

**ANALISIS DEBIT BANJIR RENCANA AKIBAT LIMPASAN
AIR HUJAN MENGGUNAKAN METODE RASIONAL,
HASPERS DAN MELCHIOR DI DAS GARANG JAWA TENGAH**



SKRIPSI

**HERI SUSANTO
2103010009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2025**

**ANALISIS DEBIT BANJIR RENCANA AKIBAT LIMPASAN
AIR HUJAN MENGGUNAKAN METODE RASIONAL,
HASPERS DAN MELCHIOR DI DAS GARANG JAWA TENGAH**



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

**HERI SUSANTO
2103010009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang di ajukan oleh:

Nama : **Heri Susanto**

NIM : **2103010009**

Progam Studi : **Teknik Sipil**

Fakultas : **Teknik dan Sains**

Perguruan Tinggi : **Universitas Muhammadiyah Purwokerto**

Judul : **Analisis Debit Banjir Rencana Akibat Limpasan Air Hujan Menggunakan Metode Rasional, Haspers dan Melchior di DAS Garang Jawa Tengah**

Telah disetujui untuk diajukan dalam ujian skripsi
Purwokerto, 25 Juli 2025

PEMBIMBING



Dr. T. Ir. Iskahar, S.T., M.T.

NIK. 2160207

HALAMAN PENGESAHAN

Skrripsi yang di ajukan oleh :

Nama : Heri Susanto

NIM : 2103010009

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Analisis Debit Banjir Rencana Akibat Limpasan Air Hujan Menggunakan Metode Rasional, Haspers dan Melchior di DAS Garang Jawa Tengah

Telah berhasil dipertahankan di depan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : H.M Agus Salim Al Fathoni, S.T., M.T.

Penguji 2 : Amris Azizi, S.T., M.Si.

Penguji 3 : Dr.T. Ir. Iskahar, S.T., M.T.

Didetapkan di : Purwokerto

Tanggal : 25 Juli 2025

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik Dan Sains

Universitas Muhammadiyah Purwokerto



Dr. T. Ir. Iskahar, S.T., M.T.

NIK. 2160207

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Heri Susanto
NIM : 2103010009
Progam Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak di kemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 25 Juli 2025
Yang membuat pernyataan



Heri Susanto

MOTTO

***“Menuntut Ilmu Diibaratkan Seperti Orang Yang Sedang Kehausan
Ditengah Gurun Pasir”***

*ketika ayat yang pertama turun, kata pertamanya secara Bahasa artinya bacalah
maka dunia ini saya anggap sebagai buku*

***“Emas yang Keluar dari Mulut Anjing Sekalipun, Namanya Tetap Emas, Nilainya
Tidak Berkurang”***

لِلنَّاسِ أَنْفَعُهُمْ النَّاسِ خَيْرٌ

(Sebaik-baiknya manusia adalah yang bermanfaat bagi manusia lainnya)

وَجَدَ جَدًّا مَنْ

(Barang siapa yang bersungguh-sungguh, maka ia akan berhasil)



YAKUSA
(Yakin Usaha Sampai)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, yang telah memberi rahmat dan karunianya, sehingga Saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Analisis Debit Banjir Rencana Akibat Limpasan Air Hujan Menggunakan Metode Rasional, *Haspers* dan *Melchior* di DAS Garang Jawa Tengah.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan serta bantuan pada penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Kamsinah dan Bapak Mahrudin selaku kedua orang tua penulis beserta Ikawati selaku kakak penulis.
2. Dr. T. Ir. Iskahar, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains sekaligus sebagai Dosen Pembimbing.
3. Assoc. Prof. Dr. Juanita, S.T., M.T., ACPE. Selaku Kaprodi Teknik Sipil.
4. Ibu Dewi Larasati, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing akademik.
5. Bapak/Ibu dosen program studi Teknik Sipil UMP yang telah membimbing dan memberikan ilmu kepada saya.
6. Teman-teman teknik sipil angkatan 2021, kalian tim yang hebat.
7. Teman-teman di organisasi dari HMPS Teknik Sipil 2022-2023, BEM KM FTS 2023-2024, BEM KM UMP 2024-2025 dan HMI Hasyim Asy'ari.

Saya menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharap saran dan kritik yang membangun agar dapat menyempurnakan skripsi ini.

Purwokerto, 25 Juli 2025
Yang menyatakan,

Heri Susanto

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Heri Susanto
NIM : 2103010009
Progam Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jenis Karya : Skripsi

menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul:

ANALISIS DEBIT BANJIR RENCANA AKIBAT LIMPASAN AIR HUJAN MENGUNAKAN METODE RASIONAL, *HASPERS* DAN *MELCHIOR* DI DAS GARANG JAWA TENGAH

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto

Pada tanggal : 25 Juli 2025

Yang menyatakan,



Heri Susanto

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah sebagai ucapan rasa syukur yang mendalam kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah Subhanahu wa Ta'ala, atas ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini untuk dipersembahkan kepada:

1. Ibu saya tercinta, karna ridho beliau saya diberikan segala kemudahan.
2. Bapak saya tercinta, yang selalu senantiasa bekerja keras dan tidak pernah mengeluh didepan anak-anaknya.
3. Kakak saya satu-satunya yang paling cantik, terimakasih segala suportnya.
4. Keluarga besar yang sudah mendukung dan mendoakan segala hal baik untuk penulis.
5. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mengajarkan berbagai pengetahuan yang bermanfaat bagi penulis, terutama untuk pembimbing saya yaitu bapak dekan Fakultas Teknik dan Sains.
6. Geng Kontrakan, yang hampir 4 tahun bareng, selalu support apapun, terutama dalam perkuliahan, sukses terus kalian semua.
7. Keluarga Besar Teknik Sipil Angkatan 2021, semoga kita tetap kompak dan terus menjaga komunikasi dan silaturahmi, kita tim yang hebat.
8. Semua sahabat, teman dan semua orang yang senantiasa mewarnai hari-hari penulis selama menjadi mahasiswa.
9. Semua guru yang sudah mengilhami pikiran saya selaku penulis skripsi ini, baik penulis buku ataupun artikel dan segala tutorial di internet yang sangat membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.
10. Segala pihak yang sudah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Dan yang terakhir akan tetapi pada hakekatnya menjadi yang pertama untuk dipersembahkan skripsi ini, yang paling dekat dengan penulis adalah diri penulis sendiri. Terimakasih kepada saya selaku penulis, terimakasih sudah bertahan sampai saat ini, saat terselesaikannya skripsi ini.

**ANALISIS DEBIT BANJIR RENCANA AKIBAT LIMPASAN AIR HUJAN
MENGUNAKAN METODE RASIONAL, HASPERS DAN MELCHIOR
DI DAS GARANG JAWA TENGAH**

¹Heri Susanto, ²Iskahar

ABSTRAK

DAS Garang di Jawa Tengah merupakan wilayah rawan banjir yang mencakup Kabupaten Semarang, Kendal, dan Kota Semarang. Penelitian ini bertujuan mengetahui besar debit banjir maksimum akibat limpasan air hujan menggunakan metode Rasional, *Haspers*, dan *Melchior*. Analisis distribusi frekuensi menggunakan distribusi *Gumbel* setelah dilakukan uji *Chi Kuadrat* dan Uji *Smirnov-Kolmogorov*. Hasil perhitungan menunjukkan debit banjir maksimum dengan metode Rasional lebih besar dibandingkan metode *Haspers* dan *Melchior*. Debit banjir maksimum periode ulang 2-100 tahun untuk metode Rasional adalah 303,577-706,564 m³/det, metode *Haspers* 198,848-448,549 m³/det, dan metode *Melchior* 119,708-671,413 m³/det. Kesimpulan penelitian ini adalah metode Rasional dapat digunakan sebagai acuan untuk mengantisipasi potensi banjir yang lebih besar dalam perencanaan pengendalian banjir di DAS Garang. Namun, perlu dilakukan analisis lanjutan untuk memvalidasi hasil perhitungan dan mempertimbangkan faktor-faktor lain yang mempengaruhi potensi banjir di wilayah tersebut. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dalam upaya mitigasi bencana banjir di DAS Garang. Perlu perencanaan yang tepat untuk mengurangi risiko banjir.

Kata Kunci: Debit Banjir, DAS Garang, Metode Rasional, Metode *Haspers*, Metode *Melchior*.

***ANALYSIS OF DESIGN FLOOD DISCHARGE DUE TO RAINFALL
RUNOFF USING THE RATIONAL, HASPERS, AND MELCHIOR
METHODS IN THE GARANG WATERSHED, JAWA TENGAH PROVINCE***

¹Heri Susanto, ²Iskahar

ABSTRACT

The Garang Watershed in Jawa Tengah Province, which includes Semarang Regency, Kendal Regency, and Semarang City, is a flood-prone area. This study aims to determine the maximum flood discharge resulting from rainfall runoff using the Rational, Haspers, and Melchior methods. Frequency distribution analysis was conducted using the Gumbel distribution, following Chi-Square and Kolmogorov-Smirnov goodness-of-fit tests. The calculation results show that the maximum flood discharge obtained from the Rational method is greater than those from the Haspers and Melchior methods. The maximum flood discharge for return periods of 2 to 100 years ranges from 303.577 to 706.564 m/s for the Rational method, 198.848 to 448.549 m/s for the Haspers method, and 119.708 to 671.413 m/s for the Melchior method. The study concludes that the Rational method can be used as a reference for anticipating larger flood potentials in flood control planning within the Garang Watershed. However, further analysis is recommended to validate the calculation results and to consider additional factors influencing flood potential in the area. These findings may serve as a reference for flood disaster mitigation efforts in the Garang Watershed. Proper planning is essential to reduce flood risks.

Keywords: *Flood Discharge, Garang Watershed, Rational Method, Haspers Method, Melchior Method.*

DAFTAR ISI

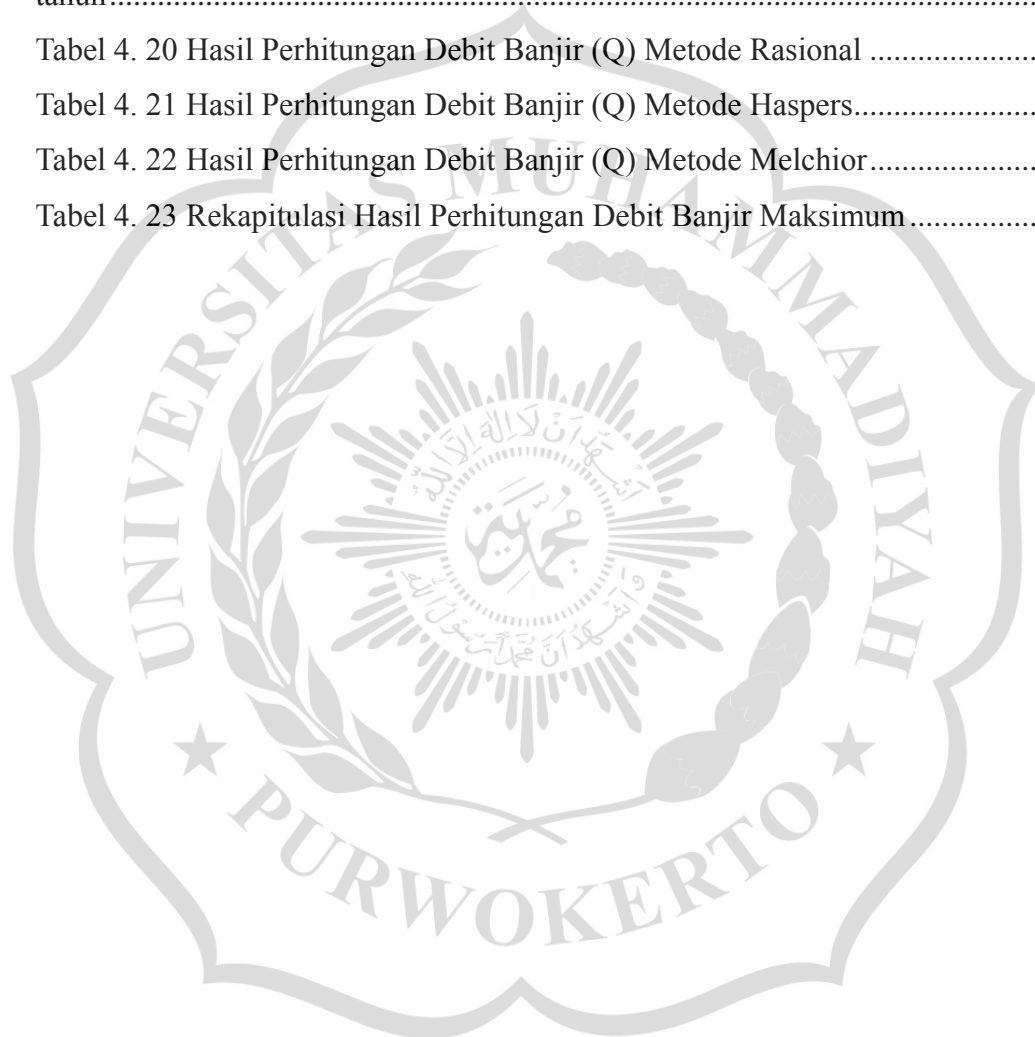
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR RUMUS.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	2
E. Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4

B. Limpasan Air Permukaan	5
C. Analisis Frekuensi	6
D. Debit Banjir Rencana	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
A. Lokasi Penelitian	29
B. Pengumpulan Data.....	29
C. Tahap Penelitian	30
D. Analisis Data	30
E. Diagram Alir Penelitian.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
A. Deskripsi Lokasi Penelitian.....	33
B. Perhitungan Curah Hujan Harian Rata-rata.....	34
C. Analisis Parameter Statistik.....	38
D. Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi	40
E. Distribusi Frekuensi.....	48
F. Perhitungan Debit Banjir.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
A. Kesimpulan.....	60
B. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	62

DAFAR TABEL

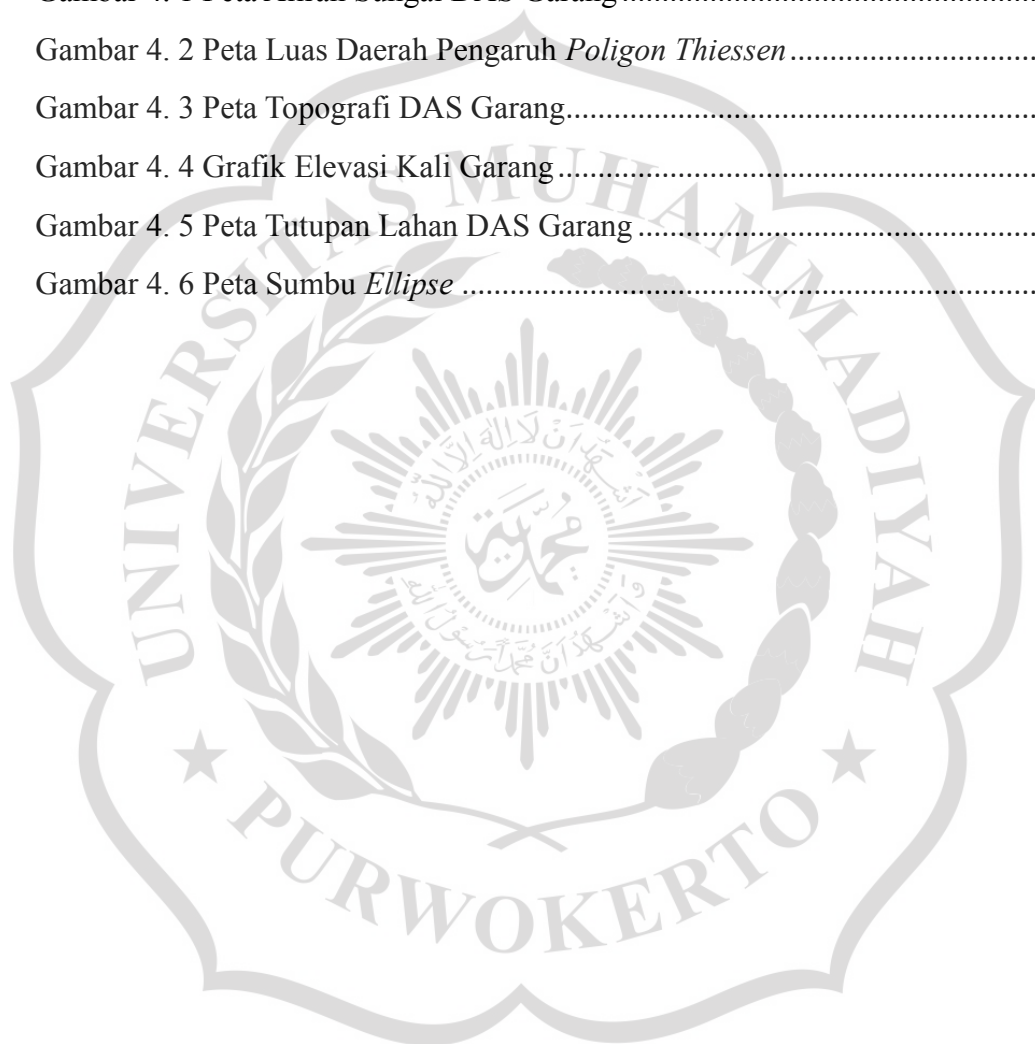
Tabel 2. 1 Syarat Pemilihan Distribusi Frekuensi	10
Tabel 2. 2 Variabel Reduksi <i>Gauss</i>	11
Tabel 2. 3 Variasi Reduksi Metode <i>Gumbel</i>	12
Tabel 2. 4 Tabel Reduksi Nilai Rata-rata	13
Tabel 2. 5 Tabel Reduksi Nilai Deviasi	13
Tabel 2. 6 Tabel Harga G Untuk Distribusi <i>Log Pearson III</i>	14
Tabel 2. 7 Tabel Nilai Kritis Derajat Kepercayaan Uji <i>Chi-Square</i>	16
Tabel 2. 8 Tabel Nilai Kritis Derajat Kepercayaan Uji <i>Smirnov-Kolmogorof</i>	18
Tabel 2. 9 Tabel Koefisien Pengaliran Untuk Daerah Urban	21
Tabel 2. 10 Tabel Koefisien Pengaliran untuk DAS Pertanian	21
Tabel 2. 11 Nilai Taksir R_0 ($m^3/km^2/det$) terhadap <i>Ellips</i> (km^2)	25
Tabel 2. 12 Persentase β_2 (%) terhadap Nilai F dan Hujan Sehari	27
Tabel 2. 13 Persentase Nilai n (%) yang Tergantung dari Nilai t_c (menit)	28
Tabel 4. 1 Pembagian Luas Daerah Pengaruh	35
Tabel 4. 2 Curah Hujan Harian Maksimum	35
Tabel 4. 3 Perhitungan Curah Hujan Harian Maksimum Wilayah DAS Garang..	36
Tabel 4. 4 Hasil Curah Hujan Harian Maksimum Wilayah dari Besar ke Kecil...	37
Tabel 4. 5 Analisis Statistik untuk Metode Normal dan <i>Gumbel</i>	38
Tabel 4. 6 Analisis Statistik untuk Metode <i>Log Normal</i> dan <i>Log Pearson III</i>	39
Tabel 4. 7 Hasil Uji Distribusi Statistik	40
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Nilai Y_t' dan Nilai K	41
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan X^2 metode <i>Gumbel</i>	42
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan X^2 metode <i>Log Pearson III</i>	43
Tabel 4. 11 Kesimpulan Hasil Uji Chi Kuadrat	44
Tabel 4. 12 Hasil Curah Hujan Rata-Rata Besar ke Kecil	44
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan DP Maksimum <i>Gumbel</i>	45
Tabel 4. 14 Hasil Log Xi (Curah Hujan Rata-Rata)	46

Tabel 4. 15 Hasil Interpolasi Tabel G untuk $C_s = -0,4580$	47
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan DP Maksimum Log Pearson III.....	48
Tabel 4. 17 Kesimpulan Hasil Uji Smirnov Kolmogorof	48
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbel	49
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Koefisien Limpasan (C) untuk Periode Ulang 2 tahun.....	52
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan Debit Banjir (Q) Metode Rasional	53
Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan Debit Banjir (Q) Metode Haspers.....	54
Tabel 4. 22 Hasil Perhitungan Debit Banjir (Q) Metode Melchior.....	57
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Debit Banjir Maksimum.....	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta Daerah Aliran Sungai Garang.....	29
Gambar 3. 2 Gambar Diagram Alir Penelitian.....	32
Gambar 4. 1 Peta Aliran Sungai DAS Garang.....	33
Gambar 4. 2 Peta Luas Daerah Pengaruh <i>Poligon Thiessen</i>	34
Gambar 4. 3 Peta Topografi DAS Garang.....	50
Gambar 4. 4 Grafik Elevasi Kali Garang.....	51
Gambar 4. 5 Peta Tutupan Lahan DAS Garang.....	52
Gambar 4. 6 Peta Sumbu <i>Ellipse</i>	55

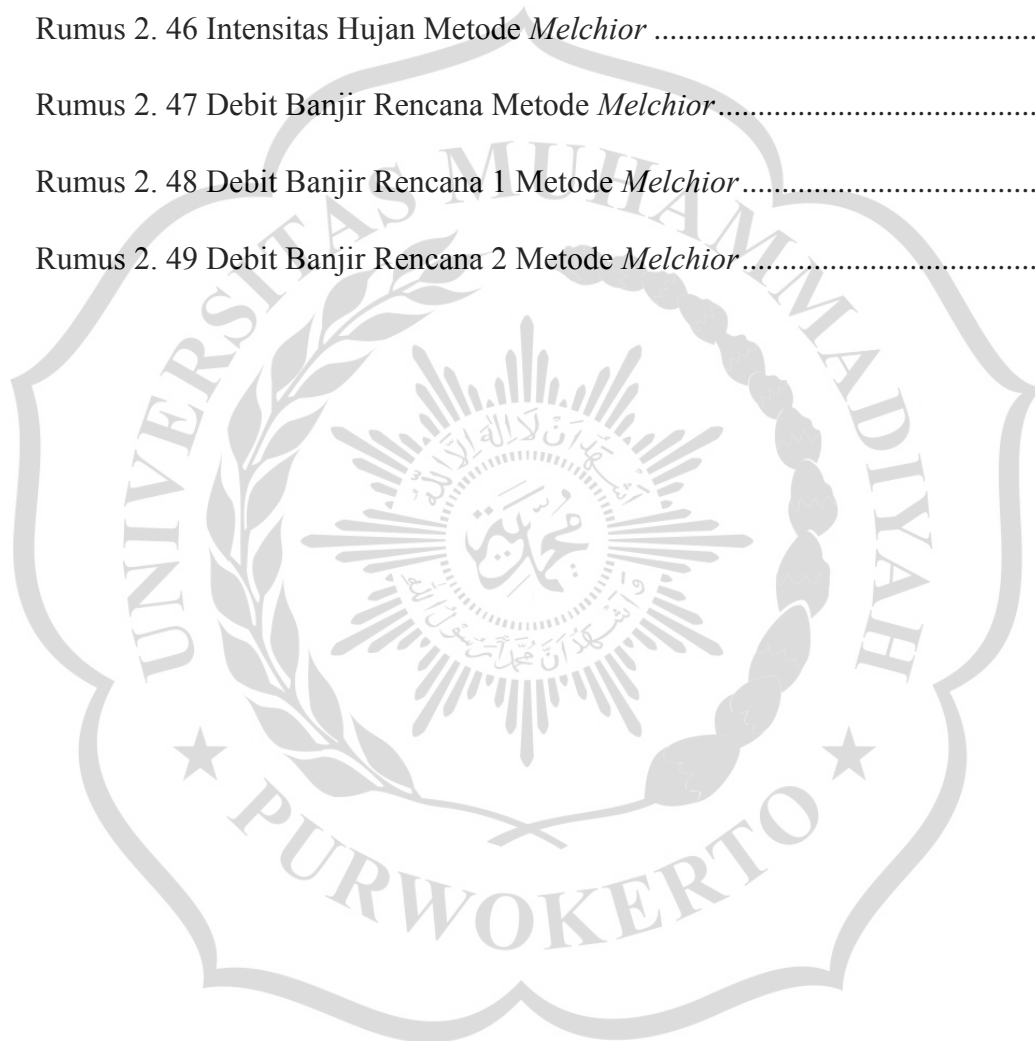


DAFTAR RUMUS

Rumus 2. 1 Curah Hujan Rata-Rata Metode Aljabar (Metode <i>Arithmetic</i>).....	7
Rumus 2. 2 Curah Hujan Rata-rata <i>Polygon Thissen</i>	7
Rumus 2. 3 Nilai Rata-rata (<i>Mean</i>)	7
Rumus 2. 4 Logaritma Nilai Rata-Rata (<i>Mean</i>).....	8
Rumus 2. 5 Standar Deviasi.....	8
Rumus 2. 6 Logaritma Standar Deviasi	8
Rumus 2. 7 Koefisien <i>Skewness</i> (<i>Coefficient Of Skewness</i>)	9
Rumus 2. 8 Logaritma Koefisien <i>Skewness</i> (<i>Coefficient Of Skewness</i>).....	9
Rumus 2. 9 Koefisien <i>Kurtosis</i> (<i>Coefficient Of Kurtosis</i>)	9
Rumus 2. 10 Koefisien Variasi (<i>Coefficient Of Variation</i>).....	10
Rumus 2. 11 Curah Hujan Rencana Distribusi Normal	11
Rumus 2. 12 Curah Hujan Rencana Distribusi <i>Log Normal</i>	12
Rumus 2. 13 Curah Hujan Rencana Distribusi <i>Gumbel</i>	12
Rumus 2. 14 Faktor Frekuensi Distribusi <i>Gumbel</i>	12
Rumus 2. 15 Curah Hujan Rencana <i>Log Pearson III</i>	14
Rumus 2. 16 Faktor Frekuensi <i>Log Pearson III</i>	14
Rumus 2. 17 Jumlah Kelas Metode Uji Chi Kuadrat (<i>Chi-Square</i>).....	16
Rumus 2. 18 Menghitung Derajat Kebebasan Metode Uji Chi Kuadrat- (<i>Chi-Square</i>).....	16
Rumus 2. 19 Banyaknya Parameter Metode Uji Chi Kuadrat (<i>Chi-Square</i>)	16

Rumus 2. 20 Nilai X^2 Metode Uji Chi Kuadrat (<i>Chi-Square</i>).....	17
Rumus 2. 21 Nilai Yang Diharapkan Metode Uji Chi Kuadrat (<i>Chi-Square</i>).....	17
Rumus 2. 22 Selisih Peluang Pengamatan Metode Uji <i>Smirnov Kolmogorof</i>	18
Rumus 2. 23 Kecepatan Aliran Metode Rasional	20
Rumus 2. 24 Waktu Konsentrasi Metode Rasional	20
Rumus 2. 25 Intensitas Curah Hujan Metode Rasional	20
Rumus 2. 26 Debit Banjir Metode Rasional	22
Rumus 2. 27 Koefisien Pengaliran Metode <i>Haspers</i>	22
Rumus 2. 28 Waktu Konsentrasi Metode <i>Haspers</i>	22
Rumus 2. 29 Kemiringan Rata-Rata Metode <i>Haspers</i>	22
Rumus 2. 30 Koefisien Reduksi Metode <i>Haspers</i>	23
Rumus 2. 31 Nilai R Untuk $t_c < 2$ Jam Metode <i>Haspers</i>	23
Rumus 2. 32 Nilai R Untuk $2 \text{ Jam} < t_c < 19$ Jam Metode <i>Haspers</i>	23
Rumus 2. 33 Nilai R Untuk $9 \text{ Jam} < t_c < 30$ Hari Metode <i>Haspers</i>	23
Rumus 2. 34 Intensitas Curah Hujan Tahun ke-1 Metode <i>Haspers</i>	23
Rumus 2. 35 Debit Banjir Metode <i>Haspers</i>	23
Rumus 2. 36 Sumbu Panjang <i>Elips</i> Metode <i>Melchior</i>	24
Rumus 2. 37 Sumbu Pendek <i>Elips</i> Metode <i>Melchior</i>	24
Rumus 2. 38 Luas <i>Elips</i> Metode <i>Melchior</i>	24
Rumus 2. 39 Kemiringan Dasar Sungai Metode <i>Melchior</i>	24
Rumus 2. 40 Koefisien Pengurangan Luas Daerah Hujan 1 Metode <i>Melchior</i>	25
Rumus 2. 41 Hujan Maksimum Sehari Metode <i>Melchior</i>	25

Rumus 2. 42 Debit Banjir Taksir Metode <i>Melchior</i>	26
Rumus 2. 43 Kecepatan Aliran Metode <i>Melchior</i>	26
Rumus 2. 44 Waktu Konsentrasi Metode <i>Melchior</i>	26
Rumus 2. 45 Nilai Koefisien Reduksi Metode <i>Melchior</i>	26
Rumus 2. 46 Intensitas Hujan Metode <i>Melchior</i>	27
Rumus 2. 47 Debit Banjir Rencana Metode <i>Melchior</i>	27
Rumus 2. 48 Debit Banjir Rencana 1 Metode <i>Melchior</i>	27
Rumus 2. 49 Debit Banjir Rencana 2 Metode <i>Melchior</i>	27



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DOKUMEN PENDUKUNG SKRIPSI.....	62
Lampiran 1a. Surat Tugas Ujian Proposal Skripsi	63
Lampiran 1b. Berita Acara Ujian Proposal Tugas Akhir	64
Lampiran 1c. Surat Permohonan Data Pusdataru	65
Lampiran 1d. Surat Permohonan Data BBWS Pemali Juana	66
Lampiran 1e. Kartu Bimbingan	67
Lampiran 1f. Berita Acara Seminar Hasil Tugas Akhir	69
Lampiran 1g. Surat Keterangan Lolos Cek <i>Similarity</i>	70
Lampiran 1h. Hasil Cek <i>Similarity</i>	71
Lampiran 1i. Surat Pengesahan Terjemahan Judul Skripsi	72
Lampiran 1j. Terjemahan Abstrak	73
Lampiran 1k. Surat Penyampaian Data dan Informasi BBWS Pemali Juana	74
Lampiran 1l. Bukti Penyerahan Informasi Publik BBWS Pemali Juana	75
LAMPIRAN 2 DATA CURAH HUJAN	76
Lampiran 2a. Data Curah Hujan Pos Bendung Sojomerto Tahun 2015-2024 ...	77
Lampiran 2b. Data Curah Hujan Pos Gunung Pati Tahun 2015-2024	87
Lampiran 2c. Data Curah Hujan Pos Madukoro Tahun 2015-2024	97
Lampiran 2d. Data Curah Hujan Pos Susukan Tahun 2015-2024	107