yang seperti itu, menyebabkan pendekatan kuantitatif *binary* lebih tepat digunakan untuk analisis dalam skala kecil dengan tingkat detail informasi yang terbatas. Sedangkan, untuk penggunaan skala yang lebih besar dengan tingkat detail yang lebih tinggi akan berdampak negatif pada akurasi hasil pemetaan (Hussein, 2021)

II.14 Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Semarang

Tata ruang merupakan wujud dari struktur ruang serta pola ruang yang disusun secara nasional, regional, dan lokal. Tata ruang dapat digunakan untuk perencanaan dalam melihat struktur ruang pada kota. Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) merupakan wujud dari susunan suatu kedudukan yang berdimensi luas yang memperhatikan struktur dan pola ruang pada wilayah tersebut. Perencanaan tata ruang tentunya perlu memperhatikan struktur dan pola ruang dari sumber daya alam dan buatan yang ada guna mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan.

Dikutip dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 16/PRT/M/2009 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten, Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) merupakan rencana penataan ruang yang dilakukan pada suatu wilayah dengan batas administratif tertentu termasuk aspek geografis dan unsur-unsur yang berkaitan. RTRW disusun dari lingkup nasional hingga lingkungan kabupaten/kota. Penyusunan RTRW dilakukan untuk menjadi acuan pemerintah maupun pihak-pihak yang berkaitan dengan pengambilan keputusan tata ruang. RTRW yang disusun memuat arahan struktur ruang dan pola ruang pada wilayah tersebut. Struktur ruang adalah gambaran dari pusat permukiman, jaringan sarana dan prasana yang disusun secara hierarkis untuk mendukung kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat dengan hubungan fungsional. Sedangkan, pola ruang adalah sebaran alokasi ruang yang ada di wilayah tertentu.

RTRW Kota Semarang yang diatur dalam Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 5 Tahun 2021 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 4 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011-2031, adalah hasil perencanaan tata ruang pada wilayah kesatuan geografis serta segenap unsur terkait yang batas dan sistemnya ditentukan berdasarkan aspek administratif. Tujuan dari penataan ruang yaitu terwujudnya visi dan misi pembangunan jangka panjang Kota Semarang pada aspek keruangan sehingga menciptakan ruang wilayah nasional yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan berdasarkan Wawasan Nusantara dan Ketahanan Nasional.

II.15 Interpretasi Citra

Interpretasi citra merupakan tindakan menganalisis gambar berupa foto udara atau citra dengan tujuan mengidentifikasi objek serta menilai signifikansinya (Estes, 1974). Dengan kata lain, interpretasi citra adalah suatu proses pengenalan objek yang diwakili dalam bentuk gambar atau citra, dan digunakan dalam berbagai disiplin ilmu seperti Geologi, Geografi, Ekologi, Geodesi, dan disiplin lainnya.

Ada dua pendekatan yang dapat digunakan dalam interpretasi citra penginderaan jauh, yaitu interpretasi manual dan interpretasi digital (Purwadhi, 2001). Interpretasi manual berfokus pada pengenalan karakteristik objek berdasarkan ciri-ciri spasialnya. Karakteristik objek ini dapat dikenali melalui sembilan unsur interpretasi, seperti bentuk, ukuran, pola, bayangan, warna, tekstur, lokasi, hubungan dengan objek lain, dan konfirmasi dengan bukti lain. Sementara itu, interpretasi citra secara digital adalah penilaian kuantitatif terhadap informasi spektral yang terkandung dalam citra. Pendekatan ini melibatkan klasifikasi *pixel* citra berdasarkan nilai spektralnya, sering kali dengan bantuan metode statistik. Dalam proses pengklasifikasian citra secara digital, tujuannya adalah mengkategorikan secara otomatis setiap pixel yang memiliki informasi spektral serupa dengan memanfaatkan pengenalan pola spektral, pola spasial, dan pola temporal. Hasilnya adalah pembentukan kelas atau tema spasial yang spesifik.

II.16 Uji Akurasi Tematik

Akurasi tematik dapat dijelaskan sebagai akurasi atribut kuantitatif dan ketepatan atribut yang bersifat non kuantitatif serta kemampuan untuk mengklasifikasikan fitur dan relasi antara fitur. Salah satu aspek dari akurasi tematik adalah akurasi atribut, yang mengukur ketepatan posisi atribut dalam merekam informasi data vektor sesuai dengan kondisi lapangan. Terdapat dua acara yang digunakan dalam pengambilan sampel untuk uji akurasi tematik, yaitu berdasarkan pandangan ahli atau menggunakan probabilitas. Dalam penelitian ini, metode pengambilan sampel yang digunakan adalah metode probabilitas sesuai dengan pedoman ISO 19157:2013. Berikut ini jenis pengambilan sampel berdasarkan probabilitas :

1. Pengambilan sampel secara acak adalah sebuah metode berdasarkan probabilitas dimana sampel dipilih secara acak, sehingga setiap titik populasi memiliki peluang yang sama untuk menjadi sampel uji.

2. Pengambilan sampel berlapis dan acak adalah suatu metode yang memungkinkan populasi dibagi menjadi tingkatan yang tidak saling tumpang tindih, dan di setiap tingkatan terdapat sampel yang seragam. Pendekatan ini memberikan estimasi yang lebih akurat terkait dengan nilai rata-rata dan varians dibandingkan dengan metode pengambilan sampel tanpa tingkatan.
3. Pengambilan sampel semi acak, juga sering disebut sebagai pengambilan sampel sistematis, yang mana melibatkan pemilihan sampel pada tahap awal dan terdapat pemilihan sampel yang berurutan pada tahap berikutnya.

Dasar dalam penentuan jumlah sampel yang diperlukan dalam uji akurasi tematik berdasarkan ISO 19157:2013 dapat dilihat pada tabel **Tabel II-6**

Tabel II-6 Standar Ukuran Sampel untuk Evaluasi Kesesuaian Data
(ISO 19157, 2013)

<i>Population Size</i>		<i>p0 =</i>	0,50%	1,00%	2,00%	3,00%	4,00%	5,00%
<i>From</i>	<i>To</i>	<i>Sample Size (n)</i>	<i>Rejection Limit</i>					
1	8	All	1	1	1	1	1	1
9	50	8	1	1	1	2	2	2
51	90	13	1	1	2	2	2	3
91	150	20	1	2	2	3	3	4
151	280	32	1	2	3	3	4	4
281	400	50	2	3	3	4	5	5
401	500	60	2	3	4	5	6	7
501	1200	80	3	3	5	6	7	8
1201	3200	125	3	4	6	8	10	11
3201	10000	200	4	6	8	11	14	16
10001	35000	315	5	7	12	16	20	23
35001	150000	500	6	10	16	23	28	34
150001	500000	800	9	14	24	33	42	51
>500000		1250	12	20	34	49	63	76