

SKRIPSI

ZONASI AREA RAWAN BANJIR MENGGUNAKAN ANALISA HIDROLIKA DAN *TOPOGRAPHIC WETNESS INDEX* (TWI) KARANGNUNGGAL, JAWA BARAT





Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Pada Program Studi Teknik Geologi
Universitas Sriwijaya

Oleh:
Hafizh Fikra Ramadhan
NIM. 03071381722068

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian :Zonasi Area Rawan Banjir Menggunakan Analisa Hidrolika dan *Topographic Wetness Index (TWI)*, Karangnunggal, Jawa Barat.
2. Biodata Peneliti
- a. Nama Lengkap :Ihafizh Fikra Ramadhan
 - b. Jenis Kelamin : Laki - Laki
 - c. Nim :03071381722068
 - d. Alamat Rumah :Jalan Iswahyudi, Rt. 18, Rw. 05, No. 48, Kec, Kalidoni, Palembang, Sumatera Selatan.
 - h. Telepon Orang tua : 081368325101
3. Nama Penguji
- a. Nama Penguji I : Dr. Ir. Endang Wiwik D H, M.Sc. ()
 - b. Nama Penguji II : Yogie Zulkurnia Rochmana, S. T., M. T. ()
4. Jangka Waktu Penelitian :1 Bulan
- a. Persetujuan Sidang :11 Agustus 2022
 - b. Sidang Sarjana :19 September 2022
5. Pendanaan :
- a. Sumber Dana :Dana Pribadi
 - b. Besar Dana :Rp. 6.000.000,00

Mengetahui,
Pembimbing I



Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP 1972011121999031002

Menyetujui,
Pembimbing 2



Harnani, S. T., M. T
NIP 198402012015042001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi



Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T.
NIP. 198705252014042001

UCAPAN TERIMA KASIH

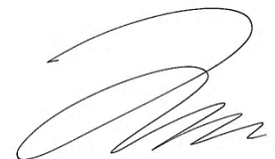
Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kuasa dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan ini sesuai waktu yang ditentukan. Dalam penyusunan dan penulisan laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan, bimbingan, dan dukungannya kepada:

1. Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
2. Harnani, S.T., M.T dan Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D. yang telah memberikan ilmu dan waktunya dalam membimbing saya dalam penyusunan laporan akhir.
3. Pembimbing Akademik, Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D. yang telah membimbing dan mengarahkan saya, memberikan masukan dan lainnya, serta kepada rekan dosen lainnya yang telah memberikan ilmunya, serta dukungan selama perkuliahan maupun dalam penyusunan laporan.
4. Orangtua, serta keluarga besar lainnya, yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan sehinggalaporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Masyarakat Desa Karangnunggal dan Cibalong, emak dan a Farhan yang telah menyediakan penginapan dan membantu selama kegiatan pengambilan data lapangan.
6. Arief, Bagas, Ahlun dan Siska yang telah membersamai di lapangan selamaproses pengambilan data.
7. Mandi Api Reborn, (Hasan, Yohanes, Bagas, Juanda, Arief, Dimas, Farrel, Rafly, Hasbi), R-Brother, Juminten dan sahabat saya Ariq yang selalu menemani dan memberikan masukan, saran serta dana.
8. Spesial kepada Iik, yang telah menemani, memberikan semangat dan waktunya selama perkuliahan maupun dalam penyusunan laporan, serta kepada teman-teman lainnya yang telah menemani saya dan memberikan semangat dalam penyusunan laporan ini.
9. Teman-teman Teknik Geologi Universitas Sriwijaya angkatan 2017 yang selalu memberikan semangat dan dukungannya.
10. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Geologi (HMTG) “Sriwijaya”

Penulis mengharapkan kritik dan saran untuk memperbaiki laporan ini sehingga dapat bermanfaat bagi para pembaca. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Palembang, 3 Agustus 2022

Penulis



Hafizh Fikra Ramadhan

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh pihak lain untuk mendapatkan karya atau pendapat yang telah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip (dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka).

Apabila ternyata dalam naskah laporan skripsi ini dapat dibuktikan adanya unsur-unsur plagiat, saya bersedia laporan skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S1) dibatalkan, serta diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 27 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Palembang, 3 Agustus 2022



Hafizh Fikra Ramadhan
03071381722068

ABSTRAK

Penelitian ini berbasis sistem informasi geografis dan menggunakan metode *Overlay* melalui analisa hidrolika dan *Topographic Wetness Index* (TWI) yang dilakukan untuk menentukan delinasi rawan banjir pada daerah penelitian. Penelitian ini merupakan studi lanjutan dari pemetaan geologi lapangan dan observasi lapangan sebelumnya. Pada sub-DAS Ci Langla memiliki luasan 214 Km². Data curah hujan dan data litologi daerah tersebut akan diolah sehingga menjadi data primer. Hal ini bertujuan untuk menentukan daerah dengan potensi banjir dan index kebasahan yang terdapat pada area sub-DAS tersebut. Parameter Hidrolika menggunakan data *Digital Elevation Model* (DEM) yang dapat dianalisis guna melihat index kebasahan pada suatu daerah, dan index kebasahan suatu daerah dipengaruhi faktor kemiringan lereng, *flow accumulation*, *flow direction*. Hasil penelitian diketahui pada daerah tersebut memiliki intensitas curah hujan pada tahun 2012-2021 73.81mm/jam pada bulan maret dan 166.10 mm/jam pada bulan desember. Pada orde sungai menunjukkan nilai 5.88 yang berarti muka air banjir turung dengan lama waktu yang cepat, sedangkan pada bentuk sungai masuk dengan kategori memanjang dengan nilai RC < 0.5 atau 0.24. Analisa *Topographic Wetness Index* (TWI) menunjukkan daerah dengan lereng landai cenderung memiliki index kebasahan tinggi yang ditandai dengan warna merah dan kuning, dan pada daerah tinggian memiliki warna hijau yang dapat diinterpretasi bahwa daerah tersebut tidak berpotensi adanya banjir. Sehingga melalui analisa tersebut dapat diketahui zona rawan banjir pada Sub- DAS Ci langla.

Kata Kunci : Hidrolika, *Topographic Wetness Index*, Koefisien Limpasan, kawasan rawan banjir, Sub-Das.

ABSTRACT

This research is based on a geographic information system and uses the Overlay method through hydraulic analysis and Topographic Wetness Index (TWI) to determine flood-prone delineations in the research area. This research is a follow-up study from previous field geological mapping and field observations. The Ci Langla sub-watershed has an area of 214 Km². The secondary data used include Digital Elevation Model (DEM) data, land cover, shape file data (SHP), rainfall data and lithology data for the area, then the data will be processed so that it becomes primary data. While the Topographic Wetness Index (TWI) analysis uses Digital Elevation Model (DEM). The results showed that the area had rainfall intensity in 2012-2021 73.81mm/hour in March and 166.10 mm/hour in December. The river order shows a value of 5.88 which means that the flood water level drops quickly for a long time, while in the form of the river it is included in the elongated category with an RC value of < 0.5 or 0.24. Topographic Wetness Index (TWI) analysis shows that areas with sloping slopes tend to have a high wetness index marked with red and yellow colors, and high areas have a green color which can be interpreted that the area has no potential for flooding. So that through this analysis it can be seen that the flood-prone zone in the Cilangla sub-watershed.

Keyword : *Hydraulics, Topographic Wetness Index, Runoff Coefficient, flood-prone areas, Sub-watershed..*

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	2
BAB II ZONASI AREA RAWAN BANJIR	4
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	4
2.2 Sistem Fluvial	4
2.3 Tutupan Lahan	7
2.4 Koefisien Limpasan	8
2.5 <i>Topographic Wetness Index</i> (TWI).....	9
2.6 <i>Hydrologic Engineering Center-River Analysis System</i> (HEC-RAS).....	9
BAB III METODELOGI PENELITIAN	11
3.1. Pendahuluan.....	11
3.2 Pengumpulan data.....	11
3.2.1 <i>Digital Elevation Model</i> (DEM)	12
3.2.2 Peta Tutupan Lahan.....	12
3.2.3 Administrasi Daerah.....	13
3.2.4 Curah Hujan	13
3.2.5 Geologi Regional.....	14
3.3 Analisis dan Interpretasi data.....	14
3.3.1 Analisa data DEM	14
3.3.2 Analisa <i>Topographic Wetness Index</i>	15
3.3.3 Perhitungai Ordo Sungai.	16
3.4 Analisa Data Curah Hujan.....	18
3.5 Analisa Nilai Koefisien Limpasan	20
3.6 Analisa Estimasi Debit Rencana	21
3.7 Identifikasi daerah rawan banjir	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Geologi Lokal	22
4.1.1 Morfologi Daerah Penelitian	22
4.1.2 Geologi Regional Das Ci Langla	23
4.1.3 Struktur Geologi Regional	25
4.2. Hasil	26
4.2.1 Analisis Topographic Wetness Index (TWI)	27
4.2.2 Analisis Orde Sungai	27
4.2.3 Analisis Data Curah Hujan	29
4.2.4 Analisis Koefisien Limpasan	36
4.2.5 Analisis Estimasi Debit Puncak	40
4.2.6 Identifikasi Daerah Rawan Banjir	41
4.3 Pembahasan.....	43
4.3.1 Kerawanan rendah	43
4.3.2 Kerawanan sedang	44
4.3.3 Kerawanan Tinggi	44
BAB V KESIMPULAN.....	45
BAB VI DAFTAR PUSTAKA.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kesampaian daerah penelitian dari kota Palembang.....	3
Gambar 2. 1 Sistem Fluvial berdasarkan Proses yang memengaruhi (Charlton, 2008).	6
Gambar 2. 2 Rata-Rata suhu udara permukaan pada tahun (1990-2019) (Prasetyo, dkk 2021)	7
Gambar 2. 3 Tipe sebaran curah hujan diindonesia (Aldrian dan susanto, 2003 dalam adidarma, 2010)......	7
Gambar 2. 4 Data peta tutupan lahan pada website (<i>Esri Land Cover</i>).	8
Gambar 2. 5 Pemodelan visualisasi banjir menggunakan aplikasi HEC-RAS (Viandaru, 2020).	10
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian	11
Gambar 3. 2 Webgis badan informasi geospasial untuk mengunduh data DEMNAS.	12
Gambar 3. 3 Webgis Kementrian lingkungan hidup untuk mengunduh data tutupan lahan.	13
Gambar 3. 4 Webgis tanah air indonesia untuk mengunduh data SHP / Shapefile.	13
Gambar 3. 5 Kenampakan aplikasi SiBias untuk mengunduh data curah hujan.	14
Gambar 3. 6 Pengolahan data demnas dalam membagi subdas.....	15
Gambar 3. 7 Orde sungai berdasarkan metode (Strahler, 1952).	16
Gambar 3. 8 peta sebaran daerah rawan banjir dari simulasi TWI (Topographic wetness index) dan b. Peta zonasi rawan banjir menggunakan sistem informasi geografis.	21
Gambar 4. 1 Peta Elevasi morfologi daerah penelitian berdasarkan klasifikasi Widyatmanti et al. (2016).	22
Gambar 4. 2 peta Geomorfologi daerah penelitian berdasarkan klasifikasi (Widyatmanti, 2016)	23
Gambar 4. 3 Kolom Stratigrafi pada daerah penelitian.	24
Gambar 4. 4 Pola struktur daerah Jawa Barat (Pulunggono dan Martodjojo, 1994).	26
Gambar 4. 5 Peta geologi daerah penelitian, modifikasi dari (Supriatna dkk, 1992).	26
Gambar 4. 6 Peta <i>Topographic Wetness Index</i> (TWI), Setelah dilakukan normalisasi	27
Gambar 4. 7 Gambar peta orde sungai pada daerah penelitian.....	29
Gambar 4. 8 Grafik minimum rainfall intensity.	30
Gambar 4. 9 Kurva IDF tahun 2012-2021 periode ulang 5 tahun.	35
Gambar 4. 10 Kurva IDF tahun 2012-2021 periode ulang 10 tahun.	35
Gambar 4. 11 Peta curah hujan daerah peneitian.....	36
Gambar 4. 12 Peta tutupan lahan pada daerah penelitian.	37
Gambar 4. 13 a) Formasi Kalipucang, b) Anggota genteng formasi Jampang, c) Formasi Bentang, d) Formasi jampang.	38
Gambar 4. 14 Peta tingkat kelerengan daerah penelitian klasifikasi berdasarkan (Suripin, 2004).	39
Gambar 4. 15 Kurva perhitungan estimasi debit puncak.	41
Gambar 4. 16 Peta overlay analisa hidrolika menggunakan software HEC-RAS dan <i>Topographic Wetness Index</i> (TWI)	42
Gambar 4. 17 Peta zonasi rawan banjir yang telah dibuat melalui overlay antara analisa hidrolika dan Topographic Wetness Index (TWI), dan telah digabungkan dengan peta administrasi kabupaten Tasikmalaya dan sekitarnya.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 klasifikasi Tingkat Rawan Banjir Berdasarkan TWI (Putra, 2007 dalam Rahman, 2011).....	16
Tabel 3. 2 kerapatan sungai menurut (Soewarno, 1991)	17
Tabel 3. 3 Nilai koefisien Limpasan modifikasi Suripin, 2004.	20
Tabel 4. 1 Perhitungan Orde Sungai.	30
Tabel 4. 2 Hasil perhitungan intensitas curah hujan rata-rata bulanan.	42
Tabel 4. 3 Hasil perhitungan intensitas curah hujan menggunakan data rata-rata tahun 2012-2021.....	32
Tabel 4. 4 Rata-rata curah hujan 3 bulanan tahun 2012-2021	33
Tabel 4. 5 <i>Maximum</i> curah hujan 3 bulanan tahun 2012-2021.....	34
Tabel 4. 6 Hasil perhitungan intensitas curah hujan dengan metode mononobe.....	46
Tabel 4. 7 Luasan tutupan lahan pada tahun 2017 dan 2021.	48
Tabel 4. 8 Nilai koefisien tutupan lahan berdasarkan pembobotan Hassing.	49
Tabel 4. 9 Nilai koefisien tanah mengacu pada metode Hassing.	39
Tabel 4. 10 Nilai koefisien lereng mengacu pada metode Hassing.	40

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Peta Potensi Debit Limpasan 5 Tahun.
- Lampiran B Peta Potensi Debit Limpasan 10 Tahun.
- Lampiran C Peta Topographic Wetness Index.
- Lampiran D Analisis Debit Rencana.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

DAS atau kepanjangan dari Daerah Aliran Sungai merupakan kawasan ekosistem yang dimana sungai dan anak sungainya memiliki kebermanfaatan sebagai penerima, penyimpan, sumber daya alam, dan makhluk hidup seperti tumbuhan, dan biota perairan (2012) (Paimin et al.). Menurut SK Menteri Kehutanan No. 511/MenhutV/2011, Indonesia memiliki wilayah pesisir yang sangat luas, dengan sekitar 17.088 wilayah pesisir. Oleh karena itu, DAS Ci Langla merupakan satu-satunya DAS yang menjadi subjek penelitian. DAS Langla merupakan penyedia utama transportasi udara dan darat bagi masyarakat Tasikmalaya. Perkembangan dan pembangunan infrastruktur serta tingginya aktivitas manusia yang berjalan menyebabkan terjadinya perubahan tutupan lahan di wilayah sungai.

Bencana memiliki suatu definisi yang termasuk ke dalam Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 mengenai penanggulangan bencana yangmana di dalamnya menyebutkan tentang pengertian bencana yaitu suatu peristiwa mengecam dan mengganggu habitat kehidupan dan penghiduoan masyarakat karena dampak dari berbagai faktor alam atau non alam, sehingga dari perilaku faktor tersebut memberikan akibat seperti adanya korban jiwa, kerusakan pada alam, kerugian berupa harta benda dan juga psikologis. Karenanya, penanganan dalam tutupan lahan dan pembangunan perlu dikelola dengan tepat sehingga frekuensi yang mengakibatkan terjadinya bencana hidrometeorologi menjadi berkurang.

Berdasarkan peraturan pemerintah yang telah diputuskan dalam Undang-Undang Nomor 37 Tahun 2012 membahas perihal pengelolaan air. Dalam pasal 1 telah didefinisikan mengenai Daerah Aliran Sungai sebagai wilayah dengan daratan yang meliputi kumpulan sungai-sungai dan bagian-bagiannya, dimana memiliki suatu fungsi untuk menerima, melakukan penyimpanan, serta melakukan pengaliran air hujan di dekat danau atau di tepi sungai. Laut secara alami, dasar laut merupakan pemisah topografis dan batas laut wilayah perairan yang masih mempengaruhi pekerjaan tanah.

Dalam perubahan tutupan lahan erat dengan perubahan iklim dan variasi yang diantaranya perubahan eksternal. Menurut Mawardi, 2010, pulau Jawa telah mengalami banyak degradasi dan perubahan pada sektor-sektor lingkungan yang dipengaruhi oleh banyak faktor khususnya penggunaan lahan dan tutupan lahan dan termasuk didalamnya yaitu, eksploitas sumber daya air, dan infrastruktur dan pembangunan. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian pada DAS Cilangla bertujuan untuk menentukan daerah zonasi rawan bencana pada daerah tersebut. Faktor yang mempengaruhi kondisi banjir adalah curah hujan dan limpasan permukaan. Indikator lainnya sebagai faktor pengaruh adalah perubahan pada tutupan lahan, litologi, kemiringan lereng yang tentunya memiliki pengaruh yang berdampak pada kondisi banjir. Ditinjau pada indikator tersebut tentunya penelitian ini memiliki tujuan melakukan pemodelan curah hujan terhitung tahun 2010 sampai 2019, kemudian melakukan perhitungan debit puncak dengan kala perulangan 5 dan 10 tahun, serta menentukan lokasi banjir dan Kecamatan Ci Langla.

Bencana banjir yang terjadi sangat mengancam dalam sector pertanian, perkebunan maupun pemukiman, oleh karena itu diperlukannya upaya pencegahan sehingga dapat mengupayakan agar mengurangi resiko dari bencana tersebut. Peta zonasi rawan banjir dapat mengetahui daerah mana saja yang dapat terdampak banjir sehingga pada daerah tersbut dapat dilakukan langkah-langkah mitigasi yang diperlukan agar resiko yang dapat mengancam keberlangsungan hidup dapat dikurangi. Oleh karena itu zonasi rawan banjir

dapat menjadi esensi sebagai pra bencana, dan meminimalisir pada saat bencana serta dapat ditentukannya mitigasi pada tahap pascabencana.

1.2 Maksud dan Tujuan

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti memiliki maksud dan tujuan yang telah direncanakan, yaitu berupa upaya untuk mengetahui tingkat perubahan meander sungai dan juga faktor yang mempengaruhi DAS Cilangla. Adapun tujuan pada penelitian ini meliputi:

1. Melakukan visualisasi pada bentuk orde sungai di daerah penelitian.
2. Analisa terhadap perubahan jenis penutup lahan pada beberapa daerah sekitar sungai Ci Langla.
3. Menanalisis bentukan *Topographic Wetness index* (TWI) pada daerah penelitian.
4. Menganalisis pola dan intensitas curah hujan area penelitian.
5. menganalisa intensitas debit puncak pada daerah penelitian
6. Memodelkan zonasi rawan bencana pada daerah penelitian

1.3 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan untuk dapat menjawab beberapa tujuan yang dimaksudkan pada penelitian, adapun rumusan masalah tersebut adalah:

1. Bagaimanakah bentuk orde pada sungai di lokasi penelitian?
2. Bagaimana perubahan jenis tutupan lahan, jenis litologi dan tingkat kelerengan pada daerah penelitian ?
3. Bagaimana hasil analisa *Topographic Wetness Index* (TWI) pada daerah penelitian ?
4. Bagaimana pola dan intensitas curah hujan pada daerah penelitian ?
5. Bagaimana intensitas debit puncak pada daerah penelitian ?
6. Bagaimana bentuk zonasi daerah rawan banjir pada daerah penelitian ?

1.4 Batasan Masalah

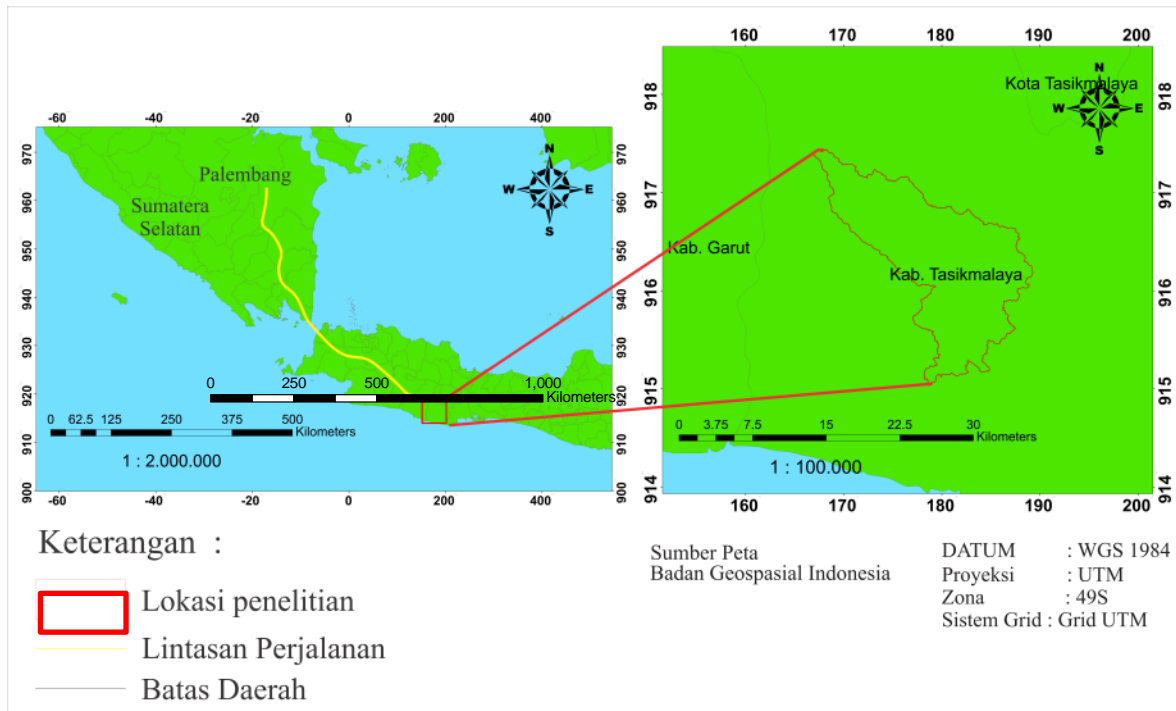
Batasan masalah diberikan untuk membatasi ruang lingkup penelitian berdasarkan pada daerah penelitian dan luasan wilayah yang digunakan dalam penelitian beserta pembahasan. Batasan masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Memvisualisasikan bentuk sungai pada daerah subdas Ci Langla.
2. Pola intensitas curah hujan masa lampau dapat menghubungkan perubahan dan pola debit puncak pada sungai Ci Langla hingga sekarang.
3. Melakukan overlay zonasi rawan bencana menggunakan aplikasi HEC-RAS (*Hydrologi Engineering Center-River Analysis System*) dan metode TWI (*Topographic wetness index*) dan membuat zonasi rawan kawasan banjir berdasarkan aspek tersebut.

1.5 Lokasi dan Kesampaian Daerah

Daerah penelitian terletak di sekitar DAS Ci Langla di wilayah Tasikmalaya (Gambar 1.1). Sungai Ci Langla mengalir melalui Sungai Ci Wulan. Daerah penelitian meliputi wilayah sungai seluas 214 km². Daerah penelitian Kabupaten Tasikmalaya memiliki luas 2.709 km². Untuk mencapai Kabupaten Tasikmalaya, Anda bisa menggunakan jalur darat sejauh 813 km dengan rencana perjalanan 14 jam dari kota Palembang, atau Anda bisa menggunakan kendaraan umum berupa pesawat menuju Bandung dan melanjutkan perjalanan turun. ke kota Tasikmalaya. Penelitian ini menggunakan data Sistem Informasi Geografis (SIG) skala 1:100.000 berdasarkan struktur

sehingga pemantauan lapangan dapat dilakukan sesuai kebutuhan.



Gambar 1. 1. Lokasi Ketersampaian daerah.

BAB VI

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad M, 2011. *Buku Ajar Hidrologi Teknik*. Universitas Hasanuddin, Makasar.
- Arsyad S, 2000. *Konservasi Tanah Dan Air*. IPB press, Bogor.
- Asdak, 2004. *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ayu Tirtha, Abdur Rauf. 2018. *Nilai Koefisien Limpasan (C) Sub Das Taripa Di Kecamatan Toaya Kabupaten Donggala Provinsi Sulawesi Tengah*. Jurnal Warta Rimba Volume 6. Nomor 1.
- Beven, KJ and Kirby, MJ. 1979. *A physically based, variable contributing area model of basin hydrology*. Hydrological Science Bulletin (24), 43-69.
- Haas, Jan. 2010. *Soil moisture modelling using TWI and satellite imagery in the Stockholm region*. MSc Thesis. Stockholm: Royal Institute of Technology (KTH).
- Hojati, M. & Mokarram, M. (2016). *Determination of a topographic wetness index using high resolution digital elevation models*. European Journal of Geography 7(4):41-52.
- Mahfudz, M. 2022. *Pemetaan area potensi banjir berdasarkan topographic werness index di kecamatan cigudeg kabupaten Bogor*. <https://www.researchgate.net/publication/361115746>
- Nucifera, dkk. 2017. *Deteksi Kerawanan Banjir Genangan Menggunakan Topographic Wetness Index*. MKG Vol. 18, No.2, Desember 2017 (107 - 116)
- Mardini dkk, 2019. *Penentuan Prioritas Penanganan Banjir Genangan Berdasarkan Tingkat Kerawanan Menggunakan Topographic Wetness Index: Studi Kasus di DAS Solo*. Jurnal Ilmu Lingkungan (2019), 17 (1): 113-119, ISSN 1829-8907.
- Pattiselanno, dkk. 2017. *Mitigasi karakteristik muka air banjir dari morfometri DAS Wai Loning – Negeri Laha, Berbasis Geographic Information System (GIS)*. Jurnal Simetrik VOL 7, NO. 2, Desember 2017.
- Raharjo dkk, 2016. *Analisa hidrologi permukaan dalam hubungannya dengan debit banjir das lukulo hulu dengan menggunakan data pengindraan jauh*. Jurnal Geografi UNNES
- Samawa, adzicky. Tanpa Tahun . *Estimasi Debit Puncak Berdasarkan Beberapa Metode Penentuan Koefisien Limpasan Di Sub Das Kedung Gong, Kabupaten Kulonprogo, Yogyakarta*.
- Seyhan, Ersin. 1977. *Dasar-dasar Hidrologi*. Editor, Soenardi Prawirohatmojo. Yogyakarta. UGM Press.

- Subarkah, I. 1980. *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung : Idea Dharma.
- Sudjatmiko, 1972. *Peta Geologi Lembar Cianjur*. Skala 1:250.000 Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi: Bandung
- Suripin, 2002, *Pengelolaan Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta: Andi.
- Suripin, 2004, *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Suwarse, T., Rao, S.G., Begum, A., Reddy K, M., Rao P, J., 2019. *2D Flood Simulatio and Development of Flood Hazard Map by using Hydraulic Model*,
- Visakhapatnam: International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS, Volume 8, Issue 1, pp. 3096-31-05
- Widyatmanti, W., Wicaksono, I., Syam, P. D. R., 2016, *Identification of topographic elements composition based on landform boundaries from radar interferometry segmentation (preliminary study on digital landform mapping)*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 37(1).
- 7.