

**PEMETAAN ANCAMAN BENCANA BANJIR DENGAN MENGGUNAKAN METODE
ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)
(Studi Kasus: Kecamatan Gayamsari, Kota Semarang)**

Vianka Rochim^{*)}, Arief Laila Nugraha, L.M. Sabri

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email : viankarochim@students.undip.ac.id

ABSTRAK

Salah satu wilayah di Indonesia yang sering terdampak bencana banjir yaitu Kota Semarang. Secara administratif, Kota Semarang terbagi atas 16 wilayah Kecamatan dan 177 Kelurahan. Berdasarkan data rekapitulasi BPBD Kota Semarang, tercatat pada tahun 2019 bencana banjir di Kota Semarang terjadi sebanyak 18 kejadian, sedangkan pada tahun 2020 meningkat menjadi 19 kejadian, dan pada 2021 bencana banjir mengalami peningkatan yang cukup besar yaitu sebanyak 88 kejadian, dengan puncaknya berada pada bulan Februari dimana terjadi 64 kejadian, dengan daerah yang cukup terdampak yaitu Kecamatan Semarang Utara, Gayamsari, Tugu, Semarang Barat, dan Genuk. Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Gayamsari, Kota Semarang yang merupakan salah satu kecamatan yang sering terdampak bencana banjir. Tujuan penelitian untuk membuat peta ancaman bencana banjir hingga tingkat Kelurahan. Adapun metode yang digunakan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) terhadap indikator-indikator banjir seperti curah hujan, sistem lahan, historis kejadian banjir, tutupan lahan, dan kelerengan. Curah hujan dengan bobot pengaruh sebesar 0,479; parameter sistem lahan memiliki pengaruh 0,244; historis kejadian banjir dengan bobot 0,145; tutupan lahan memiliki pengaruh 0,089; dan kelerengan memiliki pengaruh terkecil yaitu 0,043. Hasil pemetaan ancaman banjir di Kecamatan Gayamsari didominasi oleh kelas rendah dengan luas 362,151 ha atau 62,27%. Kemudian untuk kelas sedang memiliki luas 14,351 ha atau 2,47%, dan untuk kelas tinggi memiliki luas 35,26% atau 205,095 ha. Ancaman kelas tinggi didominasi Kelurahan Tambakrejo, Kelurahan Kaligawe, dan Kelurahan Sawah Besar. Sedangkan untuk keempat kelurahan lainnya mendominasi ancaman tingkat rendah yaitu Kelurahan Siwalan, Kelurahan Sambirejo, Kelurahan Pandean Lamper, dan Kelurahan Gayamsari.

Kata kunci: Ancaman, AHP, Banjir, Bencana

ABSTRACT

One of the areas in Indonesia that is often affected by floods is Semarang City. Administratively, Semarang City is divided into 16 sub-districts and 177 villages. Based on the recapitulation data of BPBD Semarang City, it was recorded that in 2019 floods in Semarang City occurred as many as 18 incidents, while in 2020 it increased to 19 incidents, and in 2021 floods experienced a considerable increase of 88 incidents, with a peak in February where 64 incidents occurred, with the most affected areas being North Semarang, Gayamsari, Tugu, West Semarang, North Semarang, Genuk, and Ngaliyan sub-districts. This research was conducted in Gayamsari Sub-district, Semarang City, which is one of the sub-districts that is often affected by flood disasters. The purpose of the research is to create a flood hazard map up to the sub-district level. The method used is Analytical Hierarchy Process (AHP) on flood indicators such as rainfall, land system, historical flood events, land cover, and slope. Rainfall with an influence weight of 0.479; land system parameters have an influence of 0.244; historical flood events with a weight of 0.145; land cover has an influence of 0.089; and slope has the smallest influence of 0.043. The results of flood threat mapping in Gayamsari Sub-district are dominated by the low class with an area of 362.151 ha or 62.27%. Then for the medium class has an area of 14,351 ha or 2.47%, and for the high class has an area of 35.26% or 205,095 ha. The high threat class is dominated by Tambakrejo Village, Kaligawe Village, and Sawah Besar Village. The other four villages dominated by low-level threats are Siwalan, Sambirejo, Pandean Lamper, and Gayamsari.

Keywords: AHP, Hazard, Disaster, Flood

^{*)}Penulis Utama, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Bencana merupakan suatu peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan *non* alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (BNPB, 2012). Sedangkan bencana alam adalah suatu bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam itu sendiri (PUPR, 2007). Faktor alam yang mempengaruhi yaitu adanya intensitas curah hujan yang tinggi, kemiringan lereng, dan berbagai jenis perubahan penggunaan/tutupan lahan sangat mempengaruhi besarnya dan intensitas banjir (Ebabu, 2021). Sedangkan faktor *non* alam diakibatkan oleh perilaku manusia seperti membuang sampah sembarangan dan perubahan pada tata guna lahan (Sudirman dkk., 2017). Berdasarkan letak geografis dan astronomis, Indonesia merupakan salah satu Negara yang rawan terhadap bencana alam. Adapun bencana yang sering melanda Indonesia yaitu bencana banjir. Banjir telah menjadi langganan bagi daerah-daerah dengan letak topografis rendah. Banjir juga dapat terjadi akibat beberapa hal, seperti curah hujan yang tinggi, meningkatnya air yang tidak terkontrol, tersumbatnya saluran air, serta kurangnya daerah resapan air.

Dilansir dari data yang telah dihimpun oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Indonesia, sepanjang 1 Januari s.d 28 Desember tahun 2021, bencana alam yang terjadi di Indonesia mencapai 3058 kejadian. Bencana banjir mendominasi kejadian bencana alam di Indonesia dengan total 1288 kejadian atau 42,1%. Salah satu wilayah di Indonesia yang sering terdampak bencana banjir yaitu Kota Semarang. Secara administratif, Kota Semarang terbagi atas 16 wilayah Kecamatan dan 177 Kelurahan. Berdasarkan data rekapitulasi BPBD Kota Semarang, tercatat pada tahun 2019 bencana banjir di Kota Semarang terjadi sebanyak 18 kejadian, sedangkan pada tahun 2020 meningkat menjadi 19 kejadian, dan pada 2021 bencana banjir mengalami peningkatan yang cukup besar yaitu sebanyak 88 kejadian, dengan puncaknya berada pada bulan Februari dimana terjadi 64 kejadian, dengan daerah yang cukup terdampak yaitu Kecamatan Semarang Utara, Gayamsari, Tugu, Semarang Barat, dan Genuk. Dampak dari adanya bencana banjir tersebut adalah berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, kerusakan sarana-sarana umum maupun khusus, kehilangan harta benda, dan terganggunya aktivitas masyarakat (Widyantoro & Usman, 2021).

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Gayamsari, Kota Semarang yang merupakan salah satu kecamatan yang sering terdampak bencana banjir. Kecamatan Gayamsari mempunyai luas wilayah 581,597 ha, dengan ketinggian 3,4 m dari permukaan air laut. Berdasarkan data BPBD pada tahun 2021,

terdapat 29 titik kejadian banjir yang tersebar di tujuh kelurahan yang terdapat di Kecamatan Gayamsari. Akibat bencana banjir tersebut tentunya memberikan beberapa dampak dan kerugian bagi masyarakat seperti, sebanyak 60 RW terdampak banjir dengan intensitas ketinggian 20-80 cm, terdapat satu korban yang terserum aliran listrik ketika sedang melintasi jalan kaligawe, banyak jalan yang mengalami kerusakan, banyak warga yang terkena penyakit diare dan gatal-gatal, serta banyak warga yang mengalami kerugian materil seperti perabotan rumah tangga dan alat elektronik yang mengalami kerusakan akibat tergenang banjir tersebut. Tujuan penelitian untuk membuat peta ancaman bencana banjir hingga tingkat Kelurahan. Adapun metode yang digunakan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) terhadap indikator-indikator banjir seperti curah hujan, sistem lahan, historis kejadian banjir, tutupan lahan, dan kelerengan. Selanjutnya, memberikan skor pada setiap data yang telah diperoleh (Muhammad dkk., 2021).

Adanya pemanfaatan Sistem Informasi Geografis tersebut dapat memudahkan penyampaian informasi kewilayahan khususnya berkaitan dengan penentuan tingkat ancaman banjir. Adanya informasi baru yang diperoleh dari hasil kajian dapat dianalisis untuk mengidentifikasi daerah mana saja yang sering terjadi banjir (Salahuddin dkk., 2022). Urgensi pembuatan peta ancaman bencana ini sangatlah penting karena dapat menjadi dasar bagi suatu daerah untuk merumuskan kebijakan penanggulangan bencana banjir. Berdasarkan pada permasalahan-permasalahan yang telah dibahas pada paragraf sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan ancaman (H) bencana banjir di Kecamatan Gayamsari, Kota Semarang.

I.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil pembobotan masing-masing parameter ancaman (H) dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)?
2. Bagaimana hasil klasifikasi pemetaan ancaman (H) banjir di Kecamatan Gayamsari?

I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dalam melakukan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui hasil pembobotan masing-masing parameter ancaman (H) dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP).
2. Untuk mengetahui hasil klasifikasi pemetaan ancaman (H) bencana banjir di Kecamatan Gayamsari.

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu:

1. Segi Keilmuan

Dari segi keilmuan diharapkan bisa memberikan pemahaman sebagai salah satu pemanfaat ilmu SIG dalam mendukung pengambilan keputusan

spasial dan mampu memodelkan spasial kebencanaan.

2. Segi Masyarakat
 Dari segi masyarakat diharapkan bisa memberikan informasi alternatif mengenai ancaman bencana banjir dan dapat menjadi aksi praktis untuk persiapan mitigasi bencana banjir bagi pemangku kepentingan di bidang terkait.

I.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian pemetaan risiko bencana banjir ini memiliki batasan penelitian yaitu:

1. Penelitian ini mengkaji tentang ancaman bencana banjir di Kecamatan Gayamsari, Kota Semarang.
2. Unit terkecil dalam penelitian ini yaitu unit Kelurahan. Penelitian ini menghasilkan peta dengan skala 1:25.000.
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), skoring, dan pembobotan.
4. Parameter yang digunakan dalam pembuatan peta ancaman adalah curah hujan, sistem lahan, data historis kejadian banjir, tutupan lahan, dan kelerengan dengan pemberian bobot mengacu pada hasil perhitungan AHP.
5. Validasi peta ancaman bencana banjir didasarkan pada data kejadian banjir tahun 2021 yang diperoleh dari BPBD Kota Semarang.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Banjir

Bencana merupakan suatu peristiwa atau rangkaian peristiwa yang dapat mengancam dan dapat memberikan gangguan pada kehidupan masyarakat yang disebabkan baik oleh faktor alam dan/atau non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (BNPB, 2012).

Banjir adalah tinggi muka air melebihi normal pada sungai dan biasanya mengalir meluap melebihi tebing sungai dan luapan airnya menggenang pada suatu daerah genangan (Pratiwi dkk, 2016). Selain diakibatkan oleh volume air yang meningkat melebihi normal, banjir juga dapat disebabkan karena kondisi topografis daerah tersebut yang tergolong rendah, lalu faktor alam dengan adanya curah hujan yang terus-menerus, serta kurangnya daerah resapan air.

II.1.1 Pemetaan Ancaman Banjir

Berdasarkan UU No.24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, ancaman bencana merupakan suatu kejadian atau peristiwa yang dapat menimbulkan bencana, baik bencana alam maupun non alam. Penyusunan indeks ancaman bencana didasarkan pada dua elemen utama, yaitu peluang terjadinya ancaman dan besarnya dampak atau akibat yang tercatat atas bencana yang terjadi. Ancaman tersebut disusun berdasarkan data historis dan catatan peristiwa yang terjadi di suatu wilayah.

Pada pengelolaan peta ancaman banjir ini dilakukan dengan menggabungkan parameter-parameter yang mengacu pada Atlas BMKG dan SNI 8197 tahun 2015. Alasan menggunakan kedua acuan tersebut yaitu karena kedua acuan sudah banyak digunakan untuk penentuan ancaman banjir oleh para peneliti terdahulu dan menghasilkan peta ancaman yang cukup baik. Dengan menggabungkan beberapa parameter dari kedua acuan ini, diharapkan semakin banyak parameter yang digunakan maka akan menghasilkan peta yang lebih baik. Parameter modifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah curah hujan rerata dasarian, sistem lahan, kejadian banjir, tutupan lahan berdasarkan Atlas BMKG, serta parameter kelerengan dari SNI 8197 tahun 2015. Parameter-parameter tersebut nantinya akan di *overlay* dan kemudian dilakukan skoring dan pembobotan yang dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Parameter Ancaman Banjir

No.	Parameter	Klasifikasi	Skor
1.	Curah Hujan Rerata Dasarian	> 200 mm	4
		100-200 mm	3
		50-100 mm	2
		≤ 50 mm	1
2.	Sistem Lahan	Berpotensi Banjir	2
		Tidak Berpotensi Banjir	0
3.	Kejadian Banjir	Pernah Banjir	2
		Belum Pernah Banjir	0
4.	Penutup Lahan/ <i>Land Cover</i>	Pemukiman	5
		Industri	5
		Sawah/Tadah Hujan	4
		Sungai	7
		Tambak Ikan	7
5.	Kelerengan	0 - 2%	3
		2% - 4%	2
		> 4%	1

II.2 Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode *Analytical Hierarchy Process* dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika. Menurut Saaty, metode AHP membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstrukturkan suatu hierarki kriteria berdasarkan pada berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas (Munthafa dkk., 2017). Hierarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level. (Pebakirang dkk., 2017). Apabila perhitungan konsistensi rasio (CR) < 0,1 (10%), maka bobot hasil AHP dapat digunakan untuk proses selanjutnya (Siswanti dkk., 2020).

II.3 Metode Overlay

Metode *overlay* adalah bagian penting dari analisis spasial. *Overlay* dapat menggabungkan beberapa unsur spasial menjadi unsur spasial yang baru. Dengan kata lain, *overlay* dapat didefinisikan sebagai operasi spasial yang menggabungkan *layer* geografik yang berbeda untuk mendapatkan informasi baru. *Overlay* dapat dilakukan pada data vektor maupun raster. Proses *overlay* adalah suatu sistem informasi dalam bentuk grafis yang dibentuk dengan menggabungkan beberapa peta individu (memiliki informasi/*database* yang spesifik). Metode *overlay* merupakan suatu sistem informasi dalam bentuk grafis yang dibentuk dari penggabungan berbagai peta individu (memiliki informasi/*database* yang spesifik) (Larasati, 2017).

II.4 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu system informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data terreferensi dengan koordinat-koordinat spasial atau geografis, dan dalam perencanaan tata guna lahan, ketersediaan data ter-referensi secara spasial merupakan persyaratan utama. Dengan demikian, GIS dianggap suatu sistem peta kelas tinggi, yang dibutuhkan dalam setiap tahap perencanaan tata guna lahan, mulai dari perancangan awal kegiatan, inventarisasi informasi, analisis, manipulasi data, hingga pada penyajian hasil untuk digunakan dalam pengambilan keputusan (Rachmah dkk., 2018).

III. Metodologi Penelitian

III.1 Alat dan Data Penelitian

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian yaitu:

1. Perangkat keras
 - a. Laptop Asus X555B untuk proses pengolahan data penelitian.
 - b. *Smartphone* OPPO A81 untuk pengumpulan data dan dokumentasi.
- c. Perangkat lunak
 - a. ArcGIS Desktop 10.8 untuk pembuatan peta risiko banjir.
 - b. *Camera Timestamp* untuk *geotagging*.
 - c. *SW Maps*.

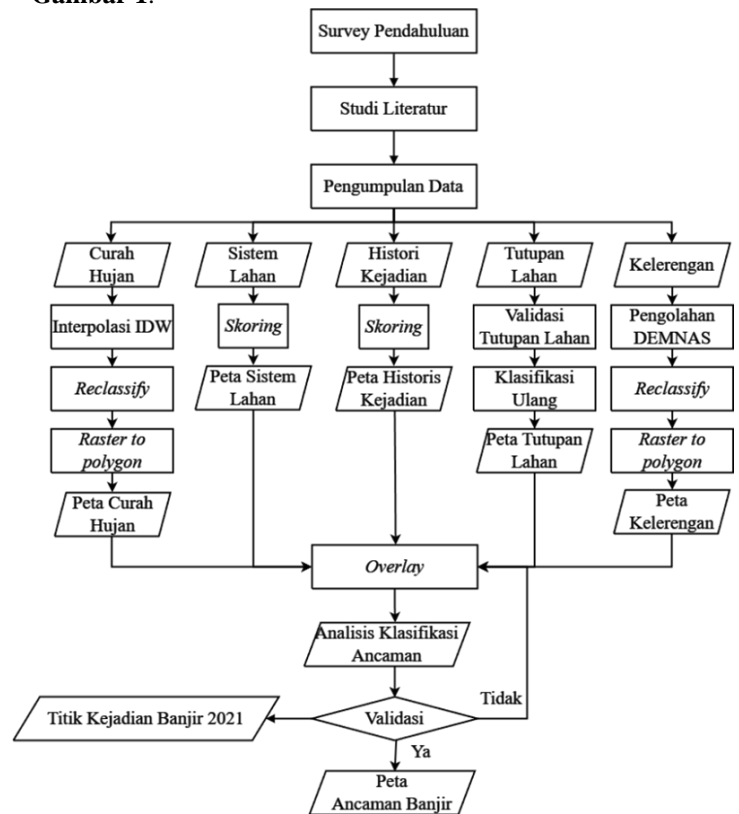
d. Ms. Office 2016 untuk pembuatan laporan penelitian.

Data penelitian meliputi:

1. Data primer
 - a. Data wawancara pembobotan AHP dengan BPBD Kota Semarang dan Bappeda Kota Semarang.
 - b. Data wawancara dengan pihak perangkat kelurahan.
- c. Data sekunder
 - a. Data batas administrasi Kota Semarang dari Bappeda Kota Semarang.
 - b. Data DEMNAS dari BIG.
 - c. Data Sistem Lahan tahun 2021 dari BPBD Kota Semarang.
 - d. Data Tutupan Lahan tahun 2021 dari Distaru Kota Semarang.
 - e. Data intensitas curah hujan dasarian bulan Februari tahun 2021 dari tiga stasiun curah hujan dari BMKG Provinsi Jawa Tengah. (Stasiun Klimatologi Jawa Tengah, Stasiun Meteorologi Ahmad Yani, Stasiun Maritim Tanjung Emas).
 - f. Data historis kejadian banjir tahun 2021 dari BPBD Kota Semarang.
 - g. Data Statistika dan Monografi 7 Kelurahan di Kecamatan Gayamsari Tahun 2021.

III.2 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

III.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian sebagai berikut:

1. Tahap persiapan, dilakukan proses kajian literatur tentang pemetaan ancaman banjir berdasarkan pada jurnal-jurnal penelitian dan tugas akhir sebelumnya.
2. Tahap pengumpulan data, dilakukan dengan mencari atau mengunduh data-data yang diperlukan dari berbagai sumber.
3. Tahap *processing* data, dilakukan dengan proses pemberian skor, bobot, dan klasifikasi terhadap parameter-parameter yang digunakan.
4. Tahap validasi, dilakukan dengan membandingkan hasil peta ancaman dengan titik kejadian banjir yang diperoleh dari BPBD Kota Semarang.
5. Tahap penarikan kesimpulan, dilakukan dengan mengelompokkan daerah-daerah dengan klasifikasi rendah, sedang, dan tinggi.

IV. Hasil dan Pembahasan Ancaman Banjir

Hasil pembuatan peta ancaman banjir menghasilkan tiga kelas ancaman, yaitu kelas ancaman rendah, sedang, dan tinggi.

IV.1.1 Bobot AHP

Parameter-parameter ancaman yang akan dilakukan pembobotan adalah curah hujan, *system* lahan, data historis kejadian banjir, tutupan lahan, dan kelerengan.

Narasumber dalam pembobotan AHP ini adalah Bapak Teguh Priyadi dari instansi BPBD Kota Semarang dan Ibu Ana Kristiana dari instansi Bappeda Kota Semarang. Hasil pembobotan dari kedua narasumber dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Hasil pembobotan AHP

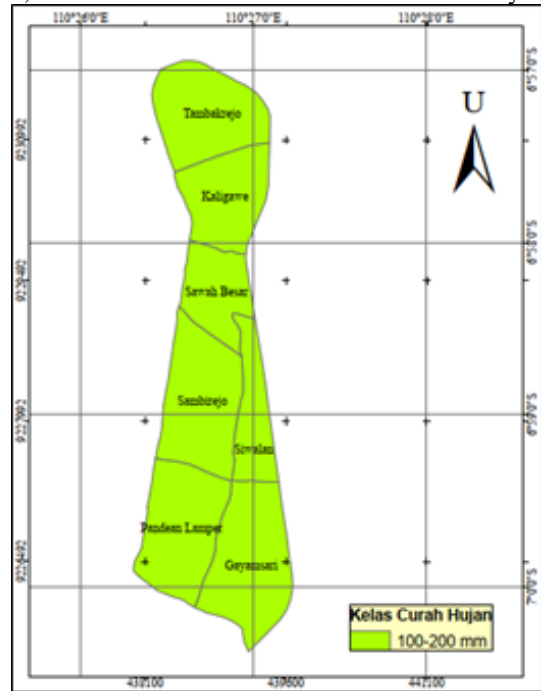
Parameter	Bobot Bapak Teguh Priyadi	Bobot Ibu Ana Kristiana
Curah hujan	0,479	0,464
Sistem lahan	0,244	0,269
Kejadian Banjir	0,145	0,131
Tutupan Lahan	0,089	0,094
Kelerengan	0,043	0,042
Nilai CR	0,088	0,099

Berdasarkan pada **Tabel 2**, nilai konsistensi rasio Bapak Teguh Priyadi lebih baik dari nilai konsistensi rasio Ibu Ana Kristiana. Sehingga, bobot yang digunakan untuk pembuatan peta ancaman adalah hasil pembobotan Bapak Teguh Priyadi.

IV.1.2 Peta Curah Hujan

Peta curah hujan adalah hasil dari interpolasi intensitas curah hujan dan tiga stasiun yaitu Stasiun Klimatologi Jawa Tengah, Stasiun Meteorologi Ahmad Yani, Stasiun Maritim Tanjung Emas. Hasil pemetaan curah hujan dapat dilihat pada **Gambar 2**. Sesuai dengan pedoman Atlas Rawan Banjir BMKG dan jurnal penelitian terdahulu, Kecamatan Gayamsari mempunyai intensitas curah hujan kisaran antara 155,00 mm s.d 173,5 mm dari hasil interpolasi menggunakan metode IDW. Berdasarkan nilai yang dihasilkan tersebut, seluruh wilayah Kecamatan

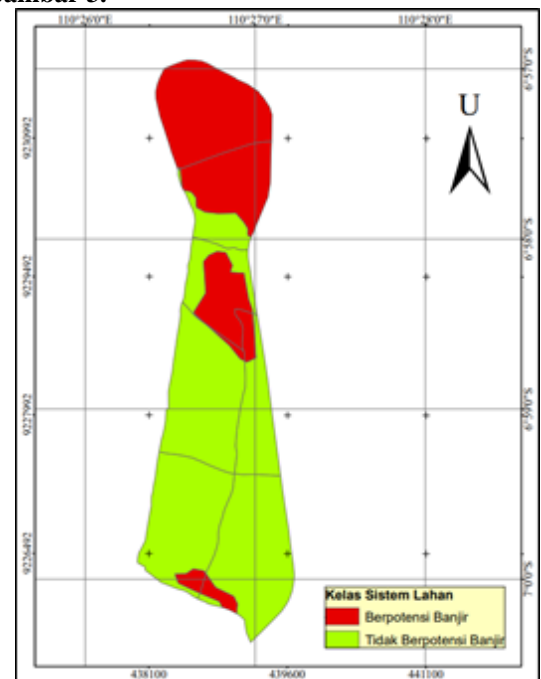
Gayamsari berada pada kelas curah hujan sedang seluas 581,597 ha atau 100% dari keseluruhan luas wilayah.



Gambar 2 Peta Curah Hujan

IV.1.3 Peta Sistem Lahan

Pembuatan peta sistem lahan dilakukan dengan memanfaatkan data lahan yang berpotensi banjir pada tahun 2021, yang didapat dari BPBD Kota Semarang. Hasil pemetaan penggunaan lahan dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3 Sistem Lahan

Berdasarkan pada hasil diatas, dapat dilihat bahwa sebagian besar Kelurahan yang berpotensi banjir adalah Kelurahan Tambakrejo, Kaligawe, dan Sawah Besar. Sedangkan pada bagian Kelurahan Sambirejo, Pandean Lamper, Siwalan, dan Gayamsari sebagian

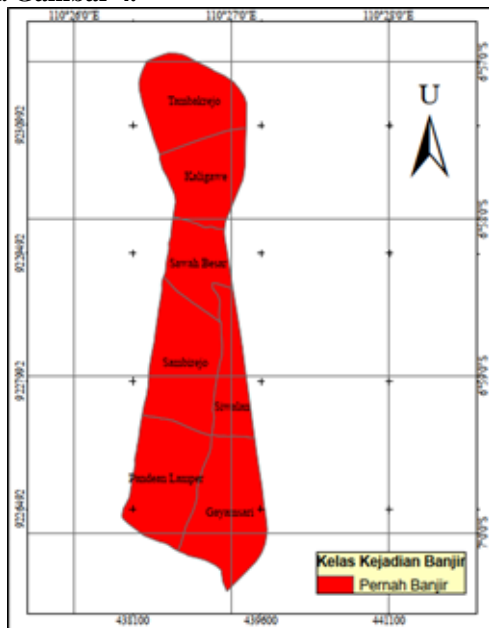
besar tidak berpotensi banjir. Untuk luasan wilayah yang berpotensi banjir tersebut dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Luasan Daerah Berpotensi Banjir

Kelurahan	Kelas	Luas Area
Gayamsari	Berpotensi Banjir	1289,156
Gayamsari	Tidak Berpotensi Banjir	5239,593
Kaligawe	Berpotensi Banjir	3387,012
Kaligawe	Tidak Berpotensi Banjir	2789,090
Pandean Lamper	Berpotensi Banjir	1193,293
Pandean Lamper	Tidak Berpotensi Banjir	4798,846
Sambirejo	Berpotensi Banjir	1617,203
Sambirejo	Tidak Berpotensi Banjir	4682,738
Sawah Besar	Berpotensi Banjir	3068,395
Sawah Besar	Tidak Berpotensi Banjir	4318,253
Siwalan	Berpotensi Banjir	1410,023
Siwalan	Tidak Berpotensi Banjir	4171,518
Tambakrejo	Berpotensi Banjir	3938,199
Tambakrejo	Tidak Berpotensi Banjir	85,763

IV.1.4 Peta Historis Kejadian Banjir

Berdasarkan dari hasil wawancara kepada warga sekitar, semua kelurahan di Gayamsari pernah terjadi banjir. Banjir yang dapat menggenang hingga beberapa hari, tentunya menyebabkan aktivitas warga semakin terganggu. Banyak warga yang terkena penyakit, hingga mengalami kerugian material. Berikut adalah hasil dari peta kejadian banjir yang dapat dilihat pada **Gambar 4**.



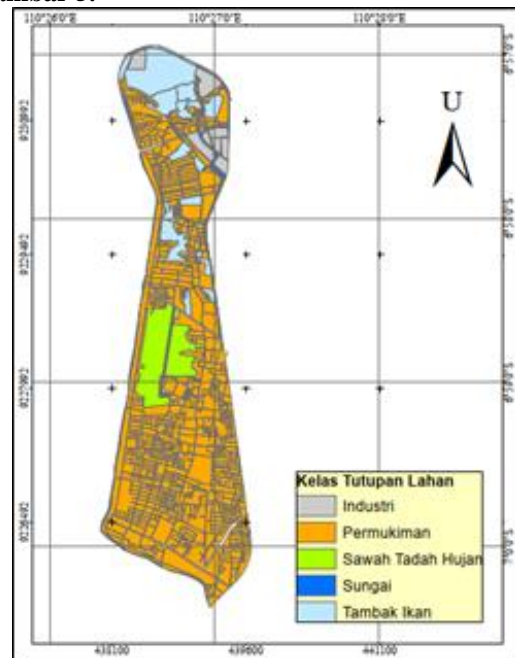
Gambar 4 Peta Kejadian Banjir

Berdasarkan nilai yang dihasilkan tersebut, seluruh wilayah Kecamatan Gayamsari cenderung pernah mengalami banjir seluas 581,597 ha atau 100% dari keseluruhan luas wilayah. Intensitas curah hujan dapat mempengaruhi kejadian banjir di suatu daerah.

Tingginya intensitas curah hujan berbanding lurus dengan kejadian banjir. Artinya, apabila skor intensitas curah hujan semakin besar, maka kejadian banjir juga sering terjadi, sebaliknya jika skor intensitas curah hujannya rendah, maka tingkat kejadian banjir akan semakin berkurang. Oleh karena itu, ditinjau dari aspek curah hujannya, Kecamatan Gayamsari memiliki peluang terdampak ancaman banjir.

IV.1.5 Peta Tutupan Lahan

Pembuatan peta tutupan lahan dilakukan dengan memanfaatkan data tutupan lahan pada tahun 2021, yang didapat dari Distaru Kota Semarang. Selanjutnya data tutupan lahan tersebut dilakukan proses klasifikasi dengan menyesuaikan batas kelurahan sesuai tutupan lahan. Lalu dilakukan proses skoring dimana permukiman dan industri mempunyai skor 5, sawah tadah hujan mempunyai skor 4, sungai dan tambak mempunyai skor 7. Skor tertinggi berada pada jenis tutupan lahan sungai/tambak. Sedangkan skor terendah berada pada jenis tutupan lahan sawah tadah hujan. Berikut adalah hasil dari peta tutupan lahan Kecamatan Gayamsari yang dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5 Peta Tutupan Lahan

Dari visualisasi peta diatas wilayah Kecamatan Gayamsari terdiri dari 5 klasifikasi tutupan lahan yang dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4 Persentase Tutupan Lahan

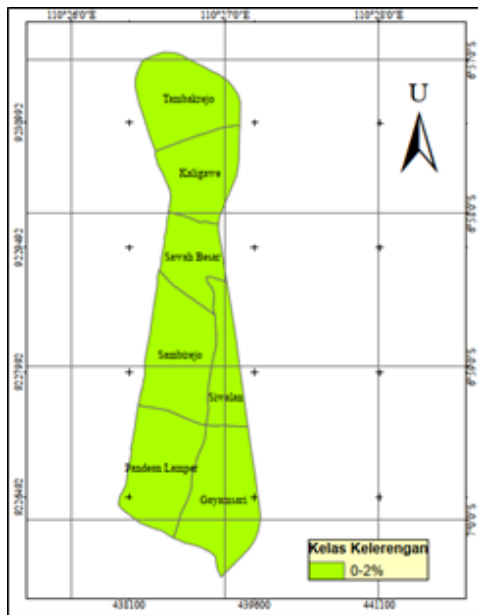
No.	Klasifikasi Tutupan Lahan	Skor	Luas (km ²)	Persentase (%)
1.	Industri	5	0,232	3,98
2.	Permukiman	5	4,319	74,09
3.	Sawah Tadah Hujan	4	0,473	8,12
4.	Sungai	7	0,114	1,96
5.	Tambak Ikan	7	0,692	11,86
Total			5,830	100%

Berdasarkan **Tabel 4**, Kecamatan Gayamsari memiliki tingkat persentase tutupan lahan tertinggi pada kelas permukiman dengan luas 4,319 km² atau 74,09% dari luas wilayah keseluruhan. Sedangkan klasifikasi tutupan lahan dengan luasan paling rendah adalah klasifikasi sungai dengan luas 0,114 km² atau 1,96%. Klasifikasi tutupan lahan lainnya, seperti bangunan industri memiliki luas 0,232 km² atau 3,98%, sawah tadah hujan memiliki luas 0,473 km² atau 8,12%, dan wilayah tambak memiliki luas 0,692 km² atau 11,86%.

Peta tutupan lahan berpengaruh terhadap bencana banjir yang terjadi. Apabila suatu lahan banyak terdapat bangunan/permukiman maka akan mengurangi daerah untuk resapan air, sehingga akan memperbesar risiko banjir di area tersebut. Sebaliknya jika lahan tersebut lebih banyak vegetasi/sawah maka akan memperkecil terjadinya ancaman banjir pada area tersebut karena air hujan akan meresap ke tanah lebih dahulu dan akan mengalir ke sungai dalam waktu yang lebih lama.

IV.1.6 Peta Kelerengan

Pembuatan peta kelerengan menggunakan data DEMNAS dengan resolusi spasial sebesar 8,25 m. Hasil pemetaan kelerengan dapat dilihat pada **Gambar 6**.



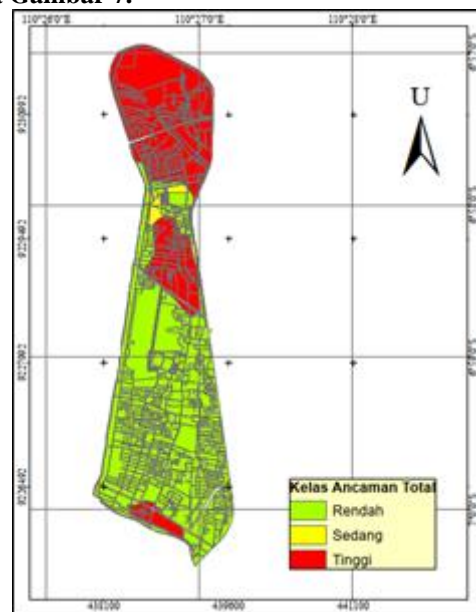
Gambar 6 Peta Kelerengan

Salah satu parameter yang menyebabkan bencana banjir yaitu kelerengan suatu daerah. Kelerengan yang berbeda pada suatu daerah dapat disebabkan karena adanya perbedaan kemiringan tanah yang menyerap air hujan. Jika tanah tempat air terserap tersebut miring maka akan memungkinkan air mengalir ke bawah meski dibawah permukaan tanah. Air tanah di tanah yang miring jumlahnya lebih sedikit daripada di tanah yang datar. Sehingga, semakin tinggi tingkat kemiringan lerengnya, maka semakin kecil potensi daerah tersebut terkena banjir. Sebaliknya, jika semakin datar/landai tingkat kemiringan lerengnya, maka akan

berpotensi tinggi terjadi bencana banjir. Berdasarkan nilai yang dihasilkan tersebut, seluruh wilayah Kecamatan Gayamsari didominasi oleh permukiman dengan klasifikasi 0-2% dan cenderung mempunyai kelerengan yang rendah seluas 581,597 ha atau 100% dari keseluruhan luas wilayah Kecamatan Gayamsari.

IV.1.7 Peta Ancaman Banjir

Pemetaan ancaman banjir dilakukan dengan menggabungkan beberapa parameter ancaman meliputi parameter curah hujan, sistem lahan, historis kejadian banjir, tutupan lahan, dan kelerengan. Pengolahan peta ancaman dari hasil skoring dan pembobotan menghasilkan tiga kelas ancaman, yaitu kelas ancaman rendah, sedang, dan tinggi. Hasil model ancaman bencana banjir Kecamatan Gayamsari dapat dilihat pada **Gambar 7**.

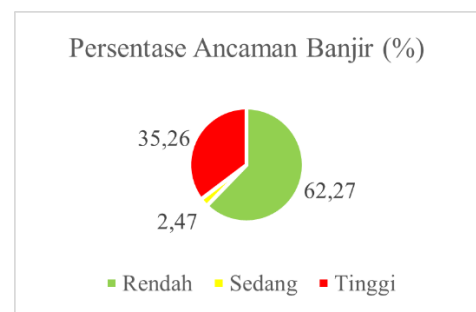


Gambar 7 Peta Ancaman Banjir

Adapun hasil perhitungan luas dan persentase masing-masing kelas ancaman banjir dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5 Luas dan Persentase Ancaman

No.	Klasifikasi	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Rendah	362,151	62,27
2	Sedang	14,351	2,47
3	Tinggi	205,095	35,26
Total		581,597	100,000



Gambar 8 Persentase Tingkat Ancaman Banjir

Persebaran luas masing-masing kelas ancaman banjir di Kecamatan Gayamsari sesuai dengan **Tabel 5**, didominasi oleh kelas rendah dengan luas 362,151 ha atau 62,27%. Kemudian untuk kelas sedang memiliki luas 14,351 ha atau 2,47%, dan untuk kelas tinggi memiliki luas 35,26% atau 205,095 ha. Adapun perhitungan luas ancaman pada masing-masing kelurahan dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6 Luas Ancaman per Kelurahan

Nama Kelurahan	Kelas Ancaman			Total Luas (ha)
	Rendah (ha)	Sedang (ha)	Tinggi (ha)	
Kaligawe	14,540	4,446	54,116	73,102
Tambakrejo	0,000	0,000	96,973	96,973
Sawah Besar	16,314	5,086	35,187	56,587
Siwalan	39,966	0,770	6,877	47,613
Sambirejo	102,264	1,556	1,325	105,144
Pandean Lamper	89,028	2,211	4,594	95,833
Gayamsari	100,040	0,281	6,023	106,344
Total Luas (ha)	362,151	14,351	205,095	581,597

Berdasarkan pada **Tabel 6**, wilayah dengan ancaman kelas tinggi didominasi Kelurahan Tambakrejo, Kelurahan Kaligawe, dan Kelurahan Sawah Besar yang ditunjukkan dengan warna merah seperti pada **Gambar 7**. Sedangkan untuk keempat Kelurahan lainnya mendominasi ancaman tingkat rendah yaitu Kelurahan Siwalan, Kelurahan Sambirejo, Kelurahan Pandean Lamper, dan Kelurahan Gayamsari. Adapun bobot yang paling berpengaruh terhadap pemetaan ancaman sesuai dengan hasil perhitungan metode *Analytical Hierarchy Process* adalah curah hujan dengan bobot pengaruh sebesar 0,479; parameter sistem lahan memiliki pengaruh 0,244; historis kejadian banjir dengan bobot 0,145; tutupan lahan memiliki pengaruh 0,089; dan kelerengan memiliki pengaruh terkecil yaitu 0,043. Bobot parameter AHP ini didasarkan pada hasil wawancara dengan Bapak Teguh Priyadi dari instansi BPBD Kota Semarang divisi Mitigasi Bencana yang dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7 Bobot Ancaman AHP

Parameter Ancaman	Bobot
Curah Hujan	0,479
Sistem Lahan	0,244
Kejadian Banjir	0,145
Tutupan Lahan	0,089
Kelerengan	0,043

IV.1.8 Validasi Peta Ancaman

Hasil peta ancaman yang sudah jadi kemudian divalidasi dengan data kejadian banjir tahun 2021 yang diperoleh dari BPBD Kota Semarang. Data yang didapatkan berupa data lokasi kejadian banjir dan hasil

wawancara bersama perangkat desa dan masyarakat yang bersangkutan. Hasil kesimpulan bernilai sesuai jika hasil ancaman berada pada kelas sedang dan tinggi, serta terdapat kejadian banjir didaerah tersebut. Sebaliknya meskipun terdapat kejadian banjir diwilayah tersebut, namun hasil ancaman banjirnya berada dikelas rendah, maka dianggap tidak sesuai. Adapun hasil validasi peta ancaman dengan lokasi kejadian banjir yang dapat dilihat pada **Tabel 8**.

Tabel 8 Validasi Data Kejadian Banjir

No	Lokasi	Hasil Ancaman	Kejadian Banjir	Kesimpulan
1	Jl. Brigjend Sudiarto	Tinggi	Ada	Sesuai
2	Kawasan Jl. Medoho Barat	Rendah	Ada	Tidak Sesuai
3	Depan pondok assidiqiyah	Tinggi	Ada	Sesuai
4	JL. Muktiharjo Lor	Tinggi	Ada	Sesuai
5	Depan Kampung Semarang	Tinggi	Ada	Sesuai
6	Jl. Gajah Raya	Rendah	Ada	Tidak Sesuai
7	Jl Karangngas (Bawah Tol)	Tinggi	Ada	Sesuai
8	Jl. Banjir Kanal Timur	Rendah	Ada	Tidak Sesuai
9	Jl. Sidorejo I, II, III, IV, V	Rendah	Ada	Tidak Sesuai
10	Jl. Unta Raya	Rendah	Ada	Tidak Sesuai
11	Jl. Medoho Barat	Rendah	Ada	Tidak Sesuai
12	Jl. Jolotundo	Rendah	Ada	Tidak Sesuai
13	Jl. Pandansari	Rendah	Ada	Tidak Sesuai
14	Jl. Tambak Dalam Raya	Tinggi	Ada	Sesuai
15	Jl. Medoho Raya	Rendah	Ada	Tidak Sesuai
16	Jl. Jolotundo I	Rendah	Ada	Tidak Sesuai
17	Jl. Karangngas	Tinggi	Ada	Sesuai
18	Jl. Sanggrahan	Tinggi	Ada	Sesuai
19	Jl. Plewan I	Tinggi	Ada	Sesuai
20	Jl. Plewan III	Tinggi	Ada	Sesuai
21	Jl. Karang Kimpul	Tinggi	Ada	Sesuai
22	Jl. Margosari Baru VI	Tinggi	Ada	Sesuai
23	Jl. Tambakan	Tinggi	Ada	Sesuai
24	Jl. Sawah Besar XII	Tinggi	Ada	Sesuai
25	Jl. Sawah Besar IX	Tinggi	Ada	Sesuai
26	Jl. Sawah Besar VIII	Tinggi	Ada	Sesuai
27	Jl. Sawah Besar VII	Tinggi	Ada	Sesuai
28	Jl. Sawah Besar VI	Tinggi	Ada	Sesuai
29	Jl. Sawah Besar V	Tinggi	Ada	Sesuai

Berdasarkan pada **Tabel 8**, sebanyak 29 lokasi kejadian banjir di Kecamatan Gayamsari sepanjang tahun 2021 yang diperoleh dari BPBD Kota Semarang. Dalam validasi ini terdapat beberapa lokasi yang tidak sesuai dengan hasil pengolahan ancaman yang telah dilakukan. Terdapat 10 lokasi yang tidak sesuai, dan 19

lokasi sesuai dengan hasil pengolahan ancaman. Tingkat kesesuaian yang didapatkan adalah 65,52%. Berdasarkan hasil wawancara kepada beberapa warga hal ini tentunya juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti rentang waktu dan tinggi genangan. Sehingga meskipun semua daerah tersebut terdampak bencana banjir, namun setiap daerah mempunyai intensitas ketinggian dan rentang waktu banjir yang berbeda, itulah yang menyebabkan perbedaan kelas ancaman dengan data banjir yang terjadi.

V. Penutup

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Penentuan bobot parameter ancaman banjir dilakukan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Adapun bobot yang digunakan mengacu pada hasil wawancara dengan Bapak Teguh Priyadi dari instansi BPBD Kota Semarang divisi Mitigasi Bencana. Curah hujan dengan bobot pengaruh sebesar 0,479; parameter sistem lahan memiliki pengaruh 0,244; historis kejadian banjir dengan bobot 0,145; tutupan lahan memiliki pengaruh 0,089; dan kelerengannya memiliki pengaruh terkecil yaitu 0,043.
2. Hasil pemetaan ancaman banjir di Kecamatan Gayamsari didominasi oleh kelas rendah dengan luas 362,151 ha atau 62,27%. Kemudian untuk kelas sedang memiliki luas 14,351 ha atau 2,47%, dan untuk kelas tinggi memiliki luas 35,26% atau 205,095 ha. Ancaman kelas tinggi didominasi Kelurahan Tambakrejo, Kelurahan Kaligawe, dan Kelurahan Sawah Besar. Sedangkan untuk keempat kelurahan lainnya mendominasi ancaman tingkat rendah yaitu Kelurahan Siwalan, Kelurahan Sambirejo, Kelurahan Pandean Lamper, dan Kelurahan Gayamsari.

V.2 Saran

Setelah penelitian ini dilakukan, adapun saran yang dapat disampaikan pada penelitian ini:

1. Data yang digunakan dalam penelitian sebaiknya menggunakan data parameter terbaru agar hasil penelitian lebih relevan dengan kondisi di lapangan.
2. Penggunaan skor dan bobot sebaiknya menggunakan acuan yang jelas, sehingga dapat menghasilkan hasil peta yang akurat.
3. Pengambilan sampel disesuaikan dengan luas wilayah yang akan diteliti, agar hasil sebaran sampel merata.
4. Memberikan *copy* laporan hasil penelitian kepada instansi terkait sebagai bukti jika penelitian sudah selesai dan data yang diperoleh dari instansi tersebut digunakan sebaik-baiknya.

DAFTAR PUSTAKA

- BNPB. (2012). *Pedoman Umum Pengkajian Risiko*.
- Ebabu. (2021). Flood Risk Assessment Using Geographic Information System Techniques : In Guba Lafto District , North Wollo Zone , Amhara National. 1–33.
- Larasati, N. . (2017). *Analisis Penggunaan dan Pemanfaatan Tanah (P2T) Menggunakan Sistem Informasi Geografis Kecamatan Banyumanik Tahun 2016*. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), 132–139.
- Muhammad, F. G., Fatimah, E., & Taki, H. M. (2021). *Mitigasi Risiko Banjir Rob Rw 5 Utara Desa Wonokerto Kulon Kabupaten Pekalongan*. *Jurnal Bhuwana*, 1(2), 173–186. <https://doi.org/10.25105/bhuwana.v1i2.12536>.
- Munthafa, A. E., Mubarak, H., Teknik, J., & Universitas, I. (2018). PENERAPAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DALAM SISTEM Kata Kunci : Analytical Hierarchy Process , Consistency Index , Mahasiswa Berprestasi. *Jurnal Siliwangi*, 3(2), 192–201.
- Pebakirang, S., Sutrisno, A., & Neyland, J. (2017). Penerapan Metode Ahp (Analytical Hierarchy Process) Untuk Pemilihan Supplier Suku Cadang Di. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, 6(1), 32–44.
- Pratiwi, R. D., Nugraha, A. L., & Hani'ah. (2016). PEMETAAN MULTI BENCANA KOTA SEMARANG. *Geodesi Undip*, 5, 122–131.
- PUPR. (2007). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 22/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/Prt/M/2007*, 22, 1–148.
- Rachmah, Z., Rengkung, M. M., & Lahamendu, V. (2018). Kesesuaian Lahan Permukiman Di Kawasan Kaki Gunung Dua Sudara. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 5(ISSN No. 2442 3262), 118–129.
- Salahuddin, F. D., Nugraha, A. L., & Sukmono, A. (2022). ANALISIS PEMETAAN RISIKO BENCANA BANJIR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (STUDI KASUS : SEMARANG TIMUR). *Geodesi Undip*.
- Siswanti, S., Wrehatnala, F. L., & Kusumaningrum, A. (2020). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution Sebagai Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kenaikan Jabatan Bagi Guru. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 18(1), 35. <https://doi.org/10.30646/sinus.v18i1.438>
- Sudirman, S., Sutomo, S. T., Barkey, R. A., & Ali, M. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Banjir/Genangan Di Kota Pantai Dan Implikasinya Terhadap kawasan Tepian Air. *Jurnal Seminar Nasional Space #3*, 3(7), 141–157.

Widyantoro, I. A., & Fadly Usman. (2021). PERHITUNGAN RISIKO BENCANA BANJIR DI KECAMATAN KANOR. *Planning for Urban Region and Environment*, 10, 13–22.

Wawancara:

Priyadi, Teguh. 2023. “Penentuan Bobot AHP”. *Hasil Wawancara Pribadi*: 14 Februari 2023, BPBD Kota Semarang.

Kristiana, Ana. 2023. “Penentuan Bobot AHP”. *Hasil Wawancara Pribadi*: 17 Februari 2023, Bappeda Kota Semarang.