

**TUGAS AKHIR**

**KAJIAN EVALUASI SISTEM DRAINASE PERUMAHAN INDAH  
PEMALI KECAMATAN SUMBERSARI KABUPATEN JEMBER**



**YUDHIT RAHARJA**

**2010611088**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2025**

**TUGAS AKHIR**

**KAJIAN EVALUASI SISTEM DRAINASE PERUMAHAN INDAH  
PEMALI KECAMATAN SUMBERSARI KABUPATEN JEMBER**



**YUDHIT RAHARJA**

**2010611088**

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

**2025**

## **TUGAS AKHIR**

### **KAJIAN EVALUASI SISTEM DRAINASE PERUMAHAN INDAH PEMALI KECAMATAN SUMBERSARI KABUPATEN JEMBER**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh :

**YUDHIT RAHARJA**

**2010611088**

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

**2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**KAJIAN EVALUASI SISTEM DRAINASE PERUMAHAN  
INDAH PEMALI KECAMATAN SUMBERSARI KABUPATEN  
JEMBER**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh :  
**YUDHIT RAHARJA**

**2010611088**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
**Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT.,**

  
**Dr. Ir. Arjef Alihudien, ST.,**

**IPM.**

**MT.**

**NIDN. 0705047806**

**NIDN. 0725097101**

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

  
**Ir. Senki Desta Galuh, ST., MT., IPM.**

  
**Taufan Abadi, ST., MT.**

**NIDN. 0703129003**

**NIDN. 0710096603**

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### KAJIAN EVALUASI SISTEM DRAINASE PERUMAHAN INDAH PEMALI KECAMATAN SUMBERSARI KABUPATEN JEMBER

Disusun Oleh:

**YUDHIT RAHARJA**

**2010611088**

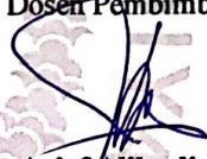
Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya, pada sidang Tugas Akhir tanggal 25 Agustus 2025 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT.,

  
Dr. Ir. Arief Alihudien, ST., MT.

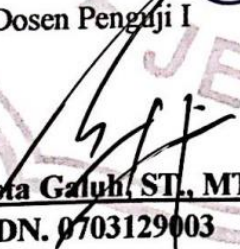
IPM.

NIDN. 0725097101

NIDN. 0705047806

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

  
Ir. Senki Desta Galuh, ST., MT., IPM.

  
Taufan Abadi, ST., MT.

NIDN. 0703129003

NIDN. 0710096603

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

  
\*Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.  
NIDN. 0010067301

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Sipil

  
Irawati, ST., MT.  
NIDN. 0702057001

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yudhit Raharja

NIM : 2010611088

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul **“Kajian Evaluasi Sistem Drainase Perumahan Indah Pemali Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember”** merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan karya saya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplak, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 25 Agustus 2025  
Yang membuat pernyataan,



**Yudhit Raharja**  
**NIM. 2010611088**

## PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah. Segala puji bagi Allah. Shalawat dan salam atas Rasulullah, beserta keluarga dan sahabat yang mengikutinya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Orang tua tercinta Bapak Atok Rokhman dan Alm Ibu Salis Lutfiati, terimakasih untuk semua doa, dan dukungan yang selalu kebersamai perjalanan penulis hingga saat ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM. dan Bapak Dr. Ir. Arief Aliehudien, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah sabar memberikan bimbingan dan masukan serta nasihat dalam penyusunan tugas akhir.
3. Teman seperjuangan mahasiswa alih jenjang dan kontrakan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember terutama untuk angkatan 2020.
5. Serta semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan tugas akhir.

## MOTTO

“Tidak ada kata terlambat. Kamu tidak akan pernah merasa siap”

(Jeff Ocaya)



**Kajian Evaluasi Sistem Drainase Perumahan Indah Pemali Kecamatan  
Sumbersari Kabupaten Jember**  
*Evaluation Study of the Drainage System of the Indah Pemali Housing Complex,  
Sumbersari District, Jember Regency*

**Abstrak**

Perumahan Indah Pemali yang berlokasi di Kecamatan Summersari Kabupaten Jember ditemukan permasalahan terjadinya genangan diwaktu hujan ekstrem, genangan tersebut diakibatkan karena drainase yang tidak memadai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan eksisting drainase untuk perumahan dalam jangka panjang yang di analisis menggunakan program bantu EPA SWMM 5.2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yang diuraikan dalam analisis hidrologi dan hidrolika. Hasil analisis menunjukan bahwa curah hujan rancangan kala ulang 10 tahun untuk metode distribusi Gumbel didapat angka sebesar 111 mm/hari, analisis debit banjir menggunakan program bantu EPA SWMM 5.2 didapatkan debit terbesar dengan nilai 0,03 m<sup>3</sup>/detik , analisis debit air limbah menggunakan metode Babbitt didapatkan debit terbesar dengan nilai 0,0005 m<sup>3</sup>/detik, analisis debit saluran diketahui bahwa terdapat beberapa saluran yang tidak dapat menampung debit total. Kesimpulan pada penelitian ini yaitu dilakukan perencanaan ulang saluran drainase antara lain saluran AA1, B1, B4, C1, C3, D4, E4, E5, E8, E9, E14, E15, E18, G1, G3, G5, K1, L4 dengan cara merubah ukuran dimensi saluran. Penemuan ini diharapkan menjadi solusi untuk meminimalkan potensi genangan di masa mendatang.

**Kata Kunci:** Evaluasi; Indah Pemali; Jember; Sistem Drainase; Summersari

**Abstract**

*The Indah Pemali Housing Complex, located in Summersari District, Jember Regency, has been experiencing waterlogging during extreme rainfall events. This issue arises due to an inadequate drainage system. The objective of this study is to evaluate the feasibility of the existing drainage system for long-term residential use, analyzed with the support of the EPA SWMM 5.2 software. The research employs a descriptive method, elaborated through hydrological and hydraulic analyses. The results indicate that the design rainfall with a 10-year return period, based on the Gumbel distribution method, was calculated at 111 mm/day. Flood discharge analysis using EPA SWMM 5.2 produced a peak discharge of 0.03 m<sup>3</sup>/s, while wastewater discharge analysis using the Babbitt method yielded a peak value of 0.0005 m<sup>3</sup>/s. The channel discharge analysis revealed that several drainage channels are unable to accommodate the total flow. The study concludes that a redesign of several drainage channels—namely AA1, B1, B4, C1, C3, D4, E4, E5, E8, E9, E14, E15, E18, G1, G3, G5, K1, and L4—is necessary by adjusting their dimensions. This redesign is expected to provide a solution to minimize future waterlogging risks.*

**Keywords:** Evaluation; Indah Pemali; Jember; Drainage System; Summersari

## PRAKATA

*Bismillahirrahmanirrahim*, dengan menyebut asma Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Jember.

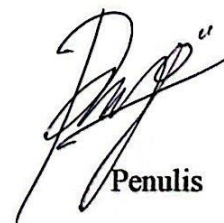
Penulis membahas materi tentang Bangunan Air dengan judul "*Kajian Evaluasi Sistem Drainase Perumahan Indah Pemali Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember*" sebagai tolak ukur penguasaan materi yang telah dipelajari saat proses perkuliahan.

Penulis juga menyadari akan kekurangan dalam penguasaan ilmu pengetahuan dalam penyusunan Tugas Akhir. Dan Tugas Akhir ini jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis mendapat banyak masukan, saran dan nasihat dari berbagai pihak.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Pada kesempatan yang baik ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, motivasi serta arahan dalam perkuliahan saya hingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. Arief Aliehudien, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah memberikan bimbingan, evaluasi, serta memberi arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberi pengetahuan bermanfaat selama masa perkuliahan.

Jember, 25 Agustus 2025



Penulis

## DAFTAR ISI

|                                              |             |
|----------------------------------------------|-------------|
| <b>SAMPUL DEPAN .....</b>                    | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                   | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR .....</b> | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>  | <b>iv</b>   |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>     | <b>v</b>    |
| <b>PERSEMBAHAN.....</b>                      | <b>vi</b>   |
| <b>MOTTO .....</b>                           | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRAK .....</b>                         | <b>viii</b> |
| <b>PRAKATA.....</b>                          | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                       | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                    | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                    | <b>xv</b>   |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>               | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                     | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                    | 4           |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                  | 4           |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                 | 4           |
| 1.5 Batasan Masalah.....                     | 4           |
| 1.6 Lokasi Tinjauan.....                     | 5           |
| <b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>         | <b>6</b>    |
| 2.1 Pengertian Drainase .....                | 6           |
| 2.2 Jenis Drainase.....                      | 6           |
| 2.3 Pola Jaringan Drainase.....              | 9           |
| 2.4 Banjir.....                              | 12          |
| 2.5 Siklus Hidrologi .....                   | 13          |
| 2.6 Analisa Hidrologi .....                  | 14          |
| 2.6.1 Analisis Curah Hujan .....             | 14          |
| 2.6.2 Curah Hujan Harian Maksimun .....      | 17          |
| 2.6.3 Analisa Frekuensi Curah Hujan .....    | 17          |
| 2.6.4 Uji Kecocokan.....                     | 25          |
| 2.6.5 Memperkirakan Laju Aliran Puncak.....  | 28          |
| 2.7 Analisa Hidrolika .....                  | 33          |
| 2.7.1 Saluran Penampang.....                 | 34          |

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| 2.7.2 Kecepatan Aliran.....                            | 36        |
| 2.7.3 Kemiringan Dasar Saluran .....                   | 37        |
| 2.7.4 Koefisien Kekasaran .....                        | 37        |
| 2.7.5 Hidrolik Saluran.....                            | 38        |
| 2.8 Analisa Debit Air Limbah.....                      | 39        |
| 2.9 Program Bantu Perencanaan Drainase. ....           | 39        |
| 2.9.1 Google Earth Pro.....                            | 39        |
| 2.9.2 Hydrognomon .....                                | 40        |
| 2.9.3 EPA Storm Water Management Model (SWMM).....     | 41        |
| 2.10 Penelitian Terdahulu .....                        | 42        |
| <b>BAB III . METODE PENELITIAN .....</b>               | <b>43</b> |
| 3.1 Bagan Alir Penelitian .....                        | 43        |
| 3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian .....                  | 44        |
| 3.3 Pengumpulan Data .....                             | 44        |
| 3.3.1 Data Primer .....                                | 44        |
| 3.3.2 Data Sekunder .....                              | 45        |
| 3.4 Pengolahan Data.....                               | 48        |
| 3.4.1 Analisa Hidrologi.....                           | 48        |
| 3.4.2 Analisa Hidrolika .....                          | 49        |
| 3.4.3 Analisa Debit Air Limbah.....                    | 50        |
| 3.4.4 Evaluasi kapasitas saluran drainase .....        | 50        |
| <b>BAB IV . HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>             | <b>51</b> |
| 4.1 Analisa Hidrologi .....                            | 51        |
| 4.1.1 Analisis Data Curah Hujan Maksimum .....         | 51        |
| 4.1.2 Analisis Curah Hujan Maksimum Rerata Daerah..... | 51        |
| 4.1.3 Analisis Uji Distribusi Statistik.....           | 52        |
| 4.1.4 Analisis Uji Distribusi Frekuensi .....          | 54        |
| 4.1.5 Analisis Uji Kecocokan Distribusi.....           | 56        |
| 4.1.6 Rekapitulasi Uji Kecocokan Distribusi .....      | 57        |
| 4.1.7 Analisis Intensitas Curah Hujan Kala Ulang ..... | 58        |
| 4.1.8 Analisis Debit Banjir.....                       | 59        |
| 4.2 Analisa Debit Air Limbah.....                      | 67        |
| 4.3 Analisa Hidrolika .....                            | 69        |
| 4.4 Cek Status Jaringan Drainase.....                  | 72        |
| 4.5 Perencanaan Penampang Baru .....                   | 75        |

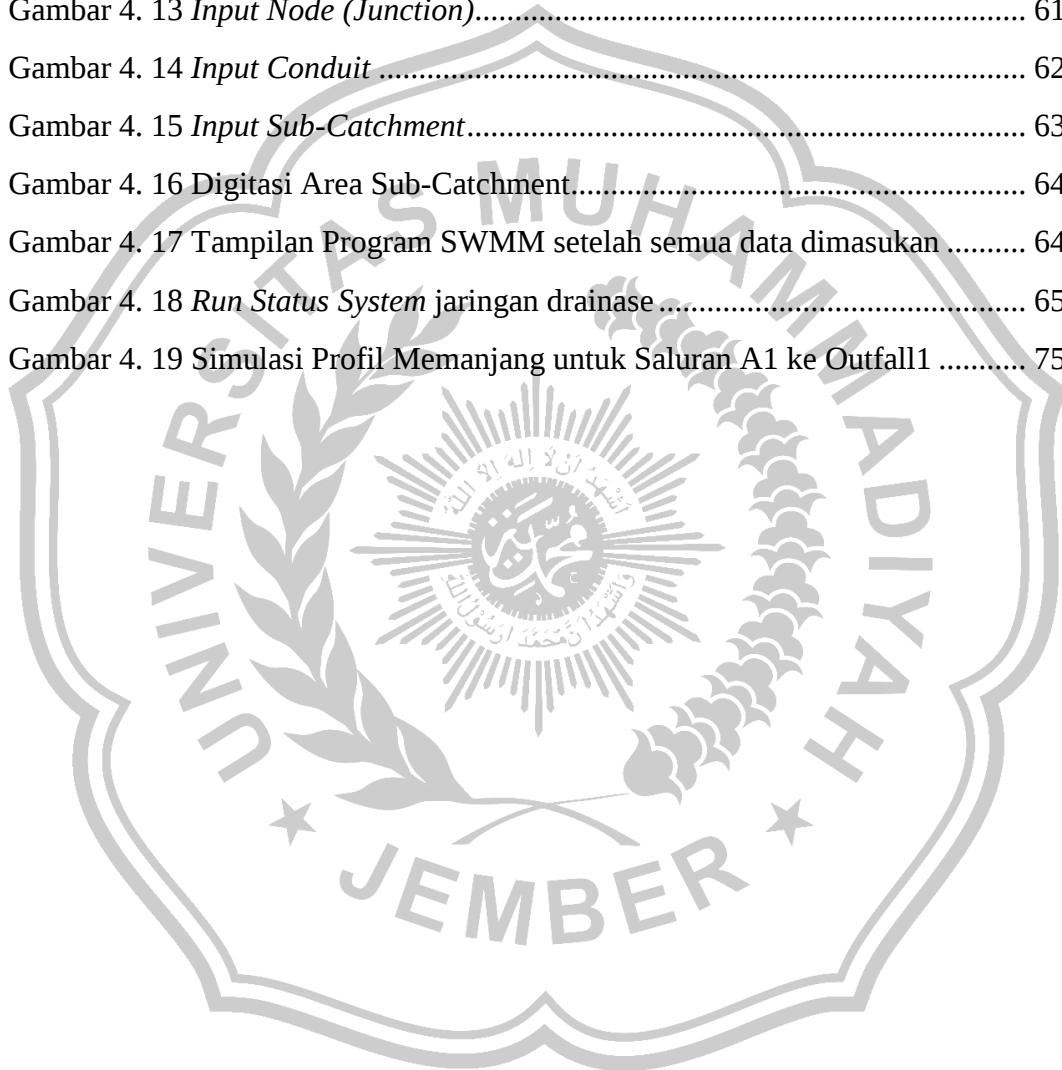
|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| <b>BAB V . PENUTUP.....</b> | <b>77</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....        | 77        |
| 5.2 Saran.....              | 77        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>  | <b>79</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>        | <b>81</b> |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. 1 Lokasi Studi Perumahan Indah Pemali .....                      | 5  |
| Gambar 2. 1 Saluran Drainase Alami .....                                   | 7  |
| Gambar 2. 2 Saluran drainase buatan.....                                   | 8  |
| Gambar 2. 3 Pola Siku .....                                                | 9  |
| Gambar 2. 4 Pola Paralel.....                                              | 10 |
| Gambar 2. 5 Pola Grid <i>Iron</i> .....                                    | 10 |
| Gambar 2. 6 Pola Alamiah.....                                              | 11 |
| Gambar 2. 7 Pola radial.....                                               | 11 |
| Gambar 2. 8 Pola siku .....                                                | 12 |
| Gambar 2. 9 Siklus Hidrologi .....                                         | 13 |
| Gambar 2. 10 Metode Poligon Thiessen.....                                  | 16 |
| Gambar 2. 11 Metode Iohyet .....                                           | 16 |
| Gambar 2. 12 Penampang Persegi .....                                       | 34 |
| Gambar 2. 13 Penampang Trapesium.....                                      | 36 |
| Gambar 2. 14 Penampang Segitiga.....                                       | 36 |
| Gambar 3. 1 Bagan Alir .....                                               | 43 |
| Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian.....                                         | 44 |
| Gambar 3. 3 Kondisi Existing Saluran.....                                  | 45 |
| Gambar 3. 4 Data Curah Hujan.....                                          | 45 |
| Gambar 3. 5 Peta Lokasi Curah Hujan.....                                   | 46 |
| Gambar 3. 6 Peta Topografi .....                                           | 46 |
| Gambar 3. 7 Siteplan Perumahan Indah Pemali.....                           | 47 |
| Gambar 3. 8 Siteplan Drainase Perumahan Indah Pemali .....                 | 47 |
| Gambar 4. 1 Tampilan <i>Software Hydrognomon</i> pengisian angka/data..... | 54 |
| Gambar 4. 2 Curah Hujan Rancangan Kata Ulang 100 tahun .....               | 55 |
| Gambar 4. 3 Curah Hujan Rancangan Kala Ulang 50 Tahun.....                 | 55 |
| Gambar 4. 4 Curah Hujan Rancangan Kala Ulang 25 Tahun.....                 | 55 |
| Gambar 4. 5 Curah Hujan Rancangan Kala Ulang 10 tahun .....                | 55 |
| Gambar 4. 6 Curah Hujan Rancangan Kala Ulang 5 tahun .....                 | 56 |

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4. 7 Curah Hujan Rancangan Kala Ulang 2 tahun .....                | 56 |
| Gambar 4. 8 Hasil Test untuk Uji Chi-Kuadrat .....                        | 56 |
| Gambar 4. 9 Hasil Test untuk Uji Smirnov-Kolmogorov.....                  | 57 |
| Gambar 4. 10 Grafik Intensitas Curah Hujan Metode Gumbel .....            | 59 |
| Gambar 4. 11 <i>Input</i> Curah Hujan Rencana .....                       | 60 |
| Gambar 4. 12 <i>Input Rain Gage</i> .....                                 | 60 |
| Gambar 4. 13 <i>Input Node (Junction)</i> .....                           | 61 |
| Gambar 4. 14 <i>Input Conduit</i> .....                                   | 62 |
| Gambar 4. 15 <i>Input Sub-Catchment</i> .....                             | 63 |
| Gambar 4. 16 Digitasi Area Sub-Catchment.....                             | 64 |
| Gambar 4. 17 Tampilan Program SWMM setelah semua data dimasukan .....     | 64 |
| Gambar 4. 18 <i>Run Status System</i> jaringan drainase .....             | 65 |
| Gambar 4. 19 Simulasi Profil Memanjang untuk Saluran A1 ke Outfall1 ..... | 75 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Parameter statistik .....                                                | 18 |
| Tabel 2. 2 Nilai variabel reduksi <i>Gauss</i> .....                                | 19 |
| Tabel 2. 3 Nilai K untuk distribusi Log-Person III .....                            | 22 |
| Tabel 2. 4 <i>Reduced Mean, Yn.</i> ....                                            | 24 |
| Tabel 2. 5 <i>Reduced Standard Deviation, Sn</i> .....                              | 24 |
| Tabel 2. 6 <i>Reduced Variate, YT<sub>r</sub></i> sebagai fungsi periode ulang..... | 25 |
| Tabel 2. 7 Koefisien Pengaliran (C) untuk metode rasional .....                     | 31 |
| Tabel 2. 8 Kemiringan Melintang Perkerasan Bahu dan Jalan .....                     | 33 |
| Tabel 2. 9 Koefisien hambatan (nd) berdasarkan kondisi permukaan .....              | 33 |
| Tabel 2. 10 Kecepatan aliran air yang diijinkan berdasarkan jenis material .....    | 33 |
| Tabel 2. 11 Kecepatan Aliran.....                                                   | 37 |
| Tabel 2. 12 Tabel Koefisien Kekasaran <i>Manning</i> .....                          | 37 |
| Tabel 3. 1 Data Penduduk Perumahan Indah Pemali .....                               | 48 |
| Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Maksimum Tahun 2014-2023 .....                          | 51 |
| Tabel 4. 2 Curah Hujan Rerata Daerah Metode Aljabar .....                           | 52 |
| Tabel 4. 3 Perhitungan Statistik Curah Hujan Maksimum Tahunan .....                 | 52 |
| Tabel 4. 4 Perhitungan Parameter Statistik Distribusi Curah Hujan.....              | 53 |
| Tabel 4. 5 Perhitungan Statistik (Logaritma) Curah Hujan Maksimum Tahunan .....     | 53 |
| Tabel 4. 6 Perhitungan Parameter Statistik Logaritma Distribusi Curah Hujan ...     | 53 |
| Tabel 4. 7 Hasil Uji Distribusi Statistik .....                                     | 54 |
| Tabel 4. 8 Rekapitulasi Uji Kecocokan Distribusi.....                               | 57 |
| Tabel 4. 9 Intensitas Curah Hujan Metode Gumbel.....                                | 58 |
| Tabel 4. 10 Distribusi Hujan Jam-jaman Kala Ulang 10 tahun .....                    | 60 |
| Tabel 4. 11 Hasil Pengolahan data untuk <i>Subcatchment Runoff</i> .....            | 65 |
| Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Debit Air Limbah .....                                | 67 |
| Tabel 4. 13 Debit Saluran Dimensi Eksisting Perumahan Indah Pemali .....            | 69 |
| Tabel 4. 14 Status Jaringan Drainase .....                                          | 72 |
| Tabel 4. 15 Hasil Perencanaan Dimensi Baru.....                                     | 75 |