

## STUDI PERSEBARAN BANJIR MENGGUNAKAN *SOFTWARE HEC-RAS 2D V6.2* HULU DAS WAY SEKAMPUNG (STUDI KASUS: SUNGAI WAY MINCANG)

Mashuri<sup>1,\*</sup>, M. Gilang Indra Mardika<sup>1</sup>, M. Juang Renaldi Fiqri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknologi Infrastruktur & Kewilayahan Institut Teknologi Sumatera, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung, Indonesia.

\*Corresponding authors: [mashuri@si.itera.ac.id](mailto:mashuri@si.itera.ac.id)

Submitted: 7 December 2022, Revised: 13 March 2023, Accepted: 4 April 2023

**ABSTRACT:** The Way Mincang River, which is located in Pardasuka District, Pringsewu Regency, Lampung Province, is a periodic river whose flow often overflows during rainy season. The overflow of the Way Mincang River inundated several Pekon in Pardasuka District including the Pekon Tanjung Rusia, Tanjung Rusia Timur, Sukanegeri, Pardasuka and Kedaung. The aim of research to determine the flood discharge with a return period of 10, 25 and 50 years in 2 dimensions with the HEC-RAS v6.2 software, so that the water level and the area of flood-prone distribution in Way Mincang River can be identified. The research location is in Way Mincang Watershed with the downstream of river at coordinates 104.92 BT and -5.50 LS while the upstream of river at coordinates 104.92 BT and -5.57 LS with a river length of 10.29 km, average river width of 15 m-20 m and the study area 2371.34 Ha. The results of analysis show that discharge at periods of 10 years, 25 years and 50 years is 50.29 m<sup>3</sup>/sec, 63.11 m<sup>3</sup>/sec and 72.61 m<sup>3</sup>/sec. The maximum flood water level is 1.88 m in Pekon Pardasuka Timur and the maximum flood area is 0.31 km<sup>2</sup> in Pekon Kedaung. Along the Way Mincang watershed is a flood-prone area where the entire pekon (village) is flooded but the coverage area is relatively small, namely <1 km<sup>2</sup>. This is confirmed by the ratio of total flood inundation and total area of only 5.24%. It is hoped that results of research can be used as a reference for stakeholders in terms of planning and improving Way Mincang Watershed.

**KEYWORDS:** flood; HEC-RAS; Way Mincang River.

**ABSTRAK:** Sungai Way Mincang yang berlokasi di Kecamatan Pardasuka Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung merupakan sungai periodik yang alirannya sering meluap saat musim penghujan. Luapan Sungai Way Mincang menggenangi beberapa Pekon di Kecamatan Pardasuka diantaranya yaitu Pekon Tanjung Rusia, Tanjung Rusia Timur, Sukanegeri, Pardasuka dan Kedaung. Tujuan penelitian menentukan debit banjir dengan periode ulang 10, 25, dan 50 tahun secara 2 dimensi dengan software HEC-RAS v6.2, sehingga tinggi muka air dan luasan daerah sebaran rawan banjir pada Sungai Way Mincang dapat diidentifikasi. Lokasi penelitian berada pada DAS Way Mincang dengan hilir sungai berada di titik koordinat 104.92 BT dan -5.50 LS sedangkan hulu sungai berada di titik koordinat 104.92 BT dan -5.57 LS dengan panjang sungai 10.29 km, lebar rata-rata sungai 15 m-20 m serta luasan daerah penelitian sebesar 2371.34 Ha. Hasil analisis menunjukkan bahwa debit banjir pada periode ulang 10, 25 dan 50 tahun yaitu sebesar 50.29 m<sup>3</sup>/det, 63.11 m<sup>3</sup>/det dan 72.61 m<sup>3</sup>/det. Tinggi muka air banjir maksimal yaitu 1.88 m di Pekon Pardasuka Timur dan luas banjir maksimal yaitu 0.31 km<sup>2</sup> di Pekon Kedaung. Sepanjang aliran DAS Way Mincang merupakan daerah rawan banjir dimana seluruh pekon (desa) mengalami kebanjiran akan tetapi cakupan luasannya relatif kecil yakni < 1 km<sup>2</sup>. Hal ini dipertegas pada rasio total genangan banjir dan luas wilayah hanya 5.24%. Diharapkan hasil penelitian dapat dijadikan referensi bagi pemangku kepentingan dalam hal perencanaan dan perbaikan DAS Way Mincang.

**KATA KUNCI:** banjir; HEC-RAS; Sungai Way Mincang.

© The Author(s) 2020. This article is distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International license.

### 1 PENDAHULUAN

Pertambahan jumlah penduduk secara tidak langsung menjadi salah satu penyebab timbulnya permasalahan pada Daerah Aliran Sungai (DAS) khususnya disepanjang bantaran sungai. Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020 menyebutkan jumlah penduduk di Kabupaten Pringsewu mencapai 403.115 jiwa dengan kepadatan penduduk mencapai 644,98 jiwa/km<sup>2</sup>, data tersebut menunjukkan kepadatan penduduk yang meningkat sebesar 0.73%

dibandingkan tahun sebelumnya. Hal itu yang menyebabkan meningkatnya kepadatan pemukiman serta pergerakan aktivitas masyarakat dalam keberlangsungan hidup.

Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa terhitung tahun 2011-2020 rata-rata pertumbuhan penduduk di kabuotaen Pringsewu mencapai 3558 jiwa/tahun (Badan Pusat Statistik Kabupaten Pringsewu, 2020). Peningkatan jumlah penduduk memberikan dampak pada tata guna lahan dimana

lahan dan hutan beralih fungsi menjadi area pemukiman untuk masyarakat. Penggunaan lahan akan terus berkembang berdasarkan upaya untuk mencapai pola dan struktur spasial dalam kerangka durasi yang ditentukan (Baja, 2012)

Alih fungsi lahan menyebabkan terganggunya fungsi hidrologi seperti penurunan kapasitas resapan air hujan dan terganggunya aliran sungai. Kondisi tersebut mengakibatkan debit sungai meningkat yang menjadi potensi terjadinya banjir. Semakin bertambahnya penduduk disertai dengan alih fungsi lahan dan juga perubahan kondisi di wilayah sungai menyebabkan fungsi sungai menjadi tidak optimal dan mengakibatkan terjadinya banjir ketika musim hujan (Latuamury, 2020)

Ketika musim penghujan bencana banjir sering terjadi di Indonesia. Banjir merupakan genangan air akibat limpasan air sungai yang keluar dari alur sungai dikarenakan kapasitas aliran tidak mampu menampung debit sungai yang meluas dengan cepat dan membuat daerah di permukaan bumi yang rendah serta lembah menjadi tergenang (Mulyanto, Parikesit & Utomo, 2012).

Tingginya intensitas hujan di wilayah Provinsi Lampung menyebabkan banjir di beberapa pekon di Kabupaten Pringsewu. Bencana banjir kerap kali terjadi di Kecamatan Pardasuka dan menggenangi beberapa Pekon yang ada diantaranya yaitu Pekon Tanjung Rusia, Pekon Tanjung Rusia Timur, Pekon Kedaung dan Pekon Suka Negeri. Banjir yang terjadi di Kecamatan Pardasuka tersebut terjadi akibat luapan Sungai Way Mincang. Sungai ini dikategorikan sungai periodik dimana saat kemarau aliran air sedikit dan ketika musim hujan aliran airnya banyak (Syarifuddin, 2000). Tingginya intensitas curah hujan karena faktor cuaca dapat meningkatkan debit sungai dan bila pengendalian hutan pada DAS tidak terkontrol maka infiltrasi akan berkurang dan menyebabkan tingginya limpasan air (Silalahi & Harahap 2021). Selanjutnya karakteristik DAS Way Mincang yang berada di perbukitan rawan akan longsor yang dapat memicu terjadinya banjir bandang (Syukur, 2021).

Menurut Suwandi (2022), kondisi pada hulu sungai Way Mincang yang mengalami kerusakan menjadi penyebab utama banjir Sungai Way Mincang. Hulu sungai Way Mincang yang terletak di Pekon Kedaung didominasi oleh batuan lepas yang memungkinkan terjadinya perpindahan alur. Pada saat terjadi hujan deras debit air meningkat dengan cepat dan membawa material lumpur serta bebatuan dari hulu sungai.

Penelitian ini bertujuan memetakan luasan banjir yang terjadi di hulu Sungai Way Mincang dengan pendekatan *HEC RAS v6.2*. Diharapkan *output* dari penelitian berupa pemetaan pekon mana saja yang rawan akan banjir sebagai langkah awal dalam pengendalian banjir di DAS Way Mincang Kecamatan Pardasuka, Kabupaten Pringsewu sehingga dapat

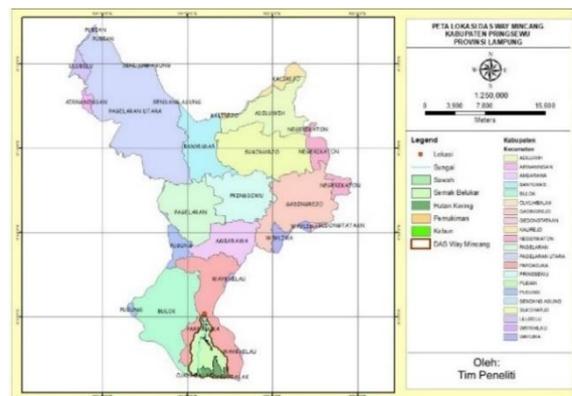
berkontribusi dalam perencanaan pembangunan daerah.

Penelitian yang terkait seperti potensi banjir pada Sungai Deli dengan model *HEC RAS* dengan 1 Dimensi di Kota Medan pada DAS Deli (Amalia, 2018). Riset banjir Sungai Ciliwung pada Sungai Lenteng Agung Manggarai (Wigati & Wahyudin, 2013). Penelitian banjir dan ketinggian muka air Sungai Ciliwung STA 7+646 s/d STA 15+049 memakai pemodelan *HEC RAS 4.1.0* (Sebayang & Parlina, 2018). Riset analisis banjir tahunan DAS Keduang untuk mengetahui pola hujan dan potensi banjir dengan kala ulang tertentu (Wardhani, 2012).

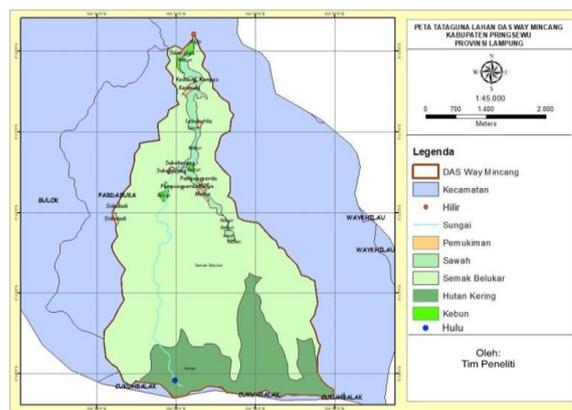
## 2 METODOLOGI

### 2.1 Lokasi Penelitian

Hulu DAS Way Sekampung Kabupaten Pringsewu adalah lokasi penelitian yakni di area Sungai Way Mincang dengan titik koordinat hulu sungai 104.92 BT dan -5.56 LS dan hilir sungai 104.92 BT dan -5.50 LS. DAS Way Mincang secara administrasi terletak di Kabupaten Pringsewu yang memiliki luas 2,371.34 Ha, panjang sungai 10,29 km dengan lebar rata-rata sungai 20 km. lihat Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Peta Administrasi Penelitian



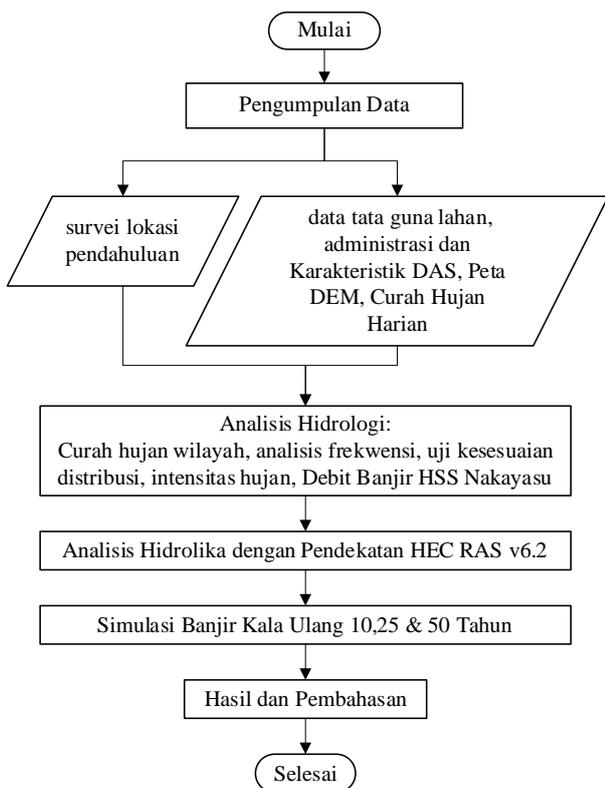
Gambar 2. Lokasi Penelitian

Berdasarkan pengamatan dilapangan, Pekon Rantau Tanjung dan Pekon Pardasuka Timur merupakan pekon yang sering mengalami banjir.

**2.2 Analisis Penelitian**

Langkah awal dalam analisis penelitian yaitu survei pendahuluan pengamatan lokasi dan karakteristik DAS secara langsung. Kemudian pengumpulan data peta administrasi, data peta tipologi untuk analisis pemetaan. Kemudian data tata guna lahan, data curah hujan, data karakteristik DAS yang digunakan dalam analisis hidrologi serta Peta DEM (*digital elevation modelling*) yang digunakan sebagai basis data dalam simulasi pemodelan HEC RAS secara 2 dimensi.

Data curah hujan dengan periode 10 tahun (2012-2021) dari 3 stasiun pencatatan curah hujan yaitu Stasiun Bulok (R.040), Stasiun Sukajaya (R.057) dan Stasiun Penegahan Kedondong (PH.010). Adapun peta administrasi, peta tipologi, karakteristik DAS Way Mincang dan tata guna lahan yang digunakan yaitu tahun 2021 yang bersumber dari Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji-Sekampung (BBWS MS, 2021). Sedangkan Peta DEM bersumber dari Badan Informasi Geospasial Indonesia yang tersedia pada website <https://www.big.go.id/> (BIG, 2020).



**Gambar 3.** Flowchart Penelitian

Analisis hidrologi dilakukan berdasarkan data-data terkumpul berupa perhitungan curah hujan wilayah Metode *Polygon Thiessen* dengan persamaan:

$$P = \frac{A_1P_1+A_2P_2+\dots+A_nP_n}{A_1+A_2+\dots+A_n} \dots\dots\dots (1)$$

dengan, A adalah luas daerah, P adalah tinggi hujan rata-rata, A<sub>n</sub> adalah luas wilayah yang dipengaruhi pos n, P<sub>n</sub> adalah tinggi curah hujan di stasiun n.

Kemudian analisis frekuensi dan analisis intensitas hujan dengan metode mononobe dengan persamaan:

$$I = \frac{R24}{24} \left(\frac{24}{T}\right)^{2/3} \dots\dots\dots (2)$$

dimana, R24 yaitu curah hujan maksimal 24 jam (hasil distribusi gumbel) dan t adalah durasi curah hujan.

Selanjutnya analisis debit banjir Metode HSS Nakayasu dengan persamaan:

$$T_g = 0.5279 + 0.058L \text{ untuk } L > 15 \text{ km} \dots\dots\dots (3)$$

$$T_g = 0.21L^{0.7} \text{ untuk } L < 15 \text{ km} \dots\dots\dots (4)$$

$$T_p = T_g + 0.8T_r \dots\dots\dots (5)$$

dimana, T<sub>p</sub> adalah *peaktime* (jam), T<sub>g</sub> adalah *time lag* (jam), T<sub>r</sub> adalah satuan waktu curah hujan (jam), dan L adalah panjang sungai (km).

Kemudian berdasarkan tinggi hujan efektif (R<sub>e</sub>) 1 mm dengan waktu hujan satu satuan (T<sub>r</sub>) 1 jam pada luas DAS (A km<sup>2</sup>) tertentu maka debit puncak dapat dirumuskan dengan persamaan berikut:

$$Q_p = \frac{AR_e}{3.6(0.3T_p+T_{0.3})} \dots\dots\dots (6)$$

catatan dimana, T<sub>0.3</sub> adalah waktu penurunan debit dari puncak hingga 30% dimana T<sub>0.3</sub> = α T<sub>g</sub> dengan α yakni parameter hidrograf. Persamaan bentuk dasar HSS Nakayasu dikelompokkan menjadi 4 segmen, yaitu:

1. Kurva naik dimana 0 < t < T<sub>p</sub>

$$Q_p = \left(\frac{t}{T_p}\right)^{2.4} \dots\dots\dots (7)$$

2. Kurva turun. Pada segmen ini ada 3 kondisi yaitu:

- a. Jika t ≤ (T<sub>p</sub> + T<sub>0.3</sub>)

$$Q_{(t)} = Q_p 0.3 \left(\frac{tT_p}{T_{0.3}}\right) \dots\dots\dots (8)$$

- b. Jika (T<sub>p</sub> + T<sub>0.3</sub>) ≤ t ≤ (T<sub>p</sub> + T<sub>0.3</sub> + 1.5T<sub>0.3</sub>)

$$Q_{(t)} = Q_p 0.3 \left(\frac{tT_p+0.5T_{0.3}}{1.5T_{0.3}}\right) \dots\dots\dots (9)$$

- c. Jika t > (T<sub>p</sub> + T<sub>0.3</sub> + 1.5T<sub>0.3</sub>)

$$Q_{(t)} = Q_p 0.3 \left(\frac{tT_p+0.5T_{0.3}}{2T_{0.3}}\right) \dots\dots\dots (10)$$

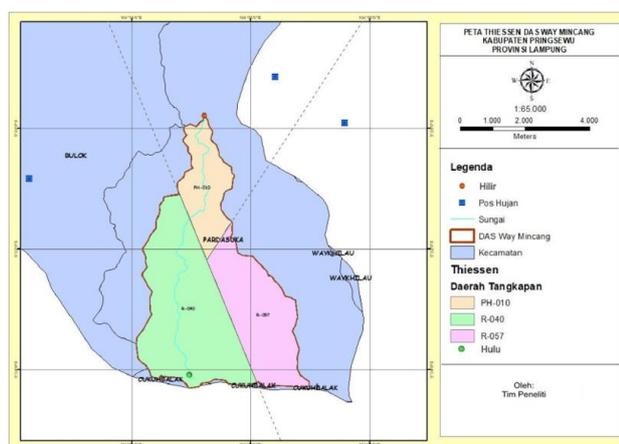
Luaran debit banjir digunakan sebagai inputan dalam analisis hidrolika dengan pendekatan aplikasi HEC RAS v6.2. Peta DEM atau *terrain* dan data – data

*shapefile* dilakukan penginputan ke *HEC RAS v6.2* pada *tools Ras Mapper* lalu input file *.prj* dengan koordinat UTM zona 48 S. kemudian pilih *add new geometry* untuk memodelkan alur, *boundary* dan titik-titik *cross section* sungai. Analisis aliran *unsteady flow* dengan menginput debit luaran HSS Nakayasu. lalu simulasi debit banjir dengan periode ulang 10, 25 dan 50 tahun untuk mengamati penyebaran banjir. *Flowchart* penelitian tertera pada Gambar 3.

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisis Hidrologi

Tahap awal analisis hidrologi yaitu perhitungan curah hujan wilayah dengan metode *Polygon Thiessen*. dengan pendekatan *Geographic Information System (GIS)*. Metode ini akurat digunakan pada daerah hulu DAS dengan minimal 3 Stasiun curah hujan. Luaran perhitungan curah hujan wilayah tertera pada Gambar 4 dan Tabel 1.



Gambar 4. Peta Curah Hujan Wilayah

Tabel 1. Curah Hujan Harian Rerata Tahunan

No	Tahun	Xi (mm)
1	2012	72.06
2	2013	35.55
3	2014	28.12
4	2015	33.57
5	2016	69.94
6	2017	123.84
7	2018	54.92
8	2019	52.42
9	2020	46.74
10	2021	88.35
	Rata-rata	60.55
	Maksimum	123.84

Berdasarkan analisis curah wilayah, periode tahun 2012-2021 curah hujan maksimum di DAS Way Mincang terjadi pada tahun 2017 yaitu 123.84 mm. Adapun rata curah hujan sebesar 60.55 mm.

Hasil analisis curah hujan berdasarkan Tabel 1 digunakan dalam analisis frekuensi. Tahapan pertama yaitu analisis dispersi dengan perhitungan statistik berupa mencari koefisien *skewness* ( $C_s$ ), koefisien kurtosis ( $C_k$ ), nilai standar ( $S_x$ ), dan koefisien variasi ( $C_v$ ). Hasil analisis dispersi tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Dispersi

No	Simbol	Parameter Statistik	Parameter Statistik Logaritma
1	$X_r$	60.55	1.74
2	SD	29.23	0.20
3	$C_s$	1.14	0.24
4	$C_k$	5.09	3.43
5	$C_v$	0.48	0.11

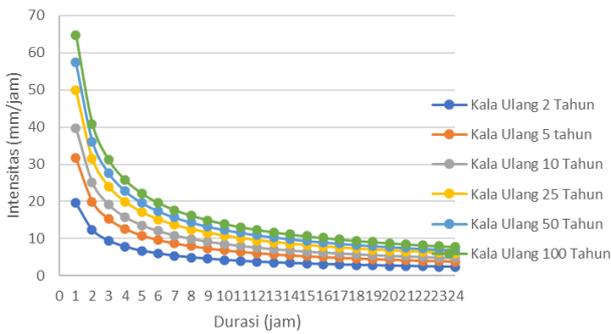
Tahapan berikutnya dalam analisis frekuensi yaitu analisis distribusi dimana hasil pengujian dispersi pada Tabel 2 digunakan sebagai inputannya. Terdapat 4 distribusi yang dianalisis yaitu distribusi gumbel, distribusi *log normal*, distribusi *log pearson III*, dan distribusi normal. Berdasarkan analisis & persyaratan nilai  $C_s \leq 1.1396$  dan  $C_k \leq 5.4002$ . Distribusi gumbel dikategorikan memenuhi dan terbaik diantara distribusi lainnya dengan nilai  $C_s = 1.137$  dan  $C_k = 5.088$  (Soewarno, 1995).

Selanjutnya yaitu uji kesesuaian distribusi terpilih yakni distribusi gumbel dengan uji *Smirnov Kolmogorov & Chi-Square*. Langkah awal uji *Chi-Square* yaitu membagi kelas berdasarkan data curah hujan, kemudian menghitung nilai pengawasan ( $E_f$ ) dan nilai teoritis ( $O_f$ ) serta menghitung nilai  $Chi_{cr}$  analisis. Hasil nilai  $Chi_{cr}$  analisis dibandingkan dengan nilai  $Chi_{cr}$  tabel dengan tingkat kepercayaan 5% yaitu 5.991 (Soemarto, 1986). Hasil menunjukkan bahwa  $Chi_{Cr} \text{ Tabel} > Chi_{Cr} \text{ Analisis}$  yaitu  $5.991 > 4.4$  sehingga distribusi gumbel dinyatakan sesuai.

Kemudian untuk pengujian *Smirnov-Kolmogorov*, pada distribusi gumbel data diuji dengan derajat kepercayaan sebesar 5% dengan  $\Delta$  kritis 0.41. Data ( $n$ ) yang berjumlah 10 diurutkan dari besar ke kecil, kemudian menghitung jumlah  $\Delta$  analisis =  $P(X) < -P'(X)$  dimana hasilnya 0.202. Hasil nilai  $\Delta$  analisis dibandingkan dengan nilai  $\Delta$  kritis dengan tingkat kepercayaan 5% yaitu 0.41. Hasil menunjukkan bahwa  $\Delta$  kritis  $> \Delta$  analisis yaitu  $0.41 > 0.202$  sehingga distribusi gumbel dinyatakan sesuai.

Perhitungan intensitas hujan menggunakan Metode Mononobe. Adapun rumusnya  $I = \frac{R_{24}}{24} \left( \frac{24}{T} \right)^{2/3}$  dimana  $R_{24}$  yaitu curah hujan maksimal 24

jam (hasil distribusi gumbel) dan  $t$  adalah durasi curah hujan. Data hasil perhitungan tersaji dalam bentuk kurva IDF per periode ulang (lihat Gambar 5).



Gambar 5. Grafik Intensitas Durasi Frekuensi

Perhitungan debit banjir HSS Nakayasu dimulai dengan Perhitungan koefisien pengaliran ( $C$ ) diperoleh dari peta tutupan lahan pada DAS Way Mincang sesuai dengan ketetapan nilai  $C$ . Adapun rumus  $C$  Kompositnya sebagai berikut (Oktasari, Kiranaratri & Maini, 2020) dan hasilnya tertera pada Tabel 3.

$$C_{comp} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + \dots + C_n \cdot A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \dots\dots\dots (11)$$

Tabel 3. Nilai C Komposit

No	Kawasan	A (Ha)	A (%)	C	Koef. Pengaliran Terbobot
1	Kebun	19.19	0.81	0.2	3.84
2	Sawah	15.43	0.65	0.5	7.72
3	Pemukiman	59.03	2.91	0.7	48.32
4	Semak Belukar	1,793.2	75.64	0.4	717.28
5	Hutan	473.81	19.98	0.2	94.76
Jumlah					871.91
C komposit					0.368

Perhitungan debit banjir DAS Way Mincang menggunakan Metode HSS Nakayasu karena karakteristik DAS yang terletak pada daerah hulu dengan kemiringan sungai yang tinggi. Adapun data dan parameter-parameter yang diperlukan tertera pada Tabel 4 (Qouriaulfa, Putri, Fadhillah, Harsanto, & Ikhsan, 2016).

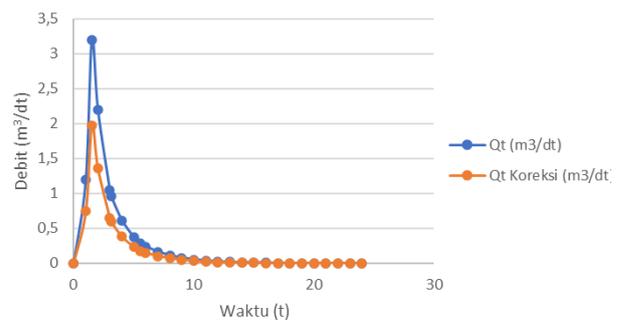
Pembentukan grafik hidrograf pada HSS Nakayasu memerlukan perhitungan setiap lengkung grafiknya dimana kurva naik dengan syarat  $0 < t < T_p$ , kurva turun 1 dengan syarat  $T_p < t < T_p + T_{0.3}$ , kurva turun 2 dengan syarat  $T_p + T_{0.3} < t < (T_p + T_{0.3})1.5T_{0.3}$  dan kurva turun 3 dengan syarat  $T_p + T_{0.3} + 1.5 T_{0.3} < t$ . Hasil perhitungan grafik hidrograf dikoreksi dengan rumus  $\frac{Vol.HSS \times 1000}{Luas DAS}$ , lihat Tabel 5 dan Gambar 6.

Tabel 4. Parameter DAS Way Mincang dengan HSS Nakayasu

No	Nama	Simbol	Satuan	Nilai
1	Luas DAS	A	km <sup>2</sup>	23.7
2	Panjang sungai	L	km	10.29
3	Time lag	tg	Jam	1.074
4	Time Peak	Tp	Jam	1.503
5	Satuan waktu curah hujan	Tr	Jam	1.0
6	Debit puncak	Qp	m <sup>3</sup> /det	3.19
7	Hujan efektif	Re	mm	1
8	Parameter hidrograf	$\alpha$		2
9	Waktu turun debit 30%	T0.3	Jam	1.611

Tabel 5. Pembentukan Grafik Hidrograf

No	Keterangan	Satuan	Qt awal	Qt koreksi
1	Kurva naik	m <sup>3</sup> /det	1.200	0.742
2	Kurva turun 1	m <sup>3</sup> /det	2.203	1.362
3	Kurva turun 2	m <sup>3</sup> /det	0.958	0.592
4	Kurva turun 3	m <sup>3</sup> /det	0.287	0.178

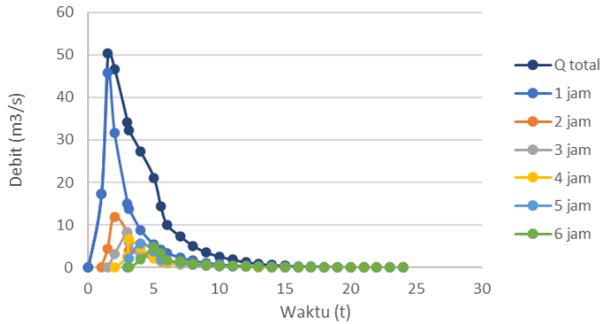


Gambar 6. Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu

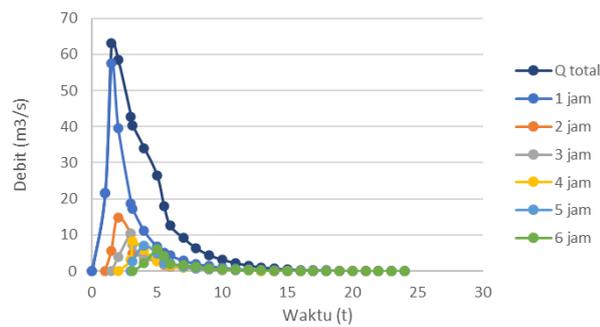
Karakteristik DAS Way Mincang berdasarkan metode HSS Nakayasu digunakan untuk menghitung debit banjir akibat curah hujan. Analisis tersebut memerlukan perhitungan hujan jam-jaman diperoleh hasil sebagai berikut (Yani, Saidah & Wirahman, 2021).

Perhitungan debit banjir dilakukan dengan periode ulang 10, 25 & 50 tahun. Perkara ini dikarenakan untuk perencanaan dan perbaikan, baik jangka pendek, menengah & panjang. Hujan jam-jaman 1-6 jam dianalisis untuk melihat debit puncaknya, adapun debit banjir dengan superposisi hidrograf yaitu debit total pada periode ulang 10, 25 & 50 tahun. Hasil analisis menyatakan debit banjir maksimum 50.29 m<sup>3</sup>/det periode ulang 10 tahun, 63.10 m<sup>3</sup>/det periode ulang 25 tahun dan 72.61 m<sup>3</sup>/det

periode ulang 50 tahun, lihat Gambar 7, Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 7. Debit Periode Ulang 10 Tahun



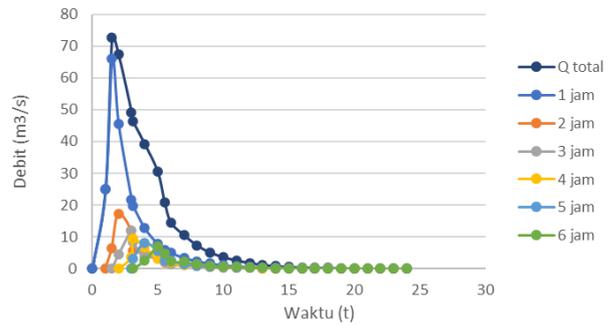
Gambar 8. Debit Periode Ulang 25 Tahun

Perhitungan hasil debit ini belum dikalibrasi dengan data debit terukur dikarenakan belum adanya pencatatan debit *automatic water lever recorder* (AWLR) di sekitar DAS. Namun demikian hasil analisis debit ini dapat dijadikan referensi untuk perencanaan dan perbaikan sungai.

**3.2 Analisa Hidrolika Pemodelan Banjir HEC-RAS v6.2**

Pendekatan *HEC-RAS v6.2* bermaksud mensimulasikan pergerakan banjir di aliran Sungai Way Mincang secara 2 dimensi. Luaran yang

diharapkan mampu menganalisis sebaran daerah rawan banjir dan ketinggian muka air pada aliran Sungai Way Mincang, hal ini berdasarkan analisis yang telah dilakukan (Istiarto, 2014).



Gambar 9. Grafik Debit Periode Ulang 50 Tahun

Peta DEM diinput pada HEC RAS sebagai basis data geometri. Data *Shapefile* DAS dan aliran Sungai Way Mincang diinput untuk mempermudah pemodelan geometri. Klik *add new geometry*, kemudian buka *2D flow area* klik perimeter, *plot area perimeter* yang akan dianalisis, selanjutnya klik *breakline* mengikuti sungai dari hulu hingga ke hilir. Kemudian klik kanan *perimeter*, pilih edit *2D area properties*, set Dx dan Dy menjadi 20, isi *manning value* 0.025, lalu klik *generate computation points with all breakline*.

Pemodelan simulasi ini berupa *unsteady flow* dimana karakteristik DAS dan debit banjir diinput kedalam HEC RAS untuk mengetahui bagaimana karakteristik sebaran aliran sungai.

Saat proses simulasi gunakan *mapping output interval*, *hydrograph output interval* dan *detailed output interval* berupa 1 hours. Sedangkan *computation interval* pilih 10 second agar simulasinya berjalan detail dan menyeluruh.

Hasil analisis sebaran banjir tertera pada Tabel 6, Tabel 7, dan Tabel 8 serta Gambar 10, Gambar 11, dan Gambar 12.

Tabel 6. Hasil Simulasi Banjir Periode Ulang 10 Tahun

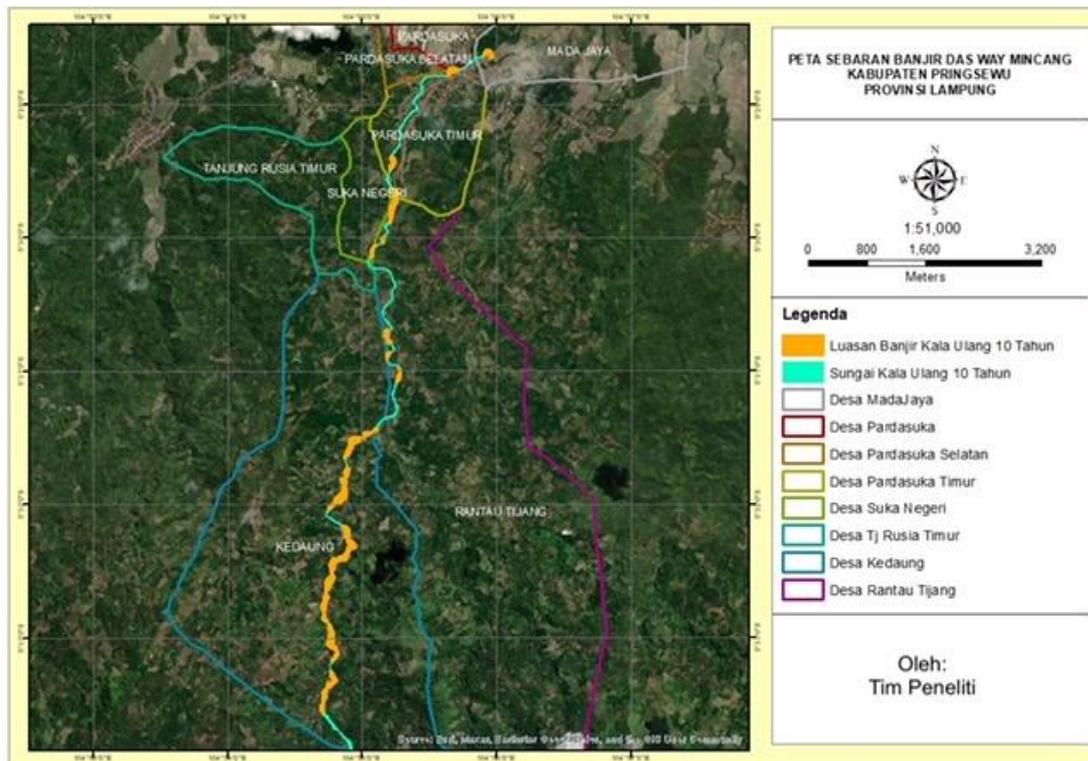
Pekon	Luas (km <sup>2</sup> )	Ketinggian banjir (m)	Luas sebaran banjir (km <sup>2</sup> )	Rasio sebaran banjir (%)
Kedaung	14.5797	0.52-1.12	0.192974	1.324
Rantau Tijang	15.9452	0.32-0.95	0.031394	0.197
Tj Rusia Timur	2.3121	-	0,000000	0.000
Suka Negeri	0.9907	0.17-0.46	0.003688	0.372
Pardasuka Timur	2.3804	0.57-1.34	0.018433	0.774
Pardasuka	4.5663	0.34-0.74	0.002422	0.053
Pardasuka Selatan	0.3667	0.31-0.81	0.000869	0.237
Mada Jaya	12.011	0.34-0.79	0.006067	0.051

**Tabel 7.** Hasil Simulasi Banjir Periode Ulang 25 Tahun

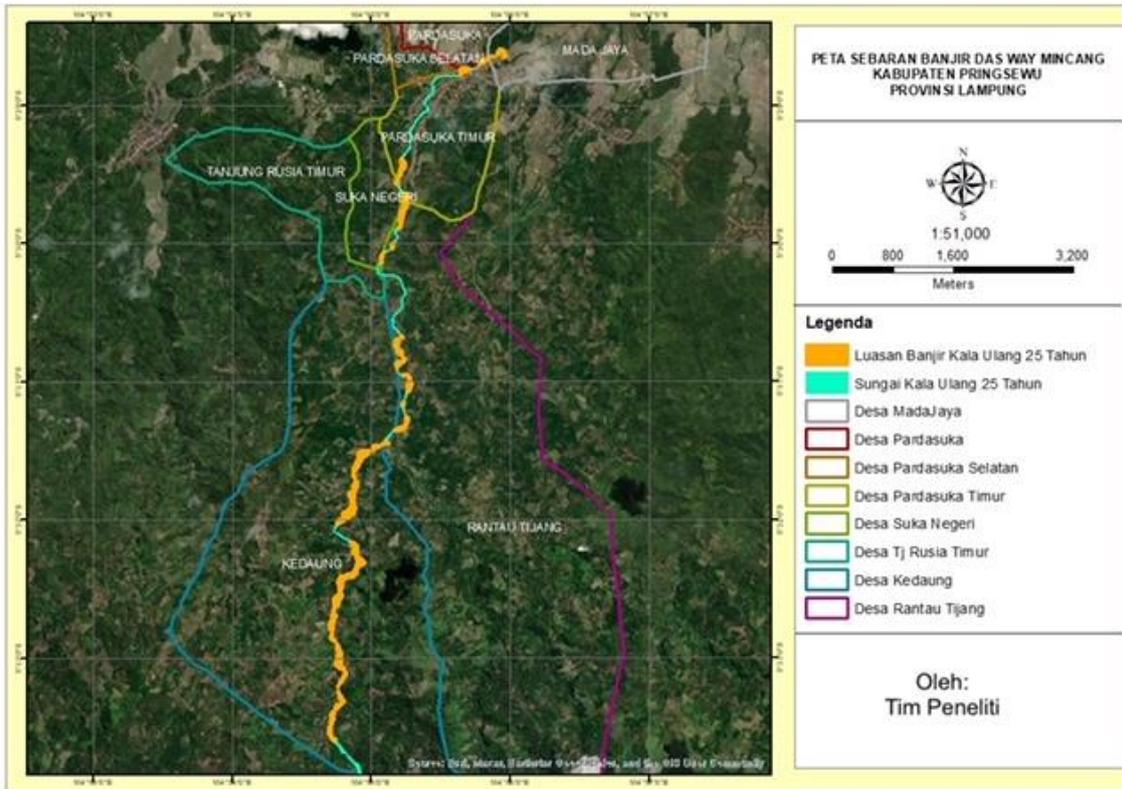
Pekon	Luas (km <sup>2</sup> )	Ketinggian banjir (m)	Luas sebaran banjir (km <sup>2</sup> )	Rasio sebaran banjir (%)
Kedaung	14.5797	0.68-1.24	0.218909	1.501
Rantau Tijing	15.9452	0.48-1.07	0.064668	0.406
Tj Rusia Timur	2.3121	-	0	0.000
Suka Negeri	0.9907	0.24-0.55	0.005719	0.577
Pardasuka Timur	2.3804	0.69-1.62	0.02703	1.136
Pardasuka	4.5663	0.46-0.92	0.003656	0.080
Pardasuka Selatan	0.3667	0.42-1.07	0.000903	0.246
Mada Jaya	12.011	0.47-0.87	0.009544	0.079

**Tabel 8.** Hasil Simulasi Banjir Periode Ulang 50 Tahun

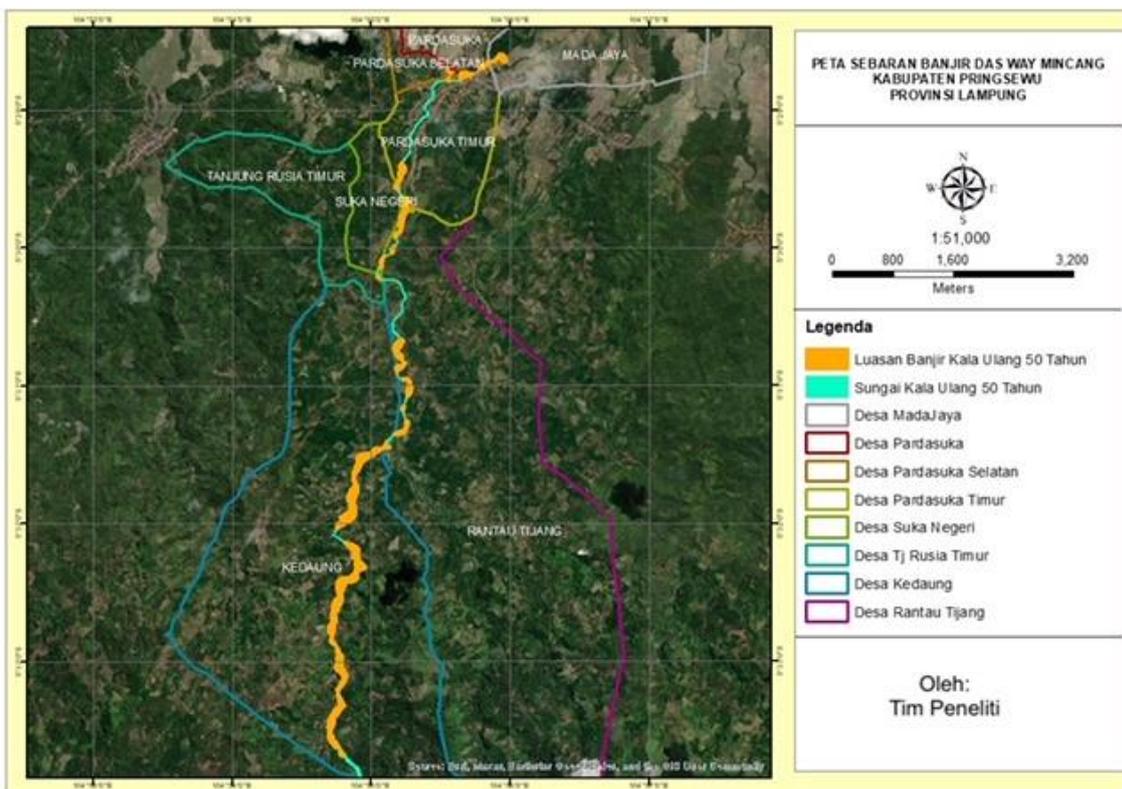
Pekon	Luas (km <sup>2</sup> )	Ketinggian banjir (m)	Luas sebaran banjir (km <sup>2</sup> )	Rasio sebaran banjir (%)
Kedaung	14.5797	0.73-1.34	0.311153	2.134
Rantau Tijing	15.9452	0.65-1.23	0.075506	0.474
Tj Rusia Timur	2.3121	0.21-0.72	0.00177	0.077
Suka Negeri	0.9907	0.34-0.75	0.006189	0.625
Pardasuka Timur	2.3804	0.79-1.88	0.032791	1.378
Pardasuka	4.5663	0.62-1.02	0.004537	0.099
Pardasuka Selatan	0.3667	0.50-1.21	0.001964	0.536
Mada Jaya	12.011	0.52-0.97	0.011309	0.094



**Gambar 10.** Sebaran Aliran Banjir Periode Ulang 10 Tahun



Gambar 11. Sebaran Aliran Banjir Periode Ulang 25 Tahun



Gambar 12. Sebaran Aliran Banjir Periode Ulang 50 Tahun

Simulasi banjir dengan periode ulang 10 tahun menghasilkan bahwa total luas banjir yaitu 0.2558 km<sup>2</sup> dengan rasio sebaran banjir 3.01% dari total luas

wilayah. ketinggian banjir maksimal yaitu 1.34 m terjadi di Pekon Pardasuka Timur sedangkan luas banjir maksimal yaitu 0.193 km<sup>2</sup> di Pekon Kedaung

dengan rasio sebaran banjir 1.324% dari luas wilayahnya.

Simulasi banjir dengan periode ulang 25 tahun menghasilkan bahwa total luas banjir yaitu 0.3304 km<sup>2</sup> dengan rasio sebaran banjir 4.026% dari total luas wilayah. Ketinggian banjir maksimal yaitu 1.62 m terjadi di Pekon Pardasuka Timur sedangkan luas banjir maksimal yaitu 0.21891 km<sup>2</sup> di Pekon Kedaung dengan rasio sebaran banjir 1.501% dari luas wilayahnya.

Simulasi banjir dengan periode ulang 50 tahun menghasilkan bahwa total luas banjir yaitu 0.445 km<sup>2</sup> dengan rasio sebaran banjir 5.42% dari total luas wilayah. Ketinggian banjir maksimal yaitu 1.88 m terjadi di Pekon Pardasuka Timur sedangkan luas banjir maksimal yaitu 0.31 km<sup>2</sup> di Pekon Kedaung dengan rasio sebaran banjir 2.134% dari luas wilayahnya.

Hasil simulasi banjir menyimpulkan bahwa seluruh bagian aliran Sungai Way Mincang merupakan daerah rawan banjir. Selanjutnya berdasarkan rasio wilayah dan genangan banjir, cakupan luasan banjir relatif kecil (< 3%) dengan luasan banjir kurang dari 1 km<sup>2</sup>.

Luaran hasil persebaran banjir diharapkan mampu menjadi referensi dalam perencanaan dan perbaikan DAS Way Mincang terutama pada sempadan sungai perlu di-*treatment* khusus agar dapat menampung banjir periode ulang 50 tahun atau bahkan 100 tahun. Selain itu luaran hasil simulasi ini juga dapat sebagai referensi bagi pemangku kepentingan untuk mitigasi penanggulangan bencana banjir.

#### 4 KESIMPULAN

Sungai Way Mincang yang berlokasi di hulu DAS Way Sekampung memiliki karakteristik DAS dengan Luas 23.7 km<sup>2</sup>, panjang sungai 10.29 km, *timepeak* 1.503 jam, *timelag* 1.074 jam dan debit puncak 3.19 m<sup>3</sup>/det. Adapun tata guna lahan DAS ini ± 90% di tutupi oleh semak belukar dan hutan.

Besaran debit puncak pada superposisi hidrograf HSS Nakayasu pada Sungai Way Mincang diperoleh dengan kala ulang 10 tahun, 25 tahun dan 50 tahun yaitu berturut-turut sebesar 50.29 m<sup>3</sup>/dt, 63.11 m<sup>3</sup>/dt dan 72.61 m<sup>3</sup>/det. Hasil riset menunjukkan bahwa semakin besar periode ulang maka semakin tinggi muka air banjir yang terjadi. Ketinggian banjir tertinggi terjadi di Pekon Pardasuka Timur pada periode ulang 10, 25 dan 50 tahun berturut-turut sebesar 0.57-1.34 m, 0.69-1.62 m dan 0.79-1.88 m. Sedangkan cakupan banjir yang terluas yaitu terjadi pada Pekon Kedaung pada periode ulang 10, 25, dan 50 tahun berturut-turut sebesar 0.193 km<sup>2</sup>, 0.219 km<sup>2</sup>, dan 0.311 km<sup>2</sup>.

Berdasarkan simulasi permodelan HEC-RAS 2D v6.2 pada Sungai Way Mincang Kecamatan Pardasuka Kabupaten Pringsewu menyatakan seluruh pekon disekitar aliran DAS Way Mincang merupakan daerah

rawan banjir akan tetapi cakupan luas wilayah banjir relatif kecil (< 1 km) dengan total rasio genangan banjir dan wilayah hanya 5.42% di periode ulang 50 tahun.

Dikarenakan belum tersedianya data pengukuran debit saat ini, diharapkan riset selanjutnya dapat mengkaji debit banjir dan persebaran banjir di Sungai Way Mincang ini berdasarkan data debit pengukuran dan membandingkannya dengan metode lain serta dapat mensimulasikan pemodelan debit dengan *software* yang berbeda seperti RRI, SWMM dan lain-lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amalia. (2018). *Analisis Potensi Banjir di Rezim Tengah Sungai Deli dengan Permodelan HEC-RAS*. Universitas Sumatera Utara.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pringsewu. (2020). *Laju Pertumbuhan Penduduk*.
- Baja, S. (2012). *Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan Wilayah Pendekatan Spasial dan Aplikasinya*. ANDI.
- BIG. (2020). *Badan Informasi Geospasial*.
- Istiarto. (2014). *Modul Pelatihan Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika Hec-Ras Jenjang Dasar: Simple Geometry River*. 1–204.
- Latuamury, B. (2020). *Manajemen DAS Pulau-Pulau Kecil*. Deepublish.
- Maya Oktasari, Ayudia Kiranaratri Hardiyani, M. maini. (2020). *Analisis Daerah Banjir Sungai Way Kuripan Kota Bandar Lampung*. Lampung. institut teknologi sumatera.
- Mulyanto, H., Parikesit, R. N. A., & Utomo, H. (2012). *Petunjuk Mitigasi Banjir Bandang*. Kerjasama Kementerian PU dan JICA.
- Qouriaulfa, A. V., Putri, A. R., Fadhillah, H., Harsanto, P., & Ikhsan, J. (2016). *Analisis Limpasan Langsung menggunakan Nakayasu, SCS dan ITB Studi Kasus Sub DAS progo Hulu*. Posising SNTT FGDT.
- Sebayang, I. S. D. & Parlina, M. (2018). *Analisis Banjir dan Tinggi Muka Air Pada Ruas Sungai Ciliwung STA 7+646 s/d STA 15+049*. (pp. 43–49). Jurnal Forum Mekanika.
- Sekampung, B. B. W. S. M. (2021). *Data Hujan Rata-Rata Bulanan Kecamatan Pardasuka Kabupaten Pringsewu*.
- Silalahi, B. & Harahap, M. E. (2021). *Penyebab Potensi Banjir di Daerah Aliran Sungai Deli Kota Medan*. Penerbit Adab.
- Soemarto, C. D. (1986). *Hidrologi Teknik*. Erlangga.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*. NOVA.
- Suwandi, E. (2022). *Identifikasi Pasca Banjir Sungai Way Mincang*. Prosiding SNIP, 2 (1).
- Syarifuddin, A. (2000). *Sains Geografi*. Bumi Aksara.
- Syukur, A. (2021). *Buku Pintar Penanggulangan Banjir*. DIVA Press.
- Wardhani, P. P. (2012). *Analisis Banjir Tahunan Daerah Aliran Sungai Keduang*. Universitas Sebelas Maret.
- Wigati, R. & W. (2013). *Analisis Banjir Sungai Ciliwung (Studi Kasus Ruas Sungai Lenteng Agung-Manggarai)*. (pp. 1–9). Jurnal Fondasi.
- Yani, P. R. Y., Saidah, H., & Wirahman, L. (2021). Pola Distribusi Hujan Jam-jaman di Stasiun Hujan Jurang Sate dan Stasiun Hujan Lingkok Lime pada Wilayah Lombok Tengah. *Spektrum Sipil*, 8, 41–54.