



**ANALISIS KAPASITAS DAN KINERJA SISTEM DRAINASE
PERKOTAAN BERDASARKAN DEBIT HUJAN RENCANA
METODE RASIONAL DI JALAN KP. GAGA, SEMANAN,
JAKARTA BARAT**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

RAHMADINA ZAHROH

41122010073

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**ANALISIS KAPASITAS DAN KINERJA SISTEM DRAINASE
PERKOTAAN BERDASARKAN DEBIT HUJAN RENCANA
METODE RASIONAL DI JALAN KP. GAGA, SEMANAN,
JAKARTA BARAT**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
RAHMADINA ZAHROH
411222010073

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahmadina Zahroh

NIM : 41122010073

Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“ANALISIS KAPASITAS DAN KINERJA SISTEM DRAINASE PERKOTAAN BERDASARKAN DEBIT HUJAN RENCANA METODE RASIONAL DI JALAN KP. GAGA, SEMANAN, JAKARTA BARAT” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 10 Agustus 2026



Rahmadina Zahroh

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : Rahmadina Zahroh
NIM : 41122010073
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : ANALISIS KAPASITAS DAN KINERJA SISTEM DRAINASE PERKOTAAN BERDASARKAN DEBIT HUJAN RENCANA METODE RASIONAL DI JALAN KP. GAGA, SEMANAN, JAKARTA BARAT

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 22 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **22 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

MERCU BUANA

Jakarta, 22 Agustus 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rahmadina Zahroh
NIM : 41122010073
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : ANALISIS KAPASITAS DAN KINERJA SISTEM
DRAINASE PERKOTAAN BERDASARKAN
DEBIT HUJAN RENCANA METODE
RASIONAL DI JALAN KP. GAGA, SEMANAN,
JAKARTA BARAT

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 10 Agustus 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh

Pembimbing



Dr. Suprapti, S. T., M. T.

NIDN/NUPTK: 0316067202

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 10 Agustus 2026

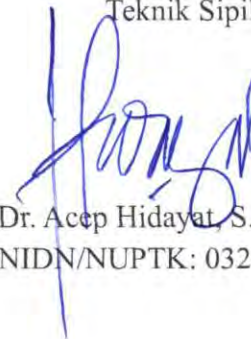
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M. T.
NIDN/NUPTK: 0307037202

Ketua Program Studi
Teknik Sipil



Dr. Acep Hidayat, S. T., M. T.
NIDN/NUPTK: 0325067505

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M. Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M. T. selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Dr. Acep Hidayat, S. T., M. T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil
4. Dr. Suprpti, S. T., M. T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini
5. Tim dosen penguji Tugas Akhir, Dr. Acep Hidayat, S. T., M. T. Selaku penguji satu, Dr. Agung Wahyudi Biantoro, S. T., M. M., M. T. Selaku penguji dua, dan Dr. Suprpti, S. T., M. T. Selaku penguji tiga, yang telah meluangkan waktu, memberi kritik serta masukan yang sehingga penelitian ini menjadi lebih baik.
6. Segenap jajaran dosen Universitas Mercu Buana, khususnya Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, terima kasih atas ilmu, bimbingan, dan pengalaman berharga yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Kedua Orang Tua tercinta, Mursidi dan Warsi. Ungkapan terima kasih saja tidak akan cukup untuk membalas segala Doa yang dilangitkan dan tak pernah putus, dukungan material, moral, serta kasih sayang dan pengorbanan yang tak terbatas. Skripsi ini dipersembahkan sebagai salah satu wujud rasa hormat dan bakti penulis.
8. Nur Halimah Tusa Diyyah, terima kasih banyak telah bersedia membantu dan melangkahkahkan kaki bersama penulis terjun langsung ke lapangan, Sehingga terealisasinya data penelitian ini.

9. Anjani dan Naftali, sahabat yang selalu hadir dan menemani di setiap fase dinamika kehidupan kuliah. Terima kasih atas motivasi, kebersamaan, serta semangat yang selalu kalian berikan di saat-saat sulit hingga perjalanan ini sampai di titik akhir.
10. Rekan-rekan sesama mahasiswa/i dan rekan luar kampus atas dukungan selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
11. Terakhir, ucapan terima kasih mendalam penulis persembahkan untuk diri sendiri, Rahmadina Zahroh. Terima kasih telah berjuang dengan caramu sendiri meski terasa lambat, kau tidak pernah berhenti melangkah. Terima kasih telah menjadi anak perempuan pertama yang tangguh, penyabar, dan berani bertahan di tengah riuhnya proses perkuliahan ini. Aku bangga pada setiap peluh, waktu, dan keberanianmu untuk tetap percaya pada diri sendiri hingga berhasil menyelesaikan tanggung jawab ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 10 Agustus 2026



Rahmadina Zahroh

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmadina Zahroh
NIM : 41122010073
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : ANALISIS KAPASITAS DAN KINERJA SISTEM
DRAINASE PERKOTAAN BERDASARKAN
DEBIT HUJAN RENCANA METODE
RASIONAL DI JALAN KP. GAGA, SEMANAN,
JAKARTA BARAT

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 10 Agustus 2026

Yang menyatakan,


RED58AJX942611202
Rahmadina Zahroh

**ANALISIS KAPASITAS DAN KINERJA SISTEM DRAINASE
PERKOTAAN BERDASARKAN DEBIT HUJAN RENCANA METODE
RASIONAL DI JALAN KP. GAGA, SEMANAN, JAKARTA BARAT**

RAHMADINA ZAHROH

ABSTRAK

Sistem drainase di Jalan KP. Gaga, Kelurahan Semanan, Kecamatan Kalideres, Jakarta Barat masih mengalami genangan pada saat hujan dengan intensitas tinggi. Kondisi tersebut diduga tidak hanya berkaitan dengan debit limpasan, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi fisik saluran dan sedimentasi yang mengurangi penampang efektif saluran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik curah hujan, menentukan debit hujan rencana menggunakan Metode Rasional, mengevaluasi kapasitas saluran drainase eksisting menggunakan Persamaan Manning, serta menentukan rekomendasi penanganan terhadap permasalahan sedimentasi. Data curah hujan harian maksimum tahunan dari tiga stasiun hujan, yaitu Cengkareng Drain, Kedoya, dan Cipondoh, diuji konsistensinya menggunakan metode *Double Mass Curve* dan diperoleh nilai R^2 sebesar 0,9973. Analisis frekuensi menunjukkan distribusi Gumbel merupakan distribusi yang sesuai, dengan curah hujan rencana periode ulang 10 tahun sebesar 152,27 mm. Debit hujan rencana dihitung menggunakan Metode Rasional dengan koefisien limpasan sebesar 0,70 dan waktu konsentrasi 0,263 jam. Hasil pengukuran dan analisis Persamaan Manning menunjukkan kapasitas saluran eksisting sebesar 0,482 m³/detik. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kapasitas saluran eksisting masih memenuhi debit hujan rencana, namun kondisi saluran di lapangan belum optimal akibat sedimentasi yang cukup tinggi sehingga mengurangi penampang efektif aliran dan berkontribusi terhadap terjadinya genangan. Penanganan yang direkomendasikan adalah normalisasi melalui pengerukan sedimen hingga dasar saluran kembali pada kondisi semula. Hasil perhitungan setelah normalisasi menunjukkan kapasitas saluran meningkat menjadi 1,5232 m³/detik sehingga mampu memenuhi debit hujan rencana. Normalisasi perlu disertai pemeliharaan berkala untuk mengendalikan sedimentasi dan mempertahankan kinerja sistem drainase.

Kata Kunci: Drainase Perkotaan, Debit Hujan Rencana, Metode Rasional, Kapasitas Saluran, Sedimentasi

**CAPACITY AND PERFORMANCE ANALYSIS OF URBAN DRAINAGE
SYSTEMS BASED ON DESIGN FLOOD DISCHARGE USING THE
RATIONAL METHOD ON JALAN KP. GAGA, SEMANAN, WEST JAKARTA**

RAHMADINA ZAHROH

ABSTRACT

The drainage system on Jalan KP. Gaga, Semanan Village, Kalideres District, West Jakarta, still experiences inundation during high-intensity rainfall. This condition is considered to be influenced not only by runoff discharge but also by the physical condition of the drainage channel and sedimentation, which reduces the effective flow cross-section. This study aims to analyze rainfall characteristics, determine the design flood discharge using the Rational Method, evaluate the capacity of the existing drainage channel using Manning's Equation, and determine appropriate recommendations for addressing sedimentation problems. Annual maximum daily rainfall data from three rainfall stations, namely Cengkareng Drain, Kedoya, and Cipondoh, were tested for consistency using the Double Mass Curve method, resulting in an R^2 value of 0.9973. Frequency analysis indicated that the Gumbel distribution was suitable, with a 10-year return period design rainfall of 152,27 mm. The design flood discharge was calculated using the Rational Method with a runoff coefficient of 0.70 and a time of concentration of 0.263 hours. Field measurements and Manning's Equation analysis resulted in an existing drainage channel capacity of 0.482 m³/s. The evaluation indicates that the existing channel capacity is still adequate to accommodate the design flood discharge; however, the channel performance in the field is not optimal due to substantial sedimentation, which reduces the effective flow cross-section and contributes to inundation. The recommended treatment is channel normalization through sediment dredging until the channel bed is restored to its original condition. The calculation results after normalization indicate that the channel capacity increases to 1.5232 m³/s, allowing it to adequately accommodate the design flood discharge. Channel normalization should be accompanied by periodic maintenance to control sedimentation and maintain the performance of the drainage system.

Keywords: Urban Drainage, Design Flood Discharge, Rational Method, Channel Capacity, Sedimentation

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah dan Ruang Lingkup Masalah	5
1.5.1 Batasan Masalah.....	5
1.5.2 Ruang Lingkup Masalah	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Sistem Drainase Perkotaan.....	8
2.2 Limpasan Permukaan	9
2.3 Analisis Curah Hujan	10
2.3.1 Data Curah Hujan.....	10
2.3.2 Uji konsistensi.....	11
2.3.3 Analisis rerata curah hujan kawasan	11
2.3.4 Analisis Frekuensi Curah Hujan	12
2.3.5 Intensitas Hujan dan Waktu Konsentrasi	17
2.3.6 Debit Banjir Rencana	18
2.3.7 Faktor Debit Banjir Rencana.....	19
2.3.8 Analisis Hidrologi	19
2.4 Teori Hidrolika Saluran Terbuka	20
2.4.1 Konsep Dasar Aliran Saluran Terbuka	20
2.4.2 Parameter Geometrik Saluran	21
2.4.3 Persamaan Dasar Aliran Saluran Terbuka	22
2.4.4 Hubungan Debit dan Kedalaman Aliran	22

2.4.5 Energi Rezim Aliran.....	22
2.4.6 Kapasitas Saluran dalam Sistem Drainase Perkotaan	23
2.4.7 Relevasi Teori Saluran Terbuka dalam Penelitian.....	23
2.5 Upaya Pengendalian Banjir.....	23
2.5.1 Pengendalian Banjir secara Struktural	24
2.5.2 Pengendalian banjir secara non struktural.....	25
2.6 Kapasitas Saluran	26
2.7 Penelitian Terdahulu.....	27
2.8 Research Gap	32
2.9 Kerangka Berpikir	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	35
3.1 Lokasi Penelitian.....	35
3.2 Metode Pengumpulan Data	36
3.2.1 Data Primer	36
3.2.2 Data Sekunder	37
3.3 Alat Penunjang	37
3.3.1 Peralatan Survei Lapangan.....	37
3.3.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	37
3.3.3 Perangkat Analisis Teknik.....	37
3.4 Analisis Data	38
3.4.1 Analisis Hidrologi	38
3.5 Analisis Kapasitas Penampang Eksisting.....	39
3.5.1 Pengukuran Parameter Hidraulik	39
3.5.2 Perhitungan Parameter Hidraulik.....	39
3.5.3 Evaluasi Kinerja Saluran.....	40
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	41
BAB IV HASIL DAN ANALISIS	43
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	43
4.1.1 Letak Administratif Lokasi Penelitian	43
4.2 Analisis Data Curah Hujan.....	46
4.2.1 Uji Konsistensi Data (<i>Double Mass Curve</i>).....	46
4.2.2 Perhitungan Curah Hujan Rerata Kawasan.....	49
4.2.3 Analisis Parameter Statistik	51
4.2.4 Uji Dispersi	53
4.2.5 Gumbel.....	54
4.2.6 Distribusi Normal.....	55
4.2.7 Log Normal	56
4.2.8 Log Pearson Type III.....	57
4.2.9 Uji Chi Kuadrat.....	58
4.2.10 Uji Smirnov-Kolmogorov	61
4.2.11 Rekapitulasi Uji Distribusi	66
4.3 Perhitungan debit hujan rencana	67

4.3.1 Perhitungan volume tampung	67
4.3.2 Perhitungan Waktu Konsentrasi (tc)	68
4.3.3 Perhitungan Intensitas Hujan (I) dengan Periode Ulang 10 Tahun	69
4.3.4 Perhitungan Debit Banjir Rencana ($Q_{rencana}$)	69
4.4 Perhitungan Debit Air Buangan Domestik (MCK)	70
4.5 Analisis Kapasitas Saluran	70
4.5.1 Kondisi Penampang Saluran Eksisting	70
4.5.2 Perhitungan Parameter Hidraulik	70
4.5.3 Perhitungan Kapasitas Saluran Manning ($Q_{eksisting}$)	71
4.6 Evaluasi Kinerja System Drainase	71
4.6.1 Analisis Defisit Kapasitas	71
4.6.2 Pengaruh Sedimentasi terhadap Penurunan Kapasitas	72
4.6.3 Analisis kinerja sistem drainase	72
4.7 Rekomendasi Teknis	73
4.7.1 Normalisasi Saluran (Pengerukan Sedimen)	74
4.7.2 Rekomendasi Pemeliharaan Berkala	75
4.8 Hasil Penelitian	76
BAB V PENUTUP	78
5.1 Kesimpulan	78
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	82



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Nilai Variabel Reduksi Gauss	13
Tabel 2. 2. Nilai K_T untuk Distribusi Log Pearson III	14
Tabel 2. 3. Reduce Mean (Y_n)	15
Tabel 2. 4. Reduced Standart Deviation (S_n)	16
Tabel 2. 5. Reduced variate (Y_{Tr})	16
Tabel 2. 6. Karakteristik Distribusi Frekuensi	17
Tabel 2. 7. Kriteria Desain Hidrologi System Drainase Perkotaan	18
Tabel 2. 8. Penelitian Terdahulu	27
Tabel 2. 9. Research Gap	32
Tabel 3. 1. Kecepatan Aliran yang diizinkan berdasarkan Jenis Material	40
Tabel 4. 1. Nilai Kumulatif Curah Hujan Tahunan untuk St. Cengkareng	46
Tabel 4. 2.. Nilai Kumulatif Curah Hujan Tahunan untuk St. Kedoya	47
Tabel 4. 3. Nilai Kumulatif Curah Hujan Tahunan untuk St. Cipondoh	48
Tabel 4. 4. Luas Daerah Polygon Thiessen	50
Tabel 4. 5. Rekapitulasi Perhitungan Polygon Thiessen	50
Tabel 4. 6. Perhitungan Parameter Statistik Normal	51
Tabel 4. 7. Perhitungan Parameter Statistik Logaritma	52
Tabel 4. 8. Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik Normal dan Logaritma	53
Tabel 4. 9. Hasil Uji Dispersi	53
Tabel 4. 10. Perhitungan distribusi Gumbel	55
Tabel 4. 11. Perhitungan distribusi normal	56
Tabel 4. 12. Perhitungan log normal	56
Tabel 4. 13. Distribusi Log Pearson Type III	57
Tabel 4. 14. Nilai F tabel	58
Tabel 4. 15. perhitungan uji Chi Kuadrat distribusi Gumbel	59
Tabel 4. 16. hasil perhitungan uji chi kuadrat distribusi normal	59
Tabel 4. 17. Uji Chi khuadrat Log Normal	60
Tabel 4. 18. Uji Chi kuadrat Log pearson tipe III	60
Tabel 4. 19. Smirnov-Kolmogorov Gumbel	62
Tabel 4. 20. Smirnov-Kolmogorov Normal	63
Tabel 4. 21. Smirnov-Kolmogorov Log Normal	64
Tabel 4. 22. Smirnov-kolmogorov Log Pearson Tipe III	65
Tabel 4. 23. Curah hujan rencana	66
Tabel 4. 24. Rekapitulasi uji Chi Kuadrat	66
Tabel 4. 25. Rekapitulasi uji Smirnov-Kolmogorov	67
Tabel 4. 26. Volume tampung	67
Tabel 4. 27. Konsentrasi waktu	69
Tabel 4. 28. Nilai koefisien nd	69
Tabel 4. 29. Perhitungan dimensi saluran	71

Tabel 4. 30. Nilai koefisien n	71
Tabel 4. 31. Sedimentasi pada drainase	72
Tabel 4. 32. Perhitungan setelah normalisasi saluran drainase Kp. Gaga.....	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1.Kerangka Berpikir	34
Gambar 3. 1.Lokasi Penelitian	35
Gambar 3. 2. Diagram Alir	41
Gambar 4. 1. Lokasi Penelitian	44
Gambar 4. 2. Arah Alir Drainase.....	45
Gambar 4. 3.Potongan Jalan dan Drainase.....	45
Gambar 4. 4.Grafik Kumulatif Curah Hujan Tahunan St. Cengkareng	47
Gambar 4. 5. Grafik Kumulatif Curah Hujan Tahunan St. Kedoya	48
Gambar 4. 6. Grafik Kumulatif Curah Hujan Tahunan St. Cipondoh.....	49
Gambar 4. 7. Peta Polygon Thiessen	49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Asistensi.....	82
Lampiran 2. Gambar Lokasi saat banjir ditahun 2025	84
Lampiran 3. Gambar sedimentasi drainase	85

