

ABSTRAK

SIMA NAFISYAH. Pemetaan Daerah Rawan Banjir Menggunakan Metode *Height Above Nearest Drainage* (HAND) di DAS Karang Mumus (dibawah bimbingan FERI FADLIN).

Banjir merupakan salah satu bencana dengan tingkat kejadian yang lebih tinggi dibandingkan bencana lainnya. Sungai Karang Mumus merupakan sungai dengan permasalahan kompleks dan merupakan sumber utama luapan banjir di Kota Samarinda. Pada saat musim penghujan daerah pengaliran sungai Karang Mumus sering terjadi banjir akibat alur sungai tidak dapat menampung air banjir dengan sempurna.

Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan peta sebaran daerah rawan banjir di DAS Karang Mumus, serta mendapatkan luasan dari setiap kelas genangan. Metode yang dipakai pada penelitian ini menggunakan metode *Height Above Nearest Drainage* (HAND) yaitu pendekatan analisis medan hidrologi, yang telah teruji memiliki fungsionalitas yang baik untuk menghasilkan peta genangan banjir. Data yang digunakan terdiri atas data sekunder yaitu data jaringan drainase yang diekstrak dari DEMNAS dari wilayah studi, serta data primer yang diperoleh dari hasil survei lapangan data historis kejadian banjir sebagai bahan validasi peta banjir yang dihasilkan menggunakan metode HAND.

Hasil penelitian ini terdapat 6 kecamatan dan 26 kelurahan yang terdampak banjir dengan tingkat kerawanannya antara lain tingkat kerawanan rendah dan potensi luasan genangan rendah adalah Kelurahan Selili Kecamatan Samarinda Ilir dan daerah dengan kerawanan tinggi dan potensi luasan genangan tinggi adalah Kelurahan Lempake Kecamatan Samarinda Utara.

Kata Kunci : *banjir, kelas kerawanan banjir, luasan banjir, metode hand*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN HAK CIPTA.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Daerah Aliran Sungai (DAS).....	6
B. Banjir.....	12
C. Digital Elevation Model (DEM).....	14
D. Metode HAND.....	16
E. Sistem Informasi Geografis.....	19
BAB III. METODE PENELITIAN.....	25
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25
B. Alat dan Bahan.....	26
C. Prosedur Kerja.....	28
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
A. Hasil.....	35
B. Pembahasan.....	47
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
A. Kesimpulan.....	56
B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 . Parameter Tingkat Kerapatan Sungai	9
Tabel 2 . Waktu Kegiatan Penelitian	26
Tabel 3 . Kelas Skoring Banjir	29
Tabel 4 . Tingkat Kerawanan dan Luasan Banjir Kecil <50 Ha	45
Tabel 5 . Tingkat Kerawanan dan Luasan Banjir Besar >50 Ha	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 . Diagram Proses Pembentukan DEMNAS	16
Gambar 2 . Prosedur Perhitungan HAND	17
Gambar 3 . Prosedur Mendapatkan Model HAND	18
Gambar 4 . Prosedur Menghasilkan Peta HAND	19
Gambar 5 . Ilustrasi Subsistem SIG	21
Gambar 6 . Model Data Vektor	23
Gambar 7 . Model Data Raster	23
Gambar 8 . Lokasi Penelitian	25
Gambar 9 . Diagram Alir Prosedur Penelitian	28
Gambar 10 . Diagram Alir Pengolahan Data	30
Gambar 11 . Proses <i>Buffer</i>	35
Gambar 12 . Proses <i>Clip</i>	36
Gambar 13 . Proses <i>Feature Vertices to Points</i>	36
Gambar 14 . Pemisahan Titik Ujung Sungai	37
Gambar 15 . Proses <i>Feature To Raster</i>	37
Gambar 16 . Proses <i>Reclassify</i> Pada Titik Ujung Sungai	38
Gambar 17 . Proses <i>Fill</i>	38
Gambar 18 . Proses <i>Flow Direction</i>	39
Gambar 19 . Proses <i>Flow Accumulation</i>	39
Gambar 20 . Proses <i>Con</i>	40
Gambar 21 . Proses <i>Flow Direction</i> Dengan Tipe DINF	40
Gambar 22 . Proses <i>Flow Distance</i>	41
Gambar 23 . Mengedit Simbol Hasil HAND	41
Gambar 24 . Proses <i>Less Than</i>	42
Gambar 25 . Proses <i>Set Null</i>	42
Gambar 26 . Penambahan Kolom Attribute Pada DAS	43
Gambar 27 . Proses <i>Raster Calculator</i>	43
Gambar 28 . Proses <i>Reclassify</i> Pada Hasil HAND	44
Gambar 29 . Proses <i>Calculator Field</i>	44
Gambar 30 . Hasil Peta Daerah Rawan Banjir di DAS Karang Mumus	45

Gambar 31 . Diagram Luasan Kecil <50 Ha	46
Gambar 32 . Diagram Luasan Besar >50 Ha	47
Gambar 33 . Hasil Titik Validasi	53
Gambar 34 . Validasi Kejadian Banjir	53
Gambar 35 . Durasi Kejadian Banjir Historis Yang Pernah Terjadi	54
Gambar 36 . Ketinggian Banjir Historis	54
Gambar 37 . Hasil Identifikasi Penyebab Banjir	55
Gambar 38 . Penyebab Terjadinya Banjir	61
Gambar 39 . Validasi Keperluan Menggungsi	61
Gambar 40 . Adanya Rambu-Rambu Peringatan Banjir	62
Gambar 41 . Keadaan Terjadinya Banjir	62

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 . Pertanyaan dalam Kuesioner	59
Lampiran 2 . Survei Validasi Lapangan	61
Lampiran 3 . Peta Daerah Rawan Banjir Menggunakan Metode <i>Height Above Nearest Drainage</i> (HAND) di Das Karang Mumus	63

BAB I. PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu bencana dengan tingkat kejadian yang lebih tinggi dibandingkan bencana lainnya. Banjir memiliki dampak yang sangat signifikan terhadap kehidupan manusia di seluruh dunia. Banjir juga dapat menimbulkan konflik sosial dan konflik kepentingan, masalah lingkungan, dan dampak ekonomi. Oleh karena itu, studi spasial dan temporal dinamika banjir sangat penting dalam pengelolaan sumber daya air dan pengurangan risiko bencana (Fadlin dkk., 2022). Banjir diidentifikasi sebagai suatu kondisi di mana permukaan air naik di daerah pesisir, waduk, sungai dan kanal. Bencana banjir tidak hanya merugikan secara materi, tetapi juga merugikan lingkungan dan sumber daya alam serta mempengaruhi kesehatan manusia (Rakuasa H dkk., 2022).

Menurut data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menyebutkan data kejadian banjir di Indonesia adalah yang terbanyak yaitu 1.520 dari total 3.522 kejadian bencana yang tercatat sepanjang tahun 2022. Dampak dari kejadian bencana tersebut telah mengakibatkan 5.420.000 jiwa menderita dan mengungsi, 851 meninggal dunia, 46 jiwa hilang dan 8.726 luka-luka. Selain mengakibatkan korban jiwa, kejadian bencana yang terjadi tahun 2022 juga menyebabkan 94.990 rumah dan 1.980 fasilitas rusak.

Salah satu kota dengan tingkat frekuensi banjir yang tinggi adalah Kota Samarinda. Sungai Karang Mumus merupakan sungai dengan permasalahan kompleks dan merupakan sumber utama luapan banjir di Kota Samarinda. Pada saat musim penghujan daerah pengaliran sungai Karang Mumus sering terjadi banjir akibat alur sungai tidak dapat menampung air banjir dengan sempurna (Sundari, 2018).

Kota Samarinda sangat padat penduduknya dan sebagian besar penduduknya tinggal di tepi sungai. Perubahan pola penggunaan lahan berdampak pada menurunnya potensi kawasan yang disebabkan oleh semakin luasnya penggunaan lahan untuk bangunan di sekitar wilayah, selain menyebabkan berkurangnya kawasan resapan air sehingga terjadi genangan atau banjir akibat curah hujan yang jatuh kepermukaan tanah tidak dapat masuk ke saluran air karena tertahan oleh bangunan dan kondisi topografi saluran tinggi serta saluran tepi jalan. Hal tersebut menyebabkan kurang berfungsinya proses penyaluran air (Sundari, 2018).

Nuryanti dkk. (2018) telah melakukan pemetaan daerah rawan banjir di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur dengan aplikasi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. Metode penelitian berupa pembuatan peta curah hujan, pembuatan peta tutupan lahan dan pembuatan peta kelas lereng. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang dibagi dalam 3 kelas yaitu kelas tidak rawan, kelas rawan dan kelas sangat rawan.

Putra dkk. (2019) menyatakan salah satu dampak kerugian dari banjir adalah kawasan terbangun yang dapat terendam banjir sehingga perlu dilakukan identifikasi untuk mengetahui luasan kawasan terbangun yang rawan banjir. Metode yang digunakan yaitu metode EBBI dan SIG. Metode *Enhanced Built-Up and Bareness Index* (EBBI) digunakan untuk mendapatkan hasil kawasan terbangun sedangkan metode SIG digunakan untuk mendapatkan hasil kerawanan banjir. Adapun parameter penentuan kerawanan banjir terdiri dari enam parameter yaitu kelerengan, jenis tanah, curah hujan, tata guna lahan, kerapatan sungai, dan jarak dari sungai. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini

adalah peta kawasan terbangun rawan banjir di Kabupaten Demak.

Insanu dkk. (2022) telah menganalisis hidrologi dan hidrolika serta memetakan daerah rawan banjir DAS Suli Kabupaten Luwu. Metode yang digunakan penelitian ini adalah survei pengumpulan data ketinggian banjir historis dan simulasi numerik 2D *Hec-Ras*. Hasil analisis debit banjir rencana menunjukkan bahwa, banjir yang terjadi di DAS Suli Kabupaten Luwu termasuk dalam kejadian kala ulang 50 tahun, sedangkan kapasitas tampung maksimum Sungai Suli adalah pada debit kala ulang 5 tahun. Pemetaan daerah rawan banjir dilakukan dengan mengkombinasikan hasil simulasi numerik 2 dimensi *hec-ras* dengan data primer hasil survei dan pengukuran elevasi banjir historis pada DAS Suli.

Pemetaan daerah rawan banjir merupakan bagian dari sistem peringatan dini (*early warning system*) dari bahaya dan risiko banjir sehingga akibat dari bencana banjir dapat diperkirakan dan pada akhirnya dapat diminimalisir. Peta tersebut diperoleh dengan menggunakan Teknik SIG (Sistem Informasi Geografis) berdasarkan metode HAND yang berpengaruh terhadap terjadinya banjir. *Height Above Nearest Drainage* (HAND) adalah pendekatan analisis medan hidrologi, yang telah diuji untuk fungsionalitas yang wajar dalam menghasilkan peta genangan banjir. Metode HAND menggunakan Arah Drainase Lokal/ *Local Drainage Directions* (LDD) dan jaringan drainase yang diekstrak dari *Digital Elevation Model* (DEM) di wilayah studi. LDD dengan jaringan drainase kemudian digunakan untuk menghasilkan peta drainase terdekat sedemikian rupa sehingga setiap sel drainase diasosiasikan secara spasial dengan semua sel DEM yang mengalir ke dalamnya. Alat HAND dapat digunakan sebagai prediktor potensi dan luasan banjir dan sebagai penilaian

statis asli air banjir di seluruh lanskap. Terlepas dari konfigurasinya, model kompleksitas rendah seperti HAND dapat menghasilkan luas genangan yang mirip dengan *HEC-RAS 2D* (Muhammed *et al.*, 2018). Dibandingkan dengan pemrosesan manual, teknologi SIG (Sistem Informasi Geografis) memiliki keunggulan dalam hal kecepatan pemrosesan, kemudahan penyajian, serta efektivitas, efisiensi, dan akurasi yang lebih besar (Kusumo & Nursari, 2016).

Berdasarkan permasalahan dan kajian literatur penelitian terdahulu maka dianggap perlu untuk melakukan penelitian terkait pemetaan daerah rawan banjir di Daerah Aliran Sungai (DAS) Karang Mumus. Ruang lingkup substansial dari penelitian ini mencakup mengkaji atau memetakan daerah rawan banjir menggunakan metode *Height Above Nearest Drainage* (HAND). Melalui sistem informasi geografi diharapkan akan memudahkan penyajian data spasial khususnya yang terpaut dengan penentuan tingkat kerawanan banjir dan mendapatkan data baru dalam mengenali daerah-daerah yang kerap menjadi sasaran banjir. Bersumber pada penjelasan diatas, maka penulis tertarik melaksanakan penelitian **“Pemetaan Daerah Rawan Banjir Menggunakan Metode *Height Above Nearest Drainage* (HAND) di DAS Karang Mumus”**.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana prosedur pemetaan daerah rawan banjir menggunakan metode HAND di DAS Karang Mumus?
2. Bagaimana sebaran daerah rawan banjir menggunakan metode HAND di DAS Karang Mumus?

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Daerah penelitian adalah DAS Karang Mumus.
2. Pengolahan data menggunakan metode *Height Above Nearest Drainage* (HAND).

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui prosedur pemetaan daerah rawan banjir menggunakan metode HAND di DAS Karang Mumus.
2. Mengetahui sebaran daerah rawan banjir menggunakan metode HAND di DAS Karang Mumus.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah memperoleh gambaran mengenai Peta Daerah Rawan Banjir Menggunakan Metode *Height Above Nearest Drainage* (HAND) di DAS Karang Mumus, sehingga dapat menjadi informasi bagi pembaca dan/ atau instansi yang membutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M., Ir Ridwan, Ms., Ir Iskandar Zulkarnaen, M., & Jurusan Teknik Pertanian, Ms. (2018). Pengolahan Daerah Aliran Sungai. Dalam *LPPM UNILA Institutional Repository (LPPM-UNILA-IR)*.
- Darmawan, K., & Suprayogi, A. (2017). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay Dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip Januari*, 6(1), 31–40.
- Fadlin, F., Thaha, M. A., Maricar, F., & Hatta, M. P. (2022). *Spatial Modeling For Flood Risk Reduction In Wanggu Watershed, Kendari. International Journal of Engineering Trends and Technology*, 70(12), 219–226.
- Insanu, R. K., Fadlin, F., & Prasetya, F. V. A. S. (2022). Pemetaan Daerah Rawan Banjir Daerah Aliran Sungai (DAS) Suli Kabupaten Luwu. *Buletin Poltanesa*, 23(1).
- Iswari, M. Y., & Anggraini, K. (2018). DEMNAS: Model Digital Ketinggian Nasional Untuk Aplikasi Kepesisiran. *OSEANA*, 43(4).
- Johnson, J. M., Munasinghe, D., Eyelade, D., & Cohen, S. (2019). *An integrated evaluation of the National Water Model (NWM)–Height Above Nearest Drainage (HAND) flood mapping methodology. Natural Hazards and Earth System Sciences*, 19(11), 2405–2420.
- Kusumo, P., & Nursari, E. (2016). Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir dengan Sistem Informasi Geografis pada DAS Cidurian Kab. Serang, Banten . *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 1(1).
- Muhammed, M., Shar, J. T., Odekunle, M. O., Touraki, A. M., & Pankaj, R. D. (2018). *Flood Inundation Mapping Around Lokoja Confluence Area, Kogi State, Nigeria. International Civil Engineering Conference (ICEC)*.
- Nobre, A. D., Cuartas, L. A., Hodnett, M., Rennó, C. D., Rodrigues, G., Silveira, A., Waterloo, M., & Saleska, S. (2011). *Height Above the Nearest Drainage – a hydrologically relevant new terrain model. Journal of Hydrology*, 404(1–2), 13–29.
- Nuryanti, N., Tanesib, J. L., & Warsito, A. (2018). Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Di

- Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Fisika : Fisika Sains dan Aplikasinya*, 3(1), 73–79.
- Purwono, N., Hartanto, P., Prihanto, Y., & Kardono, P. (2018). Teknik *Filtering Model Elevasi Digital* (DEM) Untuk Delineasi Batas Daerah Aliran Sungai (DAS). *Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS IX 2018*.
- Putra, D. B., Suprayogi, A., & Sudarsono, B. (2019). Analisis Kerawanan Banjir Pada Kawasan Terbangun Berdasarkan Klasifikasi Indeks EBBI (*Enhanced Built-Up And Bareness Index*) Menggunakan SIG (Studi Kasus di Kabupaten Demak). *Jurnal Geodesi Undip Januari*, 8(1), 93–102.
- Rakuasa Heinrich, Helwend Joseba Kristina, & Sihasale Daniel Anthoni. (2022). Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kota Ambon Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 19(2), 73–82.
- Setiawan, Y., Purwandari, E. P., Wijanarko, A., & Sunandi, E. (2020). Pemetaan Zonasi Rawan Banjir Dengan Analisis Indeks Rawan Banjir Menggunakan Metode *Fuzzy Simple Adaptive Weighting*. *Pseudocode*, 7(1), 78–87.
- Setyawan, D. A. (2014). Pengantar Sistem Informasi Geografis [Manfaat SIG dalam Kesehatan Masyarakat] Program Studi Diploma IV Kebidanan Politeknik Kesehatan Surakarta.
- Sobatnu, F., Irawan, F. A., Salim, A., Jurusan, D., Sipil, T., & Banjarmasin, P. N. (2017). Identifikasi Dan Pemetaan Morfometri Daerah Aliran Sungai Martapura Menggunakan Teknologi GIS. *Jurnal GRADASI TEKNIK SIPIL*, 1(2).
- Sulistiana, T., Parapat, A. D., & Aristomo, D. (2019). Analisis Akurasi Vertikal *Digital Elevation Model* Nasional (DEMNAS) Studi Kasus Kota Medan. *In Conference: FIT-ISI*.
- Sundari, Y. S. (2018). Memprediksi Kawasan Rawan Banjir Berdasarkan Luas Daerah Genangan Banjir di Kota Samarinda. *Kurva S: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Sipil*, 6(3), 113–119.
- Syofyan, Z. (2022). Kolam Retensi Sebagai Upaya Pengendalian Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Batang Pangian. *Rang Teknik Journal*, 5(1), 124–136.
- Wibowo, K. M. W. M., Kanedi, I., & Jumadi, J. (2015). Sistem Informasi Geografis (SIG) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website. *Jurnal Media Infotama*, 11(1).