

SKRIPSI

**PENENTUAN NILAI DEBIT LINGKUNGAN (*ENVIRONMENTAL FLOW*)
SEBAGAI SALAH SATU PARAMETER DALAM PERENCANAAN
ALOKASI AIR DI DAERAH IRIGASI PARUNG, LOMBOK TENGAH**

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan
Studi Pada Program Studi Strata Satu (S-1), Fakultas
Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram



DI SUSUN OLEH:

**KHARISMAN MUHAMMAD ZAKI
416110030**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENENTUAN NILAI DEBIT LINGKUNGAN (ENVIRONMENTAL
FLOW) SEBAGAI SALAH SATU PARAMETER DALAM
PERENCANAAN ALOKASI AIR DI DAERAH IRIGASI PARUNG,
LOMBOK TENGAH**

Disusun Oleh:

KHARISMAN MUHAMMAD ZAKI

416110030

Mataram, 30 Juni 2023

Pembimbing I

Pembimbing II


Ari Ramadhan Hidayat, ST., M. Eng. Muhammad Khalis Ilmi, ST., M. Eng.
NIDN. 0823029401 NIDN. 0831089401

Mengetahui,

**Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakutas Teknik**

Dekan,


Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc
NIDN. 0806027101

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI
PENENTUAN NILAI DEBIT LINGKUNGAN (ENVIRONMENTAL
FLOW) SEBAGAI SALAH SATU PARAMETER DALAM
PERENCANAAN ALOKASI AIR DI DAERAH IRIGASI PARUNG,
LOMBOK TENGAH**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

KHARISMAN MUHAMMAD ZAKI

416110030

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada hari, Jum'at 30 Juni 2023
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

1. Penguji I : Ari Ramadhan Hidayat, ST., M. Eng.
2. Penguji II : Muhammad Khalis Ilmi, ST., M. Eng.
3. Penguji III : Ahmad Zarkasi, ST., MT.



Mengetahui,

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

FAKULTAS TEKNIK

Dekan



Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc

NIDN. 0306027101

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir/Skripsi dengan judul:

“PENENTUAN NILAI DEBIT LINGKUNGAN (*ENVIROMENTAL FLOW*) SEBAGAI SALAH SATU PARAMETER DALAM PERENCANAAN ALOKASI AIR DI DAERAH IRIGASI PARUNG, LOMBOK TENGAH”

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide dan hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam tugas Akhir/Skripsi ini disebut dalam daftar pustaka. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir/Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat tanpa tekanan dari pihak manapun dan dengan kesadaran penuh terhadap tanggung jawab dan konsekuensi.

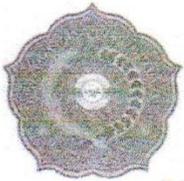
Mataram, 13 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan



KHARISMAN MUHAMMAD ZAKI

NIM: 416110030



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : KHARISMAN MUHAMMAD ZAKI
NIM : 416110030
Tempat/Tgl Lahir : BEBE 10 - AGUSTUS 1996
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK
No. Hp : 082144126265
Email : kharismanjack@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

.. PENENTUAN NILAI DEBIT UNGGUNGAN (ENVIRONMENTAL FLOW)
.. SEBAGAI SALAH SATU PARAMETER DALAM PERENCANAAN
.. ALOKASI AIR DI DAERAH IRIGASI PARUNG, LOMBOK TENGAH

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 27%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milih orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikain surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 11 - AGUSTUS - 2023

Penulis



Kharisman Muhammad Zaki
NIM. 416110030

Mengetahui
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.
NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : KHARISMAN MUHAMMAD ZAKI
 NIM : 416110030
 Tempat/Tgl Lahir : BEBIE, 10 AGUSTUS 1996
 Program Studi : TEKNIK SIPIL
 Fakultas : TEKNIK
 No. Hp/Email : 082194126265 / kharismanzaki@gmail.com
 Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

PENENTUAN NILAI DEBIT LINGKUNGAN (ENVIRONMENTAL FLOW)
SEBAGAI SALAH SATU PARAMETER DALAM PERENCANAAN ALOKASI
AIR DI DAERAH IRIGASI PARUNG, LOMBOK TENGAH

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, ..11..-AGUSTUS-.....2023
Penulis

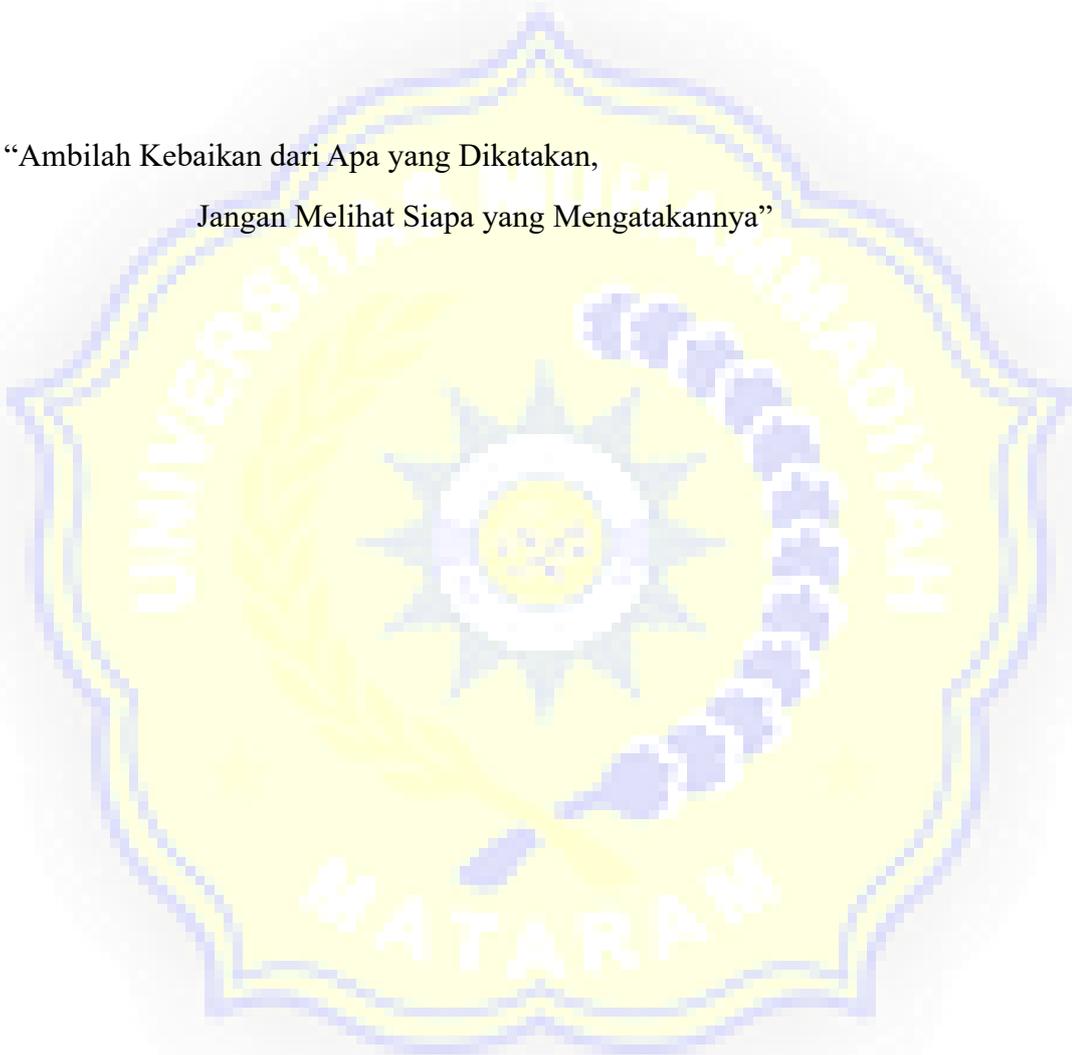
Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT


Kharisman Muhammad Zaki
NIM. 416110030


Iskandar, S.Sos.,M.A. Uhy
NIDN. 0802048904

MOTTO

“Ambilah Kebaikan dari Apa yang Dikatakan,
Jangan Melihat Siapa yang Mengatakannya”



Kharisman Muhammad Zaki

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas akhir ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dorongan baik moril maupun materil dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya terutama kepada:

1. Drs. Abdul Wahab, MA . selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M. Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Adryan Fitrayudha ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Ari Ramadhan Hidayat, ST., M. Eng. selaku Dosen Pembimbing Utama.
5. Muhammad Khalis Ilmi, ST., M. Eng. Selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
6. Kedua orang tua tercinta Ibu Zakiyah dan Bapak yang telah memberikan doa, semangat dan dukungannya.
7. Semua keluarga tercinta yang selalu mendukung .
8. Semua Sahabat tercinta yang selalu mendukung dan memberi motivasi.
9. Semua rekan – rekan mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2016 dan 2017 atas motivasi serta dukungannya, rekan-rekan pejuang subuh, semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dari awal kuliah hingga selesai. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan imbalan yang terbaik atas segala bantuan yang diberikan kepada Penulis.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur kehadirat Allah SWT. atas limpahan rahmat dan karunia-Nya serta shalawat serta salam semoga terlimpahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW. Berkat kemurahan Allah pula sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya meskipun masih jauh dari kesempurnaan.

Skripsi ini mengangkat judul “*Penentuan Nilai Debit Lingkungan (Enviromental Flow) sebagai salah satu parameter dalam Perencanaan Alokasi Air di Daerah Irigasi Parung, Lombok Tengah*”

Tugas Akhir ini merupakan salah satu prasyarat wajib akademis yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S-1).

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan guna perbaikan dan penyempurnaan penyusunan selanjutnya.

Mataram, Juni 2023

Kharisman Muhammad Zaki

ABSTRAK

Perencanaan alokasi air di daerah irigasi merupakan aspek yang krusial dalam menjaga keberlanjutan pertanian dan kehidupan masyarakat. Penggunaan air yang efisien dan berkelanjutan dalam daerah irigasi membutuhkan pendekatan yang komprehensif, termasuk mempertimbangkan aspek lingkungan dalam pengelolaan sumber daya air.

Salah satu parameter penting yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan alokasi air adalah nilai debit lingkungan atau *environmental flow*. Nilai debit lingkungan mengacu pada jumlah minimum aliran air yang harus dipertahankan di suatu ekosistem untuk menjaga fungsi ekologisnya. Penggunaan air yang berlebihan atau penurunan aliran air yang signifikan dapat berdampak negatif pada ekosistem air, seperti mengganggu kualitas air, mengurangi keanekaragaman hayati, dan merusak habitat ikan.

Menentukan besaran nilai debit lingkungan yang ditetapkan untuk daerah irigasi parung berdasarkan Peraturan pemerintah No. 38 Tahun 2011 tentang sungai. Besaran debit lingkungan Q95% pada Daerah Irigasi Parung berdasarkan PP No. 38 tahun 2011 yaitu dengan rerata sebesar $0.00194 \text{ m}^3/\text{dt}$. Kondisi debit lingkungan pada Daerah Irigasi Parung tergolong buruk, Kondisi yang buruk menunjukkan bahwa kuantitas debit lingkungan D.I. Parung terbilang sangat kecil, sehingga daya dukung debit lingkungan untuk pemeliharaan sungai sebagai sumber air irigasi menjadi menurun.

Kata kunci : Debit lingkungan, Q95%, PP No.38 Tahun 2011, D.I Parung

ABSTRACT

Water allocation planning in irrigation areas is crucial in maintaining agricultural sustainability and community livelihoods. Efficient and sustainable water use in irrigation areas requires a comprehensive approach, including considering environmental aspects in water resource management. The environmental flow value is an essential parameter to consider in water allocation planning. Environmental flow refers to the minimum amount of water flow that must be maintained in an ecosystem to preserve its ecological functions. Excessive water use or significant reductions in water flow can have negative impacts on water ecosystems, disrupting water quality, reducing biodiversity, and damaging fish habitats. Determining the magnitude of the environmental flow value set for the Parung irrigation area based on Government Regulation No. 38 of 2011 concerning rivers. The magnitude of the environmental flow value (Q95%) in the Parung Irrigation Area based on Government Regulation No. 38 of 2011 has an average of 0.00194 m³/s. The environmental flow condition in the Parung Irrigation Area is categorized as poor. This poor condition indicates that the quantity of environmental flow in the Parung Irrigation Area is extremely low, leading to a reduced capacity of the environmental flow to maintain the river as a source of irrigation water.

Keywords: *Environmental flow, Q95%, Government Regulation No. 38 of 2011, Parung Irrigation Area*

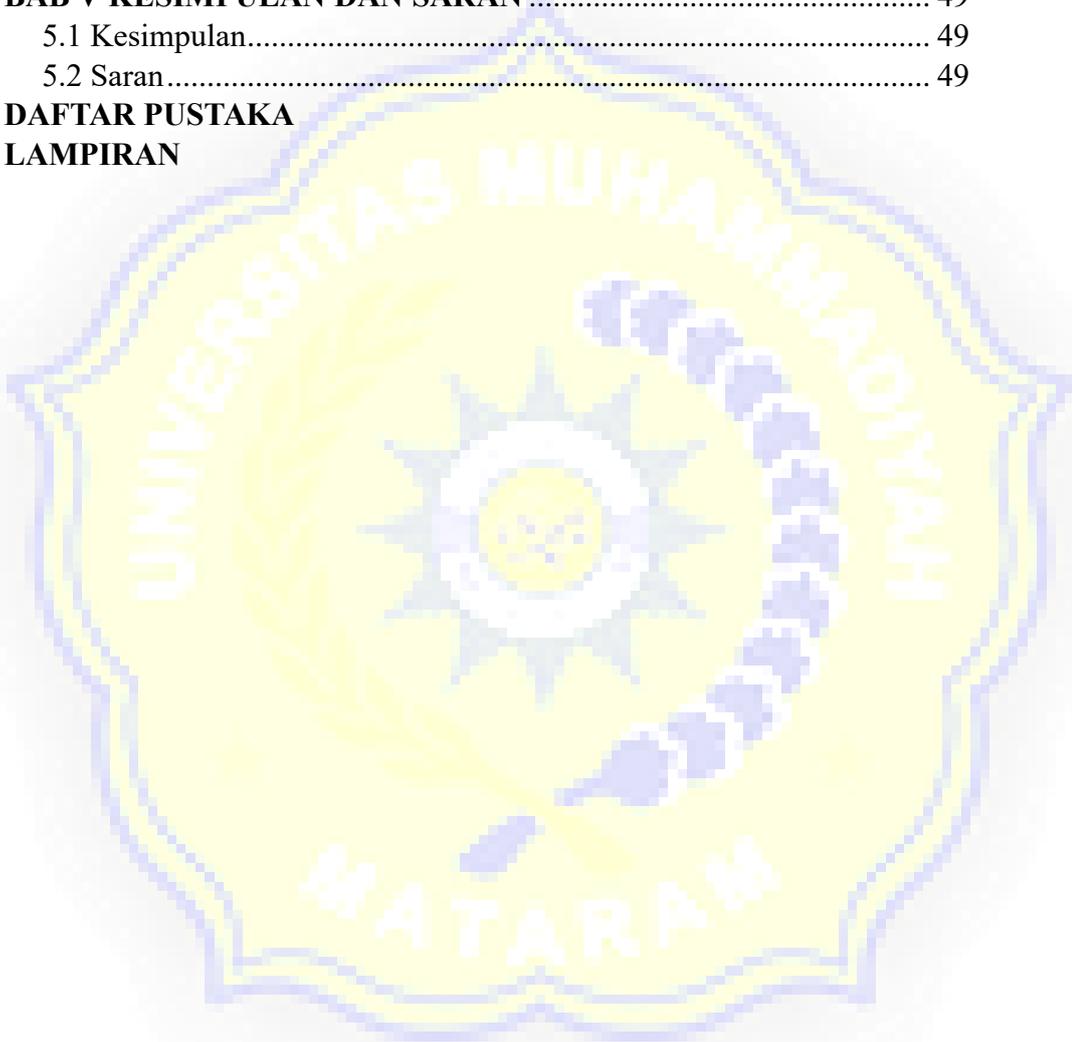
MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR NOTASI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Tinjauan Pustaka	7
2.3 Landasan Teori	9
2.3.1 Debit Lingkungan	9
2.3.2 Tujuan Penentuan Nilai Debit Lingkungan	9
2.4 Analisa Hidrologi	10
2.4.1 Penyiapan Data Hujan	10
2.4.2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan.....	11
2.4.3 Curah Hujan Rerata Daerah.....	13
2.4.4 Curah Hujan Andalan	17
2.4.5 Curah Hujan Andalan Metode Weibull	18
2.4.6 Analisa Debit Andalan	19
2.4.7 Debit Andalan Metode Rasional	21
2.4.8 Penilaian Kondisi Debit Lingkungan	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Lokasi Penelitian	23
3.2 Tahap Dan Prosedur Pelaksanaan	24
3.2.1 Tahap Persiapan	24
3.2.2 Pengumpulan Data	24
3.2.3 Analisis Data	25

3.3 Tahap Penelitian	26
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Analisis Hidrologi	27
4.1.1 Uji Konsistensi Data.....	30
4.1.2 Analisa Hujan Rerata Daerah.....	36
4.1.3 Curah Hujan Andalan	40
4.2 Nilai Debit Lingkungan.....	43
4.3 Penilaian Kondisi Debit Lingkungan Di Daerah Irigasi Parung....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai ($Q\sqrt{n}$) dan ($R\sqrt{n}$)	12
Tabel 2.2 Standar Penilaian Kondisi Debit Lingkungan	22
Tabel 3.1 Data-Data Yang Digunakan Dalam Penelitian	25
Tabel 4.1 Curah Hujan Setengah Bulan Stasiun Pengadang	28
Tabel 4.2 Curah Hujan Setengah Bulan Stasiun Loang Make	29
Tabel 4.3 Uji RAPS Stasiun Pengadang	32
Tabel 4.4 Uji RAPS Stasiun Loang Make	35
Tabel 4.5 Nilai ($Q\sqrt{n}$) dan ($R\sqrt{n}$)	36
Tabel 4.6 Hujan Rerata Daerah Irigasi Parung	38
Tabel 4.7 Probabilitas Curah Hujan R95%	41
Tabel 4.8 Nilai Debit Lingkungan Dengan Metode Rasional	43
Tabel 4.9 Hujan Rata-Rata Daerah Irigasi Parung	45
Tabel 4.10 Nilai Debit Rerata	46
Tabel 4.11 Standar Penilaian Debit Lingkungan	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode Poligon Thisse	14
Gambar 2.2 Metode Ishoyet.....	16
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian... ..	23
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	26
Gambar 4.1 Peta Sebaran Pos Hujan yang Berpengaruh di Daerah Irigasi Parung	27
Gambar 4.2 Poligon Thissen D.I. Parung	36
Gambar 4.3 Grafik Hujan Rata-Rata D.I. Parung	39
Gambar 4.4 Grafik Probabilitas R95% D.I. Parung.....	42
Gambar 4.5 Nilai Debit Lingkungan Dari Bulan Jan I Sampai Dengan Des II.....	44
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Hujan Andalan R95% Dengan Debit Lingkungan (Q95%).....	47



DAFTAR NOTASI



\bar{R}	: Curah Hujan Rata-Rata Daerah (Mm)
n	: Jumlah Titik-Titik/Pos Pengamatan
R_n	: Tinggi Curah Di Tiap Titik Pengamatan (Mm)
R_n	: Curah Hujan Yang Tercatat Di Pos Penakar Hujan (Mm)
A_n	: Luas Areal Poligon (km^2)
$1,2,\dots,n$: Banyaknya Pos Penakar Hujan
R_n	: Tinggi Curah Hujan Pada Isohyet
A_n	: Luas Bagian Antara Garis Isohyet
n	: Jumlah Data Hujan
Y_i	: Data Curah Hujan
\bar{Y}	: Rerata Curah Hujan
Q	: Nilai Statistik
N	: Jumlah Data Hujan
S_k^*, S_k^{**}	: Standar Deviasi
P	: Peluang Curah Hujan Yang Terjadi (%)
m	: Nomor Urut Angka Pengamatan Dalam Susunan (Dari Besar Ke Kecil)
n	: Banyaknya Pengamatan (Jumlah Data)
Q_{95}	: Debit Andalan Dengan Probabilitas 95%
Q_p	: Debit Banjir Rancangan (m^3/det)
C	: Koefisien Pengaliran
I	: Intensitas Hujan (mm/jam)
A	: Luas DAS (km^2 atau ha)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peraturan Pemerintah No. 38 tahun 2011 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai mengatur tentang pentingnya mempertahankan nilai debit lingkungan dalam perencanaan dan pengelolaan sumber daya air. Namun, implementasi nilai debit lingkungan dalam perencanaan alokasi air irigasi masih perlu lebih diperhatikan.

Perencanaan alokasi air di daerah irigasi merupakan aspek yang krusial dalam menjaga keberlanjutan pertanian dan kehidupan masyarakat. Penggunaan air yang efisien dan berkelanjutan dalam daerah irigasi membutuhkan pendekatan yang komprehensif, termasuk mempertimbangkan aspek lingkungan dalam pengelolaan sumber daya air.

Salah satu parameter penting yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan alokasi air adalah nilai debit lingkungan atau *environmental flow*. Nilai debit lingkungan mengacu pada jumlah minimum aliran air yang harus dipertahankan di suatu ekosistem untuk menjaga fungsi ekologisnya. Penggunaan air yang berlebihan atau penurunan aliran air yang signifikan dapat berdampak negatif pada ekosistem air, seperti mengganggu kualitas air, mengurangi keanekaragaman hayati, dan merusak habitat ikan.

Daerah irigasi Parung, Lombok Tengah ketergantungan terhadap air sangat tinggi, penentuan nilai debit lingkungan menjadi urgensi yang perlu diperhatikan. Dengan mempertimbangkan nilai debit lingkungan sebagai salah satu parameter dalam perencanaan alokasi air, dapat tercipta keseimbangan yang lebih baik antara kebutuhan air irigasi dan keberlanjutan ekosistem.

Dalam perencanaan alokasi air di daerah irigasi, penting untuk memahami bahwa sumber daya air adalah aset yang terbatas dan rentan terhadap perubahan iklim dan kegiatan manusia. Dengan memperhatikan nilai debit lingkungan, dapat dihindari potensi kerusakan ekosistem dan penurunan kualitas air yang dapat

berdampak negatif pada produktivitas pertanian dan keberlanjutan ekosistem secara keseluruhan.

Dengan memperhatikan aspek lingkungan, perencanaan alokasi air di daerah irigasi Parung dapat menjadi lebih holistik dan berkelanjutan. Dengan memastikan bahwa kebutuhan air irigasi terpenuhi tanpa mengabaikan kebutuhan ekosistem, dapat tercipta sistem irigasi yang efisien, mengurangi konflik air, dan menjaga keberlanjutan ekosistem serta kesejahteraan masyarakat lokal.

Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan penelitian untuk melaksanakan tugas akhir yang berjudul *“Penentuan Nilai Debit Lingkungan (Environmental Flow) sebagai salah satu Parameter dalam Perencanaan Alokasi Air di Daerah Irigasi Parung, Lombok Tengah “*

1.2 Rumusan Masalah

- a. Berapakah nilai debit lingkungan yang ditetapkan untuk Daerah Irigasi Parung berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 38 tahun 2011 tentang sungai?
- b. Bagaimana kondisi debit lingkungan di Daerah Irigasi Parung?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Menentukan besaran nilai debit lingkungan yang ditetapkan untuk daerah irigasi parung berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011 tentang sungai.
- b. Untuk mengetahui kondisi debit lingkungan di Daerah Irigasi Parung.

1.4 Batasan Masalah

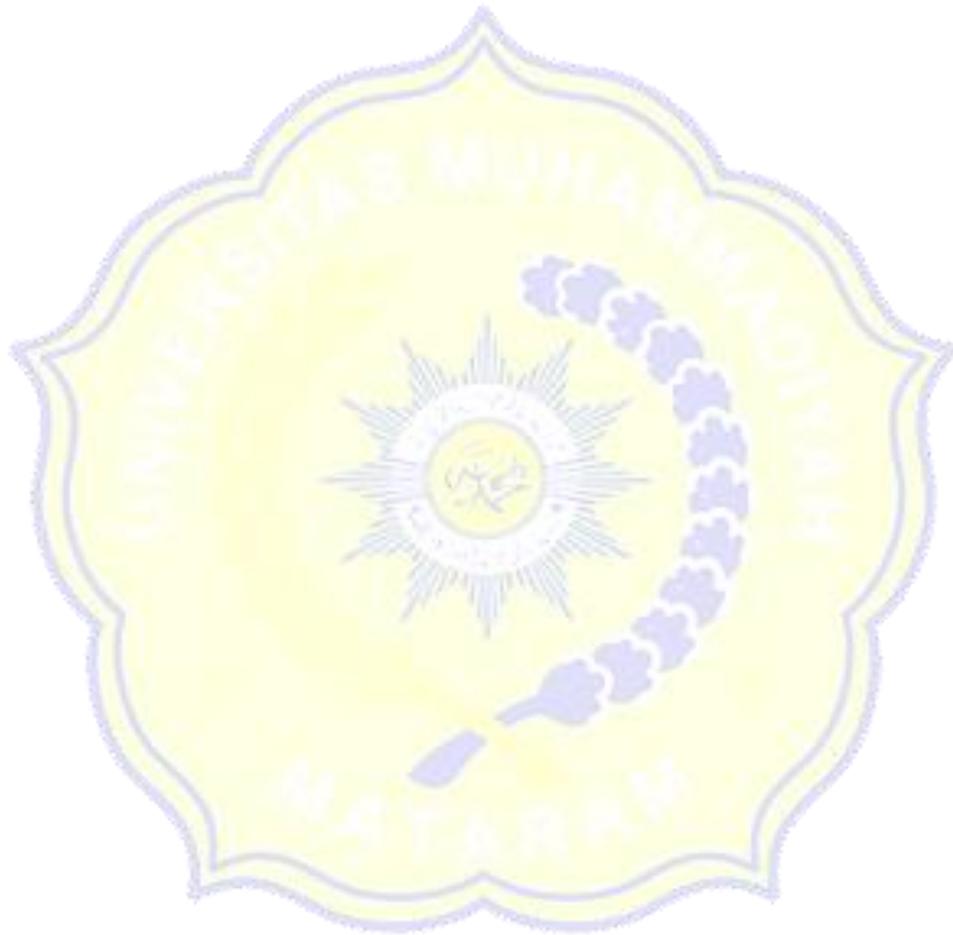
- a. Lokasi studi di Daerah Irigasi Parung, kecamatan Praya Tengah, kabupaten Lombok Tengah.

- b. Data Curah hujan menggunakan data dari 2 stasiun hujan yang berpengaruh terhadap daerah irigasi parung yaitu stasiun hujan Pengadang dan Loang Make dengan panjang data 25 tahun dari tahun 1994-2018.
- c. Peraturan yang digunakan untuk menentukan besar debit lingkungan adalah Peraturan Pemerintah No. 38 tahun 2011 tentang sungai.
- d. Metode yang digunakan untuk menentukan debit lingkungan adalah metode rasional dengan menentukan debit andalan sebesar 95%.
- e. Metode untuk analisis curah hujan adalah menggunakan metode probabilitas *Weibull*.
- f. Tidak menganalisis sampai ke tahapan alokasi air irigasi.

1.5 Manfaat Penelitian

- a. Memberikan kontribusi penting dalam perencanaan alokasi air di Daerah Irigasi Parung. Dengan menentukan nilai debit lingkungan yang perencanaan alokasi air dapat mempertimbangkan kebutuhan ekosistem dan menjaga keseimbangan aliran air, sehingga mendukung pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan.
- b. Membantu memastikan bahwa aliran air yang cukup dialokasikan untuk menjaga ekosistem yang sehat dan melindungi keanekaragaman hayati di Daerah Irigasi Parung. Dengan memperhatikan nilai debit lingkungan, kehidupan flora dan fauna di sekitar area irigasi dapat tetap terjaga dan terlindungi.
- c. Membantu meningkatkan efisiensi penggunaan air di Daerah Irigasi Parung. Alokasi air yang tepat dan berkelanjutan akan memastikan bahwa kebutuhan air pertanian dan manusia terpenuhi, sambil meminimalkan dampak negatif

- d. Sebagai sumber informasi tentang penentuan nilai debit lingkungan dapat membantu pemerintah dan lembaga terkait dalam mengambil keputusan yang tepat terkait alokasi air dan perlindungan lingkungan pada Daerah Irigasi.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Wahono, (2015) melakukan penelitian dengan judul Penentuan Lingkungan Berbasis Morfologi Sungai. Penelitian ini menggunakan tiga metode pendekatan metode hidrologi yaitu metode *Tennant*, metode *Flow Duration Curve Analysis* (FDCA), serta metode statistika (most frequent discharge method). Pada pendekatan analitis, dilakukan penurunan persamaan yang didasarkan pada persamaan-persamaan terkait dengan fenomena pergerakan air dan sedimen untuk mendapatkan pendekatan analitis baru. Pada aspek morfologi, penelitian ini didasarkan pada pengukuran di lapangan baik berupa penampang sungai, gradasi butir material dasar sungai, kecepatan aliran serta laju sedimen. Data tersebut kemudian dianalisis berdasarkan hubungan antara variabel debit lingkungan dengan variabel morfologi sungai: 1) diameter butir material dasar sungai (D50); 2) keragaman butiran dasar sungai; dan 3) keliling basah alur utama sungai. Hubungan tersebut digunakan untuk menentukan model pendekatan baru yang didasarkan pada kaidah keterkaitan antara pergerakan sedimen dan debit sungai. Kriteria baru dalam penentuan rentang debit lingkungan, dengan menyandingkan debit hasil metode keliling basah dan metode hubungan air-sedimen, disajikan sebagai keaslian penelitian. Besaran debit lingkungan yang dihasilkan berdasarkan kedua metode tersebut yang lebih kecil digunakan sebagai batas bawah dari rentang debit lingkungan. Dengan demikian, debit lingkungan yang lebih besar digunakan sebagai batas atas. Berdasarkan metode baru tersebut, diperoleh debit lingkungan dengan kisaran antara 3.4 sampai 3.6 m³/s, atau dengan peluang kejadian berturut-turut 96.0% dan 95.7%. Hasil tersebut dibandingkan dengan debit hasil metode analitis, metode hidrologi FDCA dan metode hidrologi Tennant yang berturut-turut sebesar 3.5 m³/s, 4.5 m³/s, dan 5.2 m³/s (95.8%, 95.0%, dan 93.3%). Penelitian lanjutan pada topik metode penentuan debit lingkungan di Indonesia, atau bahkan di Asia Tenggara, masih sangat terbuka. Peluang tersebut terkait dengan fakta

bahwa perbedaan karakteristik morfologi, hidrologi, ekologi, dan budaya akan membutuhkan model penentuan debit lingkungan yang berbeda pula.

Ilmi, (2022) melakukan penelitian dengan judul Penentuan Debit Lingkungan Di Das Dodokan Berdasarkan *Metode Tennant Dan Flow Duration Curve* (FDC). Dari hasil penelitiannya dengan metode penilaian menggunakan PP No. 38 tahun 2011. Besaran aliran pemeliharaan sungai di Indonesia diatur dalam PP No. 38 tahun 2011 tentang sungai yaitu debit andalan Q95%. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan besaran debit lingkungan di DAS Dodokan sebagai salah satu upaya pengelolaan sungai kedepannya. Metode yang digunakan adalah metode hidrologi yaitu metode *Tennant dan flow duration curve* (FDC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa interval debit lingkungan dengan metode tennant dan FDC sebesar 0.01 – 0.2 m³/s, dari interval tersebut terlihat bahwa karakteristik aliran di DAS Dodokan mempunyai kuantitas minimum sangat kecil. Keadaan tersebut menggambarkan bahwa daya dukung DAS Dodokan tergolong dalam kondisi menurun sehingga perlu dilakukan pengelolaan DAS yang tepat sesuai dengan kondisi yang ada.

Zaki, (2023) melakukan penelitian dengan judul Penentuan nilai Debit Lingkungan (*Environmental flow*) sebagai salah satu parameter dalam perencanaan Alokasi air di Daerah Irigasi Parung, Lombok Tengah. Perencanaan alokasi air di daerah irigasi merupakan aspek yang krusial dalam menjaga keberlanjutan pertanian dan kehidupan masyarakat. Penggunaan air yang efisien dan berkelanjutan dalam daerah irigasi membutuhkan pendekatan yang komprehensif, termasuk mempertimbangkan aspek lingkungan dalam pengelolaan sumber daya air. Salah satu parameter penting yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan alokasi air adalah nilai debit lingkungan atau *environmental flow*. Nilai debit lingkungan mengacu pada jumlah minimum aliran air yang harus dipertahankan di suatu ekosistem untuk menjaga fungsi ekologisnya. Penggunaan air yang berlebihan atau penurunan aliran air yang signifikan dapat berdampak negatif pada ekosistem air, seperti mengganggu kualitas air, mengurangi keanekaragaman hayati, dan merusak habitat ikan. Menentukan besaran nilai debit lingkungan yang

ditetapkan untuk daerah irigasi parung berdasarkan Peraturan pemerintah No. 38 Tahun 2011 tentang sungai. Harapannya, penelitian ini dapat menghasilkan nilai debit lingkungan yang beserta kondisinya sebagai salah satu peran dalam perencanaan Alokasi air dan rehabilitasi daerah irigasi.

2.2 Tinjauan Pustaka

Air secara alami mengalir dari hulu ke hilir, dari dataran tinggi ke dataran rendah. Air mengalir di permukaan bumi, tetapi air juga mengalir ke dalam tanah. Di lingkungan alam, proses, perubahan bentuk dan pergerakan aliran air (di permukaan tanah, di dalam tanah dan di udara) mengikuti siklus keseimbangan yang dikenal sebagai siklus air. Siklus air adalah sirkulasi air dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer melalui kondensasi, presipitasi, evaporasi, dan transpirasi. Siklus air digambarkan dalam dua siklus. Siklus pertama merupakan siklus pendek. Artinya, hujan turun langsung dari langit ke permukaan lautan, danau, dan sungai, yang langsung mengalir ke lautan.

Siklus kedua adalah siklus yang panjang, ditandai dengan tidak seragamnya waktu yang dibutuhkan untuk siklus tersebut. Siklus kedua ini memiliki rute yang

lebih panjang dari yang pertama (Salsabila, 2020). Sistem irigasi dibentuk oleh siklus air, sumber utama irigasi untuk lahan pertanian. Fungsi utama irigasi adalah menyediakan air untuk mencapai kondisi tanah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman.

Irigasi adalah usaha untuk memperoleh air dengan menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk keperluan penunjang produksi pertanian. Secara teknis irigasi juga dapat didefinisikan sebagai upaya menyalurkan air ke lahan pertanian melalui saluran-saluran pembawa ke lahan pertanian dan setelah air tersebut dimanfaatkan secara maksimal, kemudian menyalurkannya ke saluran pembuang dan berakhir ke sungai. Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air

irigasi. Operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi merupakan suatu kegiatan pengaturan air dan jaringan irigasi yang meliputi penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangannya, termasuk usaha mempertahankan kondisi jaringan irigasi agar tetap berfungsi dengan baik. Rehabilitasi jaringan irigasi diperlukan sebagai usaha untuk memperbaiki jaringan irigasi yang telah rusak, guna mengembalikan fungsi dan pelayanan irigasi seperti semula. Pemanfaatan air tersebut tentunya dengan keyakinan keberadaan debit yang diandalkan atau dikenal dengan debit andalan, dengan prosentase andalan berkisar antara 70%, 80%, 90%, 95%.

Untuk irigasi biasanya menggunakan debit andalan 70% atau 80%, kebanyakan menggunakan 80%. Untuk kebutuhan air minum menggunakan andalan 90%, bahkan supaya tidak mengecewakan masyarakat bisa menggunakan andalan 95%, karena menyangkut langsung kebutuhan manusia.

Untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA) menggunakan 95%, karena menyangkut urusan bisnis bagi perusahaan listrik, bisnis bagi industri yang menggunakan listrik dan urusan penerangan bagi penduduk.

Perbedaan dari andalan tersebut digunakan untuk menghitung ketersediaan air di node yang akan memanfaatkan airnya. Makin besar prosentase andalan, mencerminkan makin penting pemakaiannya, maka makin besar prosentase andalan menunjukkan prioritas yang makin awal yang harus diberi air. Dalam satu sistem sungai dengan banyak pemakai dan dengan andalan yang berbeda, andalan yang paling besar merupakan prioritas yang pertama yang harus diperhatikan, sedangkan lainnya akan menggunakan air sisanya. Kejadian tersebut akan muncul manakala air yang tersedia sangat terbatas dan sedikit dibandingkan dengan kebutuhan total.

2.3 Landasan Teori

2.3.1 Debit Lingkungan

Environmental Flow atau Debit lingkungan, juga dikenal sebagai aliran ekologis atau aliran minimum, mengacu pada jumlah air yang harus dipertahankan dalam sebuah sungai atau saluran alami untuk menjaga keberlanjutan ekosistem sungai. Debit lingkungan adalah parameter penting dalam perencanaan alokasi air yang memperhatikan kebutuhan minimum air yang diperlukan untuk menjaga fungsi ekosistem, keanekaragaman hayati, dan kualitas air.

2.3.2 Tujuan Penentuan Nilai Debit Lingkungan

Penentuan nilai debit lingkungan bertujuan untuk menjaga keseimbangan ekologis dan keberlanjutan hidrologi di daerah irigasi Parung, Lombok Tengah. Beberapa tujuan utama dari penentuan nilai debit lingkungan sebagai salah satu parameter dalam perencanaan alokasi air adalah:

- a. Melestarikan ekosistem sungai: Penentuan nilai debit lingkungan memastikan adanya aliran air yang cukup untuk menjaga keberlanjutan ekosistem sungai. Ini melibatkan pemenuhan kebutuhan air bagi flora dan fauna sungai, termasuk ikan, burung, dan spesies lainnya, serta menjaga kualitas habitat dan fungsi ekologis.
- b. Menjaga kualitas air: Debit lingkungan yang memadai penting untuk menjaga kualitas air di daerah irigasi Parung. Dengan memastikan aliran air yang cukup, penentuan nilai debit lingkungan membantu dalam pemurnian air dan mengendalikan pencemaran, yang berdampak positif pada kualitas air yang digunakan oleh masyarakat setempat.
- c. Membangun keseimbangan antara kebutuhan manusia dan ekosistem: Penentuan nilai debit lingkungan mempertimbangkan kebutuhan manusia dalam alokasi air, sambil memastikan keberlanjutan ekosistem sungai. Ini

membantu menciptakan keseimbangan yang tepat antara kebutuhan air bagi pertanian, masyarakat, dan lingkungan.

2.4 Analisa Hidrologi

Analisis hidrologi mutlak diperlukan untuk perencanaan seluruh struktur perairan. Seperti yang Anda ketahui, bendung adalah pembatas yang dibangun melintasi sungai untuk mengubah karakteristik aliran sungai. Bendung adalah struktur yang jauh lebih kecil dari bendungan yang dirancang untuk menaikkan permukaan air dan memungkinkan air mengalir dari tinggi ke rendah. Oleh karena itu diperlukan analisis hidrologi untuk menentukan limpasan air. Hasil dari analisis hidrologi berupa hujan periode ulang, debit banjir rencana, dan debit andalan. Analisis hidrologi diperlukan dalam menentukan hujan periode ulang dan debit banjir rencana (Mediawan, 2018).

Hal ini memiliki pengertian bahwa informasi dan besaran yang diperoleh pada analisa hidrologi adalah masukan penting dalam analisa berikutnya. Hidrologi merupakan salah satu aspek yang sangat penting peranannya, dimana taraf keberhasilan suatu bangunan air dipengaruhi oleh ketelitian dalam menganalisa hidrologi. Parameter hidrologi yang penting buat perencanaan jaringan irigasi ialah curah hujan serta evapotranspirasi. Tahapan awal analisa hidrologi ialah sebagai berikut:

2.4.1 Penyiapan Data Hujan

Data yang dimaksud merupakan data yang dapat dikumpulkan secara teratur dan teramati, sehingga dapat memberikan data yang benar-benar mengandung informasi yang tepat. Pengumpulan data ini dilakukan dengan instansi tertentu.

2.4.2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan

Selain kekurangan data, data hujan yang didapatkan dari stasiun masih sering terdapat kesalahan yang berupa ketidak akuratan data (*inconsistency*). Data hujan yang tidak akurat dapat terjadi karena beberapa hal antara lain (Sri Harto, 1993):

- a. Alat diganti dengan alat berspesifikasi lain,
- b. Perubahan lingkungan yang mendadak,
- c. Lokasi dipindahkan.

Untuk memperoleh hasil analisis yang baik, data hujan harus dilakukan pengujian konsistensi terlebih dahulu untuk mendeteksi penyimpangan. Uji konsistensi data dengan menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*), digunakan untuk menguji ketidak akuratan antara data dalam stasiun itu sendiri dengan mendeteksi pergeseran nilai rata-rata (mean). Persamaan yang digunakan sebagai berikut (Sri Harto, 1993):

$$S_{k^{**}} = \frac{S_{k^*}}{D_y} \quad (2.1)$$

$$k = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$D_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n} \quad (2.2)$$

$$D_y = \sqrt{\sum D_y^2} \quad (2.3)$$

$$S_{k^*} = \sum_{i=1}^k (Y_i - \bar{Y}) \quad (2.4)$$

dengan:

n : jumlah data hujan,

Y_i : data curah hujan,

\bar{Y} : rerata curah hujan,

S_k^* , S_k^{**} : standar deviasi.

Nilai statistik Q

$$Q = \max_{0 \leq k \leq n} |S_k^{**}| \quad (2.5)$$

Nilai statistik R (*Range*)

$$R = \max_{0 \leq k \leq n} S_k^{**} - \min_{0 \leq k \leq n} S_k^{**} \quad (2.6)$$

Dengan:

Q = nilai statistik,

N = jumlah data hujan

Statistik Q dan R diberikan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Nilai ($Q \sqrt{n}$) dan ($R \sqrt{n}$)

n	Q \sqrt{n}			R \sqrt{n}		
	90%	95%	99%	90%	95%	99%
10	1.050	1.140	1.290	1.210	1.280	1.380
20	1.100	1.220	1.420	1.340	1.430	1.600
30	1.120	1.240	1.480	1.400	1.500	1.700
40	1.140	1.270	1.520	1.440	1.550	1.780
100	1.170	1.290	1.550	1.500	1.620	1.850

(Sumber: Sri Harto, 1993)

2.4.3 Curah Hujan Rerata Daerah

Rata-rata curah hujan adalah informasi yang berguna dalam kombinasi dengan data cuaca masa lalu untuk mendapatkan wawasan tentang perubahan jangka panjang, fluktuasi, dan variasi iklim di suatu wilayah. Data ini juga memiliki peranan penting dalam proses perencanaan dan manajemen sumber daya air, irigasi pertanian, perencanaan tata ruang, serta penanggulangan bencana seperti banjir atau kekeringan.

Adapun cara yang digunakan dalam perhitungan hujan rata-rata kawasan atau daerah (Bambang Triatmojo, 2008):

1. Rata-rata aljabar

Metode ini merupakan yang paling sederhana untuk menghitung hujan rerata pada suatu daerah. Pengukuran ini dilakukan di beberapa stasiun dalam waktu yang bersamaan dijumlahkan dan kemudian dibagi dengan jumlah stasiun. Stasiun hujan yang digunakan adalah yang berada di dalam DAS, akan tetapi stasiun diluar DAS yang berdekatan juga bisa di perhitungkan.

Dimana tinggi rata-rata curah hujan yang didapatkan dengan mengambil nilai rata rata hitung (*Arithmetic mean*) pengukuran hujan di pos penakar hujan di dalam areal tersebut.

Cara rata-rata aljabar digunakan jika titik pengamatannya banyak dan tersebar merata diseluruh daerah, curah hujan dihitung dengan persamaan:

$$\bar{R} = \frac{1}{n}(R_1 + R_2 + \dots + R_n) \quad (2.7)$$

dengan:

\bar{R} : curah hujan rata-rata daerah (mm),

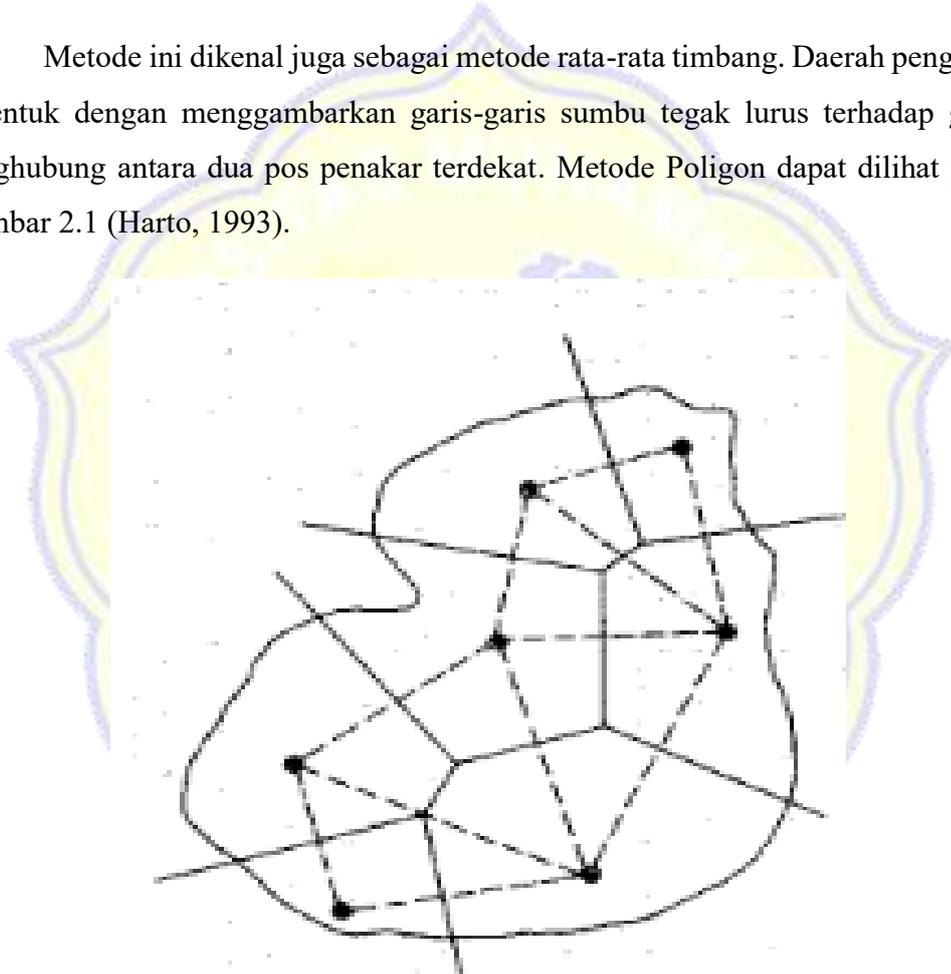
n : jumlah titik-titik/pos pengamatan,

R_n : tinggi curah di tiap titik pengamatan (mm).

2. Poligon Thissen

Metode ini memperkirakan luas wilayah yang diwakili oleh masing masing stasiun, tinggi curah hujan dan jumlah stasiun. Metode ini digunakan apabila penyebaran stasiun hujan didaerah yang ditinjau tidak merata. Poligon dibuat dengan cara menghubungkan garis-garis berat diagonal terpendek dari stasiun hujan yang digunakan. Hitungan curah hujan rerata dilakukan dengan memperhitungkan daerah pengaruh dari setiap stasiun.

Metode ini dikenal juga sebagai metode rata-rata timbang. Daerah pengaruh dibentuk dengan menggambarkan garis-garis sumbu tegak lurus terhadap garis penghubung antara dua pos penakar terdekat. Metode Poligon dapat dilihat pada Gambar 2.1 (Harto, 1993).



Gambar 2.1 Metode Poligon Thissen

(Sumber: Harto, 1993)

Adapun persamaan yang digunakan pada metode Poligon Thissen adalah sebagai berikut :

$$R = \frac{A_1R_1 + A_2R_2 + \dots + A_nR_n}{A_1 + A_2 + A_n} \quad (2.8)$$

dengan:

R_n : curah hujan yang tercatat di pos penakar hujan (mm),

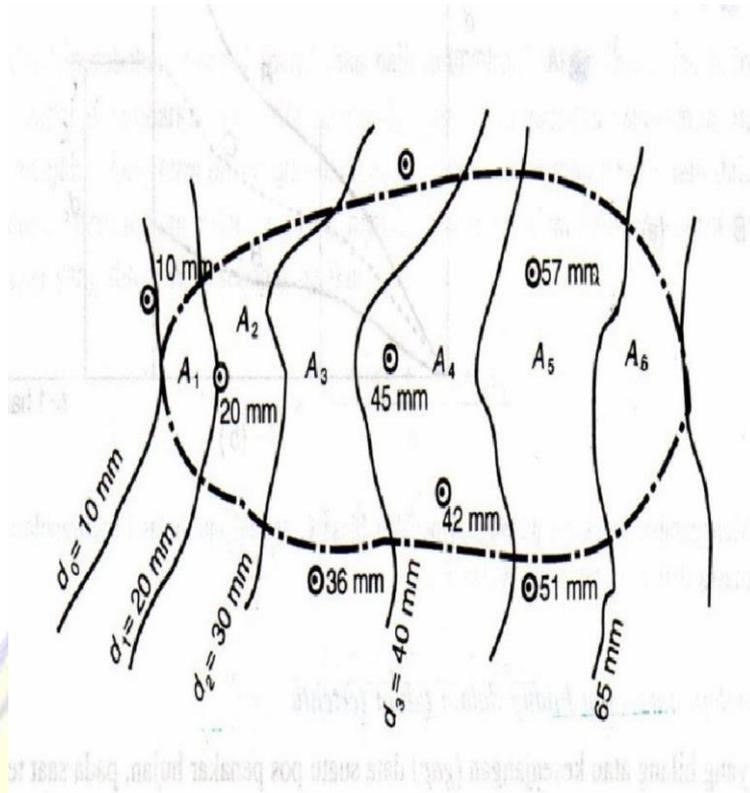
A_n : luas areal poligon (km^2),

1,2,..n : banyaknya pos penakar hujan.

3. Metode Isohyet

Isohyet adalah garis yang menghubungkan titik-titik dengan kedalaman hujan yang sama. Pada metode Isohyet, dianggap bahwa hujan pada suatu daerah antara dua garis Isohyet adalah merata dan sama dengan nilai rerata dari kedua garis Isohyet tersebut. Metode Isohyet merupakan cara yang paling teliti untuk menghitung kedalaman hujan rata rata di suatu daerah. Metode Isohyet digunakan apabila terdapat banyak stasiun dan tersebar merata, diketahui koordinat masing masing stasiun hujan.

Metode ini merupakan metode yang paling akurat untuk menentukan hujan rata-rata, namun di perlukan keahlian dan pengalaman. Cara ini memperhitungkan secara aktual pengaruh tiap-tiap pos penakar hujan. Garis isohyet adalah garis di peta yang menghubungkan tempat-tempat yang sama endapan hujannya dalam kurun waktu tertentu (Rafi'i,1995).



Gambar 2.2 Metode Ishoyet

(Sumber: Rafi'i, 1995)

Adapun persamaan yang digunakan pada metode Ishoyet adalah sebagai berikut:

$$\bar{R} = \frac{\frac{R_0+R_1}{2}A_1 + \frac{R_1+R_2}{2}A_2 + \dots + \frac{R_{n-1}+R_n}{2}A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (2.9)$$

dengan:

R_n : tinggi curah hujan pada isohyet (mm)

A_n : luas bagian antara garis isohyet (km²)

2.4.4 Curah Hujan Andalan

Curah hujan andalan merujuk pada nilai curah hujan yang dapat diandalkan dengan tingkat kepercayaan tertentu, di mana besarnya curah hujan ini memiliki kaitan dengan peluang atau periode ulang tertentu yang umumnya digunakan dalam konteks pengaturan irigasi dan infrastruktur terkait air. Dalam definisi yang dikemukakan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia pada tahun 2011, curah hujan andalan merupakan representasi dari nilai curah hujan yang terjadi dengan probabilitas 95% (dikenal sebagai R95). Dengan kata lain, nilai curah hujan ini dipilih sedemikian rupa sehingga risiko yang akan dihadapi lebih rendah daripada nilai curah hujan andalan tersebut sebesar 5%. Penerapan konsep curah hujan andalan memiliki tujuan untuk memitigasi risiko dalam pengelolaan sumber daya air, terutama dalam mengatur irigasi dan pembangunan infrastruktur terkait air. Dengan menggunakan nilai curah hujan andalan, para perencana dan pengambil keputusan dapat mengurangi risiko kekurangan air atau banjir yang dapat berdampak negatif pada pertanian, pemukiman, dan sektor-sektor lain yang terkait dengan air.

Penting untuk memahami bahwa curah hujan andalan bukan hanya sekadar nilai rata-rata curah hujan, melainkan merupakan nilai yang dihitung dengan mempertimbangkan distribusi probabilitas curah hujan. Dengan menggunakan probabilitas 95%, ini berarti bahwa dalam 100 periode waktu yang berbeda, hanya dalam 5 dari periode tersebut curah hujan yang terjadi melebihi nilai curah hujan andalan yang ditetapkan. Pendekatan ini memungkinkan para perencana dan pengelola sumber daya air, terutama dalam konteks irigasi, untuk mengambil keputusan yang lebih bijaksana dan meminimalkan risiko kekurangan air atau banjir. Dengan demikian, penggunaan curah hujan andalan dengan probabilitas 95% memberikan dasar yang lebih kuat dalam perencanaan dan pengelolaan sumber daya air, dan membantu menciptakan sistem irigasi yang lebih efisien dan andal dalam menghadapi variasi cuaca dan iklim. Pendekatan ini memberikan peluang dan kemampuan bagi para perencana serta pengelola sumber daya air, khususnya dalam lingkup irigasi, untuk membuat keputusan yang lebih

berwawasan dan bijaksana. Selain itu, pendekatan ini juga membantu dalam mengurangi risiko terkait potensi kekurangan air atau banjir yang mungkin terjadi. Sehingga, dengan memanfaatkan curah hujan andalan yang telah dihitung berdasarkan probabilitas sebesar 95%, kita menciptakan fondasi yang lebih solid dalam proses perencanaan dan pengelolaan sumber daya air. Pendekatan ini juga berperan dalam mengembangkan sistem irigasi yang lebih efisien dan dapat diandalkan dalam menghadapi fluktuasi cuaca dan variasi iklim yang sering kali sulit diprediksi. Dengan menggunakan nilai curah hujan andalan yang dihitung melalui pendekatan probabilitas, peluang kesalahan dalam proyeksi kebutuhan air atau risiko potensial banjir dapat diminimalkan. Ini berkontribusi pada penciptaan pengelolaan sumber daya air yang lebih efektif dan responsif terhadap perubahan lingkungan yang terus berubah.

2.4.5 Analisa Curah Hujan Andalan Metode *Weibull*

Perhitungan Curah hujan andalan dapat dilakukan dengan mengurutkan semua data Curah hujan dari yang terbesar sampai yang terkecil kemudian dicari persentasenya dengan rumus probabilitas weibull yang ada di dalam rentang waktu tersebut dan memplotkannya dengan nilai presentase kemunculannya dari 0% sampai dengan 100%. Metode *Weibull* digunakan untuk menghitung probabilitas atau periode ulang dari suatu data. Persamaan metode ini adalah sebagai berikut (Soewarno, 1991):

$$R_{95} = \frac{m}{n+1} \times 100\% \quad (2.10)$$

dengan:

- P : peluang curah hujan yang terjadi (%)
- m : nomor urut angka pengamatan dalam susunan (dari besar ke kecil),
- n : banyaknya pengamatan (jumlah data),
- R95 : debit andalan dengan probabilitas 95%.

2.4.6 Analisa Debit Andalan

Debit andalan adalah debit yang diperkirakan selalu ada/tersedia dengan keandalan tertentu pada waktu yang lama. Karena di lokasi-lokasi studi tidak terdapat stasiun duga/pengukur debit air, maka untuk memperkirakan besarnya debit andalan dihitung/didekati dengan menggunakan metode simulasi hujan menjadi aliran (*Rainfall - runoff model*).

Besaran debit lingkungan di Indonesia diatur dalam PP No. 38 tahun 2011 tentang sungai yaitu debit andalan dengan probabilitas 95%. Adapun standar acuan yang digunakan untuk menentukan kondisi debit lingkungan pada penelitian ini adalah mengacu pada penelitian (Ilmi, 2019) dimana standar yang digunakan jika $Q_{95\%}$ lebih besar dari $0.15 \text{ m}^3/\text{dt}$ maka tergolong dalam kondisi baik, untuk kondisi sedang jika nilai debit $Q_{95\%}$ berada pada antara angka $0.01 \text{ m}^3/\text{dt}$ sampai dengan $0.15 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan untuk kondisi buruk debit lingkungan berada di nilai kurang dari $0.0015 \text{ m}^3/\text{dt}$.

Menurut Direktorat Jenderal Pengairan (1986), debit andalan adalah debit minimum sungai dengan besaran tertentu yang mempunyai kemungkinan terpenuhi yang dapat digunakan untuk keperluan irigasi. Debit aliran sungai harus diketahui sebelum menentukan debit andalan sungai. Untuk mengetahui debit aliran sungai yang tidak diketahui datanya maka dilakukan perhitungan dengan metode tertentu.

Debit merupakan debit minimal sungai yang sudah ditentukan dan yang dapat di pakai untuk memenuhi kebutuhan air, dan yang dipakai sebagai persediaan air sungai pada daerah studi. Debit andalan pada umumnya di perlukan untuk perencanaan dalam pengembangan air irigasi, air baku dan pembangkit tenaga listrik tenaga air (PLTA), yaitu untuk menentukan perhitungan persediaan air. Agar mendapatkan perhitungan debit andalan yang baik, maka untuk itu sangat diperlukan data penatatan debit dengan waktu jangka panjang, hal ini untuk mengurangi agar tidak terjadinya penyimpangan data perhitungan yang terlalu besar. Pada perhitungan debit andalan pada umumnya dilakukan dengan cara mengitung debit rata-rata bulanan, setengah bulanan atau debit rata-rata sepuluh

harian yang sudah ditetapkan berdasarkan pola operasi bendungan. (Nugroho Hadisusanto 2010).

Debit andalan merupakan debit minimal sungai yang sudah ditentukan yang dapat dipakai untuk memenuhi kebutuhan air. Perhitungan ini menggunakan cara analisis water balance dari Dr.F.J. Mock berdasarkan data curah hujan bulanan, jumlah hari hujan, evapotranspirasi dan karakteristik hidrologi daerah pengaliran. Prinsip perhitungan ini adalah bahwa hujan yang jatuh di atas tanah (*presipitasi*) sebagian akan hilang karena penguapan (*evaporasi*), sebagian akan hilang menjadi aliran permukaan (*direct run off*) dan sebagian akan masuk tanah (*infiltrasi*). Infiltrasi mula-mula menjenuhkan permukaan (*top soil*) yang kemudian menjadi perkolasi dan akhirnya keluar ke sungai sebagai base flow.

Debit andalan (*Dependable discharge*) adalah debit minimum sungai pada tingkat peluang tertentu yang dapat dipakai untuk keperluan penyediaan air. Perhitungan debit andalan dimaksudkan untuk mencari besarnya debit yang tersedia untuk kebutuhan air untuk industri dengan resiko kegagalan yang telah diperhitungkan dengan kata lain debit andalan adalah besarnya debit yang tersedia untuk kebutuhan air untuk industri dengan resiko kegagalan yang telah diperhitungkan. Atau debit andalan adalah besarnya debit tertentu yang kejadiannya dihubungkan dengan probabilitas atau periode ulang tertentu. Jadi Debit andalan adalah besarnya debit yang tersedia di suatu lokasi sumber air (misalnya: sungai) untuk dapat dimanfaatkan atau dikelola dalam penyediaan air (misalnya; air baku dan air untuk industri) dengan resiko kegagalan yang telah diperhitungkan. Dalam perencanaan suatu bangunan penyediaan air terlebih dahulu harus dicari debit andalan (*dependable discharge*), yang tujuannya adalah untuk menentukan debit perencanaan yang diharapkan selalu tersedia di sungai (Soemarto, 1987 dalam Zulfikar dkk, 2012).

2.4.7 Debit Andalan Metode Rasional

Untuk memperkirakan besarnya air larian puncak (*peak runoff*, Q_p) metode rasional (*U.S Soil Conversation Service*, 1973) adalah salah satu metode teknik yang dianggap baik. Metode ini merupakan salah satu metode yang dikategorikan praktis dalam memperkirakan besarnya Q_p untuk merancang bangunan pencegah banjir, erosi dan sedimentasi.

Analisis debit puncak dengan menggunakan persamaan:

$$Q_p = 0,278 C. I. A \text{ (Satuan A dalam ha)} \quad (2.11)$$

$$Q_p = 0,00278 C. I. A \text{ (Satuan A dalam km}^2\text{)} \quad (2.12)$$

Dengan:

Q_p : debit banjir rancangan (m^3/det)

C : koefisien pengaliran

I : intensitas hujan (mm/jam)

A : luas DAS (km^2 atau ha)

2.4.8 Penilaian Kondisi Debit Lingkungan

Environmental flow atau debit lingkungan adalah aliran pemeliharaan sungai. Aliran pemeliharaan sungai ini bertujuan untuk menjaga keseimbangan ekosistem sungai. Besaran aliran pemeliharaan sungai di Indonesia diatur dalam Peraturan Pemerintah (PP) No. 38 tahun 2011 tentang pengelolaan sungai, yaitu menggunakan debit andalan $Q_{95\%}$.

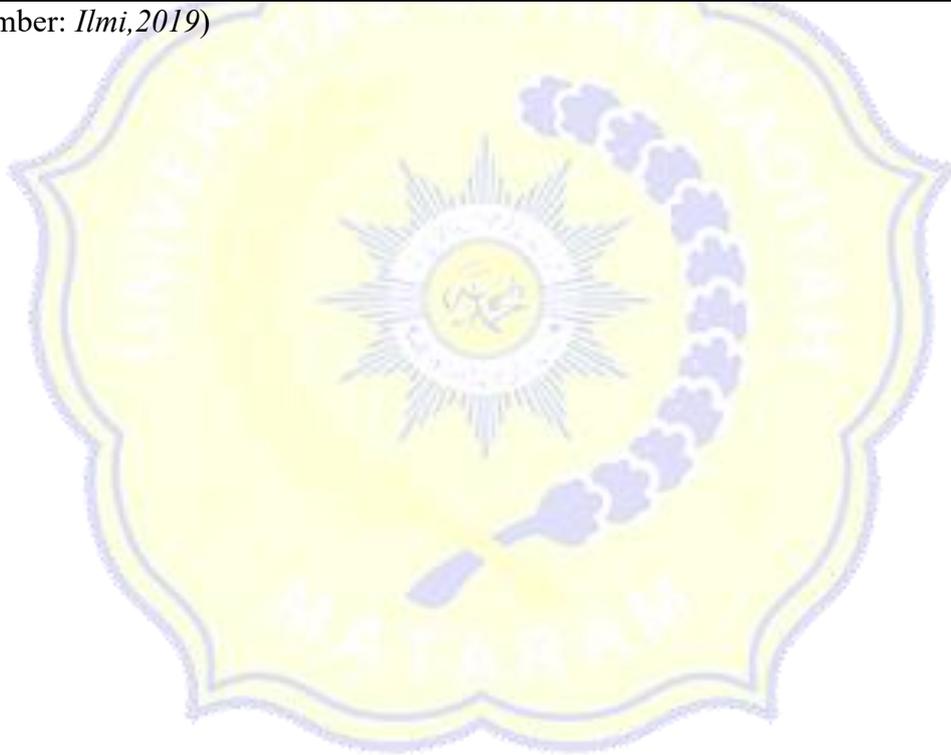
Salah satu parameter kunci yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan alokasi air adalah nilai aliran air lingkungan, juga dikenal sebagai *environmental flow*. Nilai aliran air lingkungan mengacu pada jumlah minimum air yang harus dipertahankan dalam suatu ekosistem untuk mempertahankan fungsinya secara ekologis. Penggunaan air secara berlebihan atau mengurangi aliran air secara

signifikan dapat berdampak negatif pada ekosistem air, termasuk mengganggu kualitas air, mengurangi keanekaragaman hayati, dan merusak habitat ikan. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan dan menghormati kebutuhan ekosistem saat mengalokasikan air untuk irigasi guna menjaga keseimbangan lingkungan dan memastikan keberlanjutan sistem pertanian dan kehidupan masyarakat.

Tabel 2.2 Standar Penilaian Kondisi Debit Lingkungan

Parameter	Standar Acuan	Stadar Evaluasi	
		Kuantitatif(M ³ /dt)	Kualitatif
Debit Lingkungan	PP No 38 Tahun 2011 menggunakan Q95%	Q95% > 0.15	Baik
		0.01 < Q95% < 0.15	Sedang
		Q95% < 0.015	Buruk

(Sumber: *Ilmi*, 2019)

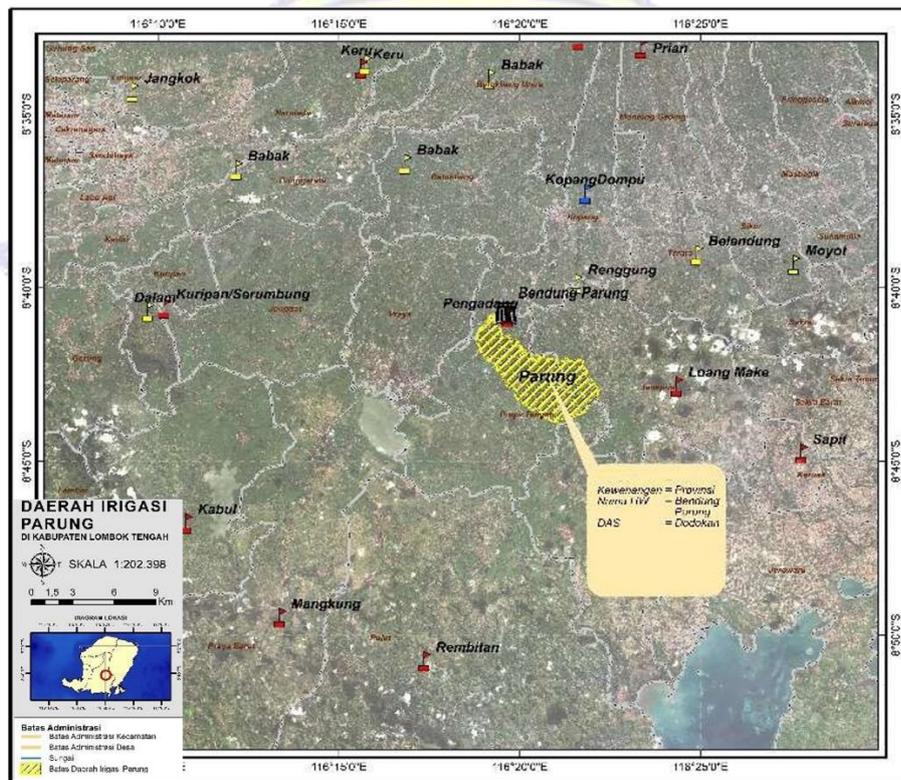


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Daerah Irigasi Parung, Lombok Tengah. Daerah irigasi parung mengalir 8 Desa, yang dimana luas Daerah Irigasi ini sebesar 1270 He, lokasi daerah irigasi parung dapat di lihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

3.2 Tahapan Dan Prosedur Pelaksanaan

Dalam kerangka penelitian yang dilakukan, terdapat serangkaian tahapan prosedur yang dijalankan untuk mencapai tujuan penelitian. Adapun langkah-langkah yang diambil dalam rangkaian tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

3.2.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan masalah adalah pengumpulan referensi dan literatur, menjadi dasar teori dan bahan untuk proposal implementasi. Tahap persiapan ini menguraikan langkah-langkah selanjutnya.

3.2.2 Pengumpulan Data

Data hujan harian yang diperlukan dalam penelitian ini dapat diperoleh dari stasiun pengukuran yang tersedia di daerah studi. Data tersebut harus mencakup periode pengamatan yang cukup lama agar dapat merepresentasikan variasi hidrologi yang signifikan. Data hujan harian di akumulasi menjadi data curah hujan setengah bulanan.

Data curah hujan setengah bulan yang diperlukan dalam penelitian ini dapat diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara I, stasiun pengukuran yang tersedia di daerah studi. Data tersebut harus mencakup periode pengamatan yang cukup lama agar dapat merepresentasikan variasi hidrologi yang signifikan, dimana pada penelitian ini dilakukan pengamatan dari tahun 1994 sampai dengan tahun 2018. Selain dari data curah hujan data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data topografi pada kawasan parung, seperti luas daerah irigasi pada daerah irigasi parung. Data-data yang digunakan dalam penelitian ini di tabelkan dalam Tabel 3.1

Tabel 3.1 Data-data yang digunakan dalam penelitian

No	Jenis Data	Sumber
1	Data curah hujan setengah bulan pengadang (1994-2018)	BWS NT1 (2019)
2	Peta sebaran pos hujan	BWS NT1(2019), <i>Google Earth</i> (2023)

Proses penyusunan data untuk keperluan analisis melibatkan serangkaian langkah yang sistematis dan penting guna memastikan keakuratan, kelengkapan, dan keteraturan data yang akan digunakan dalam analisis penggunaan sebaran pada tabel 3.1 yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- a. Data curah hujan disajikan untuk perhitungan yaitu Curah hujan andalan, metode *Weibull*, dan debit lingkungan dengan metode rasional.
- b. Peta sebaran pos hujan , disajikan untuk analisis curah hujan rerata daerah

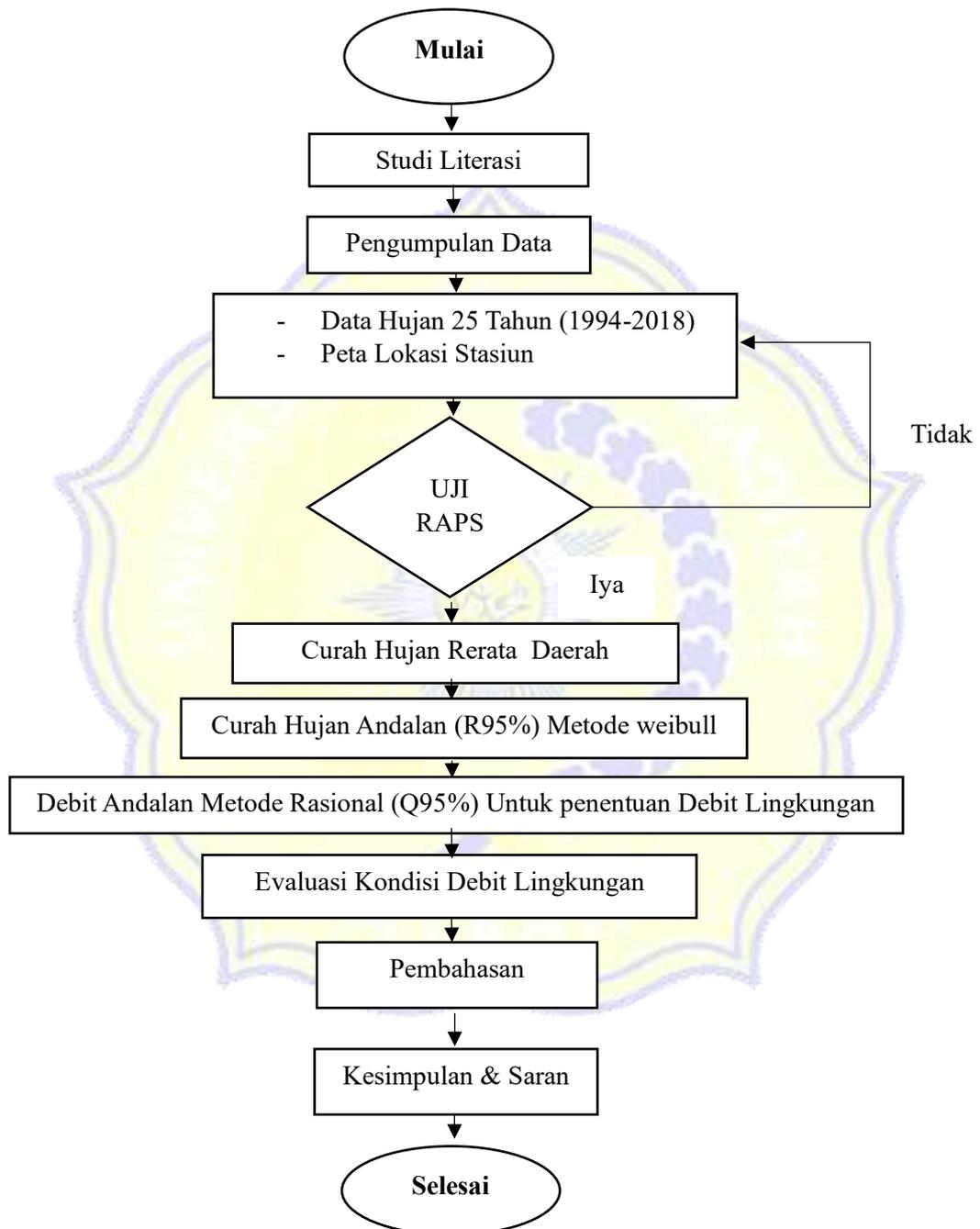
3.2.3 Analisis Data

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis dari penelitian ini, adalah sebagai berikut:

- a. Uji konsistensi curah hujan dengan metode RAPS
- b. Analisa hujan rerata daerah
- c. Analisis probabilitas kejadian hujan dengan R95% menggunakan metode *Weibull*
- d. Analisis nilai debit andalan Q95% menggunakan metode rasional
- e. Penentuan besaran debit menggunakan Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011.
- f. Evaluasi kondisi debit lingkungan berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011 dan Penelitian (Ilmi,2019)

3.3 Tahap Penelitian

Adapun langkah-langkah analisis debit lingkungan disajikan pada Bagan alir penelitian analisis debit lingkungan yang disajikan pada Gambar 3.2 dibawah ini



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian