

SKRIPSI

**EVALUASI TEKNIS JARINGAN DRAINASE DAERAH PENGALIRAN
SALURAN (DPSAL) 61 KECAMATAN LIANG ANGGANG
KOTA BANJARBARU**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam Menyusun Tugas Akhir pada
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung

Mangkurat

Dibuat:

Ozza Hafizah Madina

NIM. 2010815320017

Pembimbing:

Dr. Ir. Rony Riduan, S.T., M.T.

NIP. 19761017 199903 1 003



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

Evaluasi Teknis Jaringan Drainase Daerah Pengaliran Saluran (DPSAL) 61
Kecamatan Liang Anggang Kota Banjarbaru

Oleh
Ozza Hafizah Madina (2010815320017)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 11 September 2024 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :

Ketua : Dr. Ir. H. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

Anggota 1 : Chairul Abdi, S.T., M.T.

NIP. 19780712 201212 1 002

Pembimbing : Dr. Ir. Rony Riduan, S.T., M.T.

Utama NIP. 19761017 199903 1 003

Banjarbaru, 11 08 SEP 2024

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Lingkungan,



Dr. Ir. H Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S.

NIP. 19780828 201212 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat ataupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arah dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar rujukan.
4. Program *software* yang digunakan dalam perencanaan ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Lambung Mangkurat (apabila menggunakan *software* khusus).
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Banjarbaru, 11 September 2024
Yang membuat Pernyataan



Ozza Hafizah Madina
NIM, 2010815320017

ABSTRAK

Drainase berfungsi untuk mengurangi kelebihan air dari suatu wilayah kota sehingga aktivitas masyarakat tidak terganggu dengan adanya genangan air yang ada. Daerah pengaliran saluran (DPSal) 61 berada di Kecamatan Liang Anggang Kota Banjarbaru, kawasan ini banyak dihuni oleh masyarakat dan dominan digunakan kawasan perdagangan. Pada kawasan daerah pengaliran saluran 61 sudah memiliki saluran drainase, namun masih sering terjadi genangan air di beberapa titik saluran drainase jalan ketika hujan turun dengan intensitas yang tinggi. Peningkatan debit banjir dan genangan air dapat berdampak buruk untuk keadaan sekitar saluran drainase disebabkan pengendali banjir tidak mampu menahan beban gaya akibat debit banjir yang telah mengalami peningkatan. Tujuan dari perencanaan ini adalah mengidentifikasi kondisi eksisting saluran drainase, menganalisis saluran drainase mengenai kondisi eksisting yang berkemungkinan terjadi genangan di drainase, mengevaluasi secara teknis yang berkaitan dengan dimensi pada jaringan drainase. Evaluasi saluran dilakukan dengan cara membandingkan besar debit banjir rencana dengan besar debit saluran eksisting. Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui metode yang akan digunakan mencari kapasitas rencana dengan metode rasional yang mempunyai kapasitas rencana lebih efektif dari debit kapasitas tampung. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan dua analisis yaitu analisis hidrologi dan analisis hidrolika. Pada analisis hidrologi menggunakan data curah hujan harian 10 tahun (2014-2023) yang berasal dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Kota Banjarbaru. Analisis hidrolika dilakukan dengan menghitung kapasitas saluran dan dimensi saluran dengan menggunakan perangkat lunak HEC-RAS. Rekomendasi perbaikan saluran drainase dengan perencanaan ulang dimensi saluran, direkomendasikan 2 bentuk dimensi baru yaitu persegi dan trapesium. Bentuk dimensi persegi dengan lebar (b) 0,30 m hingga 1,00 m dan tinggi (h) 0,30 m hingga 1,00 m, dan bentuk dimensi trapesium dengan lebar (b) 0,30 m hingga 0,40 m dan tinggi (h) 0,30 m hingga 0,50 m.

Kata Kunci: drainase perkotaan, daerah genangan, HEC-RAS, Kota Banjarbaru

ABSTRACT

Drainage functions to reduce excess water from a city area so that community activities are not disturbed by the existing puddles. Channel drainage area (DPSal) 61 is located in Liang Anggang Subdistrict, Banjarbaru City, this area is inhabited by many people and is dominantly used as a trading area. Channel 61 drainage area already has a drainage channel, but there are still frequent puddles of water at several points of the road drainage channel when it rains with high intensity. Increased flood discharge and inundation can have a negative impact on the condition around the drainage channel because the flood control is unable to withstand the force load due to the increased flood discharge. The purpose of this planning is to identify the existing conditions of the drainage channel, analyze the drainage channel regarding the existing conditions that are likely to occur inundation in the drainage, evaluate technically related to the dimensions of the drainage network. Channel evaluation is carried out by comparing the amount of flood discharge plan with the amount of existing channel discharge. This comparison is done to determine the method that will be used to find the capacity of the plan with a rational method that has a more effective plan capacity than the capacity discharge. The evaluation was conducted using two analyses, namely hydrological analysis and hydraulics analysis. The hydrological analysis uses 10-year daily rainfall data (2014-2023) from the Banjarbaru City Meteorology Climatology and Geophysics Agency. Hydraulics analysis is done by calculating channel capacity and channel dimensions using HEC-RAS software. Recommendations for improving drainage channels by re-planning channel dimensions, recommended 2 new dimensional shapes, namely square and trapezoidal. Square dimensions with a width (b) of 0.30 m to 1.00 m and a height (h) of 0.30 m to 1.00 m, and trapezoidal dimensions with a width (b) of 0.30 m to 0.40 m and a height (h) of 0.30 m to 0.50 m.

Keywords: urban drainage, inundation area, HEC-RAS, Banjarbaru City

PRAKATA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, maupun karunia bagi umat-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Evaluasi Teknis Jaringan Drainase Daerah Pengaliran Saluran (DPSAL) 61 Kecamatan Liang Anggang Kota Banjarbaru**”. Tujuan penulisan perencanaan ini adalah sebagai salah satu persyaratan dalam menyusun Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Pada penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua dan seluruh anggota keluarga kecil saya yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik moril maupun materil.
3. Bapak Dr. Ir. Rony Riduan S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan saran, kritik dan masukan dalam membimbing saya menyusun Tugas Akhir ini.
4. Ibu Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
5. Dosen dan Staf Admin Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

6. Pasangan saya yang selama ini menemani dan support saya dalam melakukan dan menyusun Tugas Akhir ini dan mengerjakan Tugas Akhir selalu bersama saya, Muhammad Haris Alfian.
7. Teman terdekat saya terutama Amita, Asyifa, Nursyabana, dan Rosa yang sering membantu dan selalu ada untuk saya.
8. Seluruh teman angkatan 2020 yang selama ini telah membantu dan memberi motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Seluruh teman yang saya kenal yang telah memberikan hiburan, motivasi hingga semangat ke kehidupan saya.
10. Dr. Ge Aris Geson, selaku dokter syaraf yang selalu memberikan saya semangat dan saran dalam menghadapi keluhan penyakit saya selama 5 tahun ini.

Penulis menyadari bahwa semua hal tidak dapat diselesaikan dengan sempurna, khususnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang masih memiliki kekurangan. Penulis dengan kerendahan hati mengharapkan kritik, saran, bimbingan, serta nasihat yang membangun demi kesempurnaan tulisan ini.

Banjarbaru, 28 Agustus 2024



Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|----------|
| PERNYATAAN..... | i |
| ABSTRAK..... | ii |
| <i>ABSTRACT</i> | iii |
| PRAKATA..... | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| DAFTAR NOTASI | xii |
| I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3. Batasan Masalah | 4 |
| 1.4. Tujuan Perencanaan..... | 5 |
| 1.5. Manfaat Perencanaan..... | 5 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1. Gambaran Umum Wilayah Perencanaan | 6 |
| 2.2. Banjir dan Genangan..... | 13 |
| 2.3. Pengertian Drainase | 14 |
| 2.4. Sistem Drainase..... | 16 |
| 2.5. Jenis-Jenis Drainase | 20 |
| 2.6. Drainase Berwawasan Lingkungan..... | 23 |
| 2.7. Dasar-Dasar Kriteria Perencanaan Drainase | 26 |
| 2.8. Daerah Pengaliran Saluran (DPSal)..... | 28 |
| 2.9. Analisis Hidrologi | 29 |
| 2.10.1 Uji Validasi Data..... | 30 |
| 2.10.2 Data Curah Hujan | 32 |
| 2.10.3 Analisis Frekuensi..... | 36 |
| 2.10.4 Pemilihan Jenis Distribusi | 39 |
| 2.10.5 Uji Kecocokan Distribusi | 43 |
| 2.10.6 Intensitas Curah Hujan..... | 47 |
| 2.10.7 Waktu Konsentrasi Hujan | 51 |
| 2.10.8 Koefisien Pengaliran | 51 |
| 2.10.9 Debit Banjir Rencana..... | 53 |

| | | |
|--------|--|-----------|
| 2.10. | Analisis Hidrolika | 55 |
| 2.11.1 | Kapasitas Saluran | 55 |
| 2.11.2 | Kecepatan Saluran | 56 |
| 2.11.3 | Kemiringan Saluran..... | 57 |
| 2.11.4 | Tinggi Jagaan | 58 |
| 2.11.5 | Elemen Geometri | 58 |
| 2.11.6 | Kriteria Aliran..... | 59 |
| 2.11.7 | Saluran Ekonomis | 59 |
| 2.11. | HEC-RAS | 62 |
| 2.12. | Studi Pustaka | 64 |
| III. | METODE PERENCANAAN..... | 67 |
| 3.1. | Rancangan Perencanaan | 67 |
| 3.1.1. | Kerangka Perencanaan | 68 |
| 3.1.2. | Lokasi Perencanaan | 69 |
| 3.2. | Prosedur Perencanaan..... | 69 |
| 3.2.1 | Alat Perencanaan | 69 |
| 3.2.2 | Teknik Pengumpulan Data | 69 |
| 3.3. | Analisis Data | 70 |
| 3.3.1 | Analisis Hidrologi | 70 |
| 3.3.2 | Analisis Hidrolika | 72 |
| IV. | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 74 |
| 4.1. | Gambaran Umum Wilayah Studi..... | 74 |
| 4.1.1 | Gambaran Umum Wilayah | 74 |
| 4.2. | Analisis Hidrologi | 76 |
| 4.2.1 | Curah Hujan Harian Maksimum | 76 |
| 4.2.2 | Uji Validasi Data..... | 76 |
| 4.2.3 | Analisis Distribusi Frekuensi..... | 78 |
| 4.2.4 | Uji Distribusi Probabilitas | 81 |
| 4.2.5 | Uji Kecocokan Distribusi | 81 |
| 4.2.6 | Intensitas Hujan..... | 84 |
| 4.2.7 | Debit Banjir Rencana..... | 87 |
| 4.3. | Analisis Hidrolika | 91 |
| 4.3.1 | Analisis Kapasitas Saluran Drainase Eksisting | 91 |
| 4.3.2 | Analisis Kapasitas Tampung Saluran Drainase (<i>Full Bank</i>).... | 95 |
| 4.3.3 | Evaluasi Kapasitas Saluran | 99 |
| 4.3.4 | Hasil Analisis Drainase Eksisting dengan HEC-RAS | 102 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 4.3.5 | Evaluasi dan Rekomendasi Dimensi Saluran Drainase | 108 |
| 4.4. | Rangkuman Hasil dan Pembahasan | 116 |
| V. | KESIMPULAN DAN SARAN | 120 |
| 5.1. | KESIMPULAN..... | 120 |
| 5.2. | SARAN..... | 121 |
| | DAFTAR RUJUKAN | 122 |
| | LAMPIRAN A | 125 |
| | LAMPIRAN B | 166 |
| | LAMPIRAN C | 272 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|--------------------|--|-----|
| Tabel 2. 1 | Data Curah Hujan Kota Banjarbaru Tahun 2023..... | 7 |
| Tabel 2. 2 | Kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota | 27 |
| Tabel 2. 3 | Nilai $Q/n^{0,5}$ dan $R/n^{0,5}$ | 32 |
| Tabel 2.4 | Periode Ulangan untuk Desain Saluran Drainase | 39 |
| Tabel 2. 5 | Syarat Parameter Statistik untuk Distribusi | 40 |
| Tabel 2. 6 | Nilai Variabel Reduksi Gauss | 41 |
| Tabel 2.7 | Nilai Chi-Kuadrat Kritik..... | 45 |
| Tabel 2.8 | Nilai Kritis D_0 untuk Uji Smirnov-Kolmogorov | 47 |
| Tabel 2.9 | Koefisien Aliran untuk Daerah Perkotaan | 52 |
| Tabel 2. 10 | Nilai Koefisien Limpasan..... | 54 |
| Tabel 2. 11 | Nilai Koefisien Kekasaran Manning (n) | 56 |
| Tabel 2. 12 | Kemiringan Saluran yang Dianjurkan..... | 57 |
| Tabel 2. 13 | Penampang Saluran Melintang Ekonomis | 62 |
| Tabel 2. 15 | Studi Pustaka | 64 |
| Tabel 4. 1 | Kondisi Eksisting Saluran | 75 |
| Tabel 4. 2 | Data Curah Hujan Harian Maksimum..... | 76 |
| Tabel 4. 3 | Hasil Perhitungan Uji Outlier | 77 |
| Tabel 4. 4 | Hasil Perhitungan Uji RAPS..... | 78 |
| Tabel 4. 5 | Analisis Frekuensi Data Curah Hujan | 79 |
| Tabel 4. 6 | Pemilihan Jenis Distribusi berdasarkan Parameter Statistik..... | 80 |
| Tabel 4. 7 | Analisis Frekuensi Curah Hujan dengan Distribusi Log Pearson III... 81 | |
| Tabel 4. 8 | Uji Chi-Kuadrat terhadap Distribusi Log Pearson Type III | 83 |
| Tabel 4. 9 | Pengujian Smirnov-Kolmogorov Distribusi Log Pearson III | 83 |
| Tabel 4. 10 | Curah Hujan Rancangan Distribusi Log Pearson III | 84 |
| Tabel 4. 11 | Intensitas Hujan dengan Periode Ulang Tahun..... | 84 |
| Tabel 4. 12 | Intensitas Curah Hujan Periode Ulang Tahun (Menit) | 86 |
| Tabel 4. 13 | Debit Banjir Rencana..... | 88 |
| Tabel 4. 14 | Debit Saluran Drainase Eksisting..... | 93 |
| Tabel 4. 15 | Kapasitas Penuh Saluran (Fullbank)..... | 97 |
| Tabel 4. 16 | Analisis Debit Fullbank dengan Debit Banjir Rencana | 100 |
| Tabel 4. 17 | Tinggi Air Hasil Analisis HEC-RAS | 105 |
| Tabel 4. 18 | Dimensi Rencana Saluran Drainase | 109 |
| Tabel 4. 19 | Tinggi Air Rencana Analisis HEC-RAS | 112 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|---------------------|---|-----|
| Gambar 2. 1 | Peta Administrasi Kota Banjarbaru | 9 |
| Gambar 2. 2 | Peta Administrasi Kecamatan Liang Anggang | 10 |
| Gambar 2. 3 | Peta Administrasi DPSAL 61 | 11 |
| Gambar 2. 4 | Peta Titik Genangan DPSAL 61 | 12 |
| Gambar 2. 5 | Pola Jaringan Saluran bentuk Siku | 18 |
| Gambar 2. 6 | Pola Jaringan Saluran bentuk Pararel | 18 |
| Gambar 2. 7 | Pola Jaringan Saluran bentuk Grid Iron | 19 |
| Gambar 2. 8 | Pola Jaringan Saluran bentuk Alamiah | 19 |
| Gambar 2. 9 | Pola Jaringan Saluran bentuk Radikal | 20 |
| Gambar 2. 10 | Pola Jaringan Saluran bentuk Jaring-Jaring | 20 |
| Gambar 2. 11 | Metode Polygon Thiessen | 34 |
| Gambar 2. 12 | Metode Isohyet | 36 |
| Gambar 2. 13 | Penampang Saluran Bentuk Trapesium | 60 |
| Gambar 2. 14 | Penampang Saluran Bentuk Segiempat | 61 |
| Gambar 2. 15 | Penampang Saluran Bentuk Segitiga | 61 |
| Gambar 2. 16 | Penampang Saluran Bentuk Setengah Lingkaran | 62 |
| Gambar 3. 1 | Kerangka Perencanaan | 68 |
| Gambar 4. 1 | Kurva IDF (Intensity, Duration, Frequency Curve) Intensitas Curah Hujan Ulang Tahun | 86 |
| Gambar 4. 2 | Penampang Melintang Hasil Running HEC-RAS Hulu J159 | 103 |
| Gambar 4. 3 | Penampang Melintang Hasil Running HEC-RAS Hilir J159 | 103 |
| Gambar 4. 4 | Penampang Melintang Hasil Running HEC-RAS Hulu J267 | 104 |
| Gambar 4. 5 | Penampang Melintang Hasil Running HEC-RAS Hilir J267 | 104 |
| Gambar 4. 6 | Rekomendasi Dimensi Hasil Running HEC-RAS Hulu J159 | 113 |
| Gambar 4. 7 | Rekomendasi Dimensi Hasil Running HEC-RAS Hilir J159 | 114 |
| Gambar 4. 8 | Rekomendasi Dimensi Hasil Running HEC-RAS Hulu J267 | 115 |
| Gambar 4. 9 | Rekomendasi Dimensi Hasil Running HEC-RAS Hilir J267 | 115 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|-------|--|-----|
| A. 1 | Data Curah Hujan Maksimum..... | 126 |
| A. 2 | Pembagian Segmen DPSAL 61 | 127 |
| A. 3 | Catchment Area | 141 |
| A. 4 | Perhitungan Tinggi Air Berdasarkan Analisis HEC-RAS..... | 149 |
| A. 5 | Nilai Faktor Frekuensi (K / Gt / y) Distribusi Log Pearson Type III | 151 |
| A. 6 | Nilai Δ Hit Uji Smirnov-Kolmogorov | 152 |
| A. 7 | Nilai Uji Chi-Kuadrat..... | 153 |
| A. 8 | Nilai Koefisien Run-Off | 154 |
| A. 9 | Kapasitas Penuh Saluran (Fullbank) Rekomendasi..... | 155 |
| A. 10 | Perhitungan Tinggi Air Rencana Analisis HEC-RAS..... | 157 |
| A. 11 | Dimensi Rekomendasi Saluran Drainase | 159 |
| B. 1 | Peta Pembagian Segmen dan Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting | 167 |
| B. 2 | Peta Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting | 168 |
| B. 3 | Peta Catchment Saluran | 175 |
| B. 4 | Survei Kondisi Eksisting | 205 |
| B. 5 | Dimensi Hasil Simulasi Kondisi Eksisting HEC-RAS | 222 |
| B. 6 | Rekomendasi Dimensi Saluran Baru..... | 247 |
| C. 1 | Lisensi Automatic Computer-Aided Design (QGIS) | 273 |
| C. 2 | Lisensi Hydrologic Engineering Center River Analysis System (HEC-RAS) | 274 |

DAFTAR NOTASI

| | |
|---------|--|
| A | : Luas area (Catchment Area) |
| Autocad | : <i>Automatic Computer-Aided Design</i> |
| b | : Lebar |
| BMKG | : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika |
| Ck | : Koefisien kurtosis |
| Cr | : Koefisien run off |
| Cs | : Koefisien Asimetri/skewness |
| Cv | : Koefisien variasi |
| dk | : derajat kebebasan |
| GIS | : <i>Geographic Information System</i> |
| h | : Kedalaman/tinggi |
| Ha | : Hektar |
| HEC-RAS | : <i>Hydrologic Engineering Center River Analysis System</i> |
| I | : Intensitas hujan (mm/hujan) |
| KM | : Kilometer |
| L | : Panjang saluran |
| L | : Panjang saluran |
| Lo | : Jarak run off |
| m | : Kemiringan Talud |
| mm | : Milimeter |
| n | : Koefisien manning |
| n | : Jumlah data |

| | |
|-----------------|--|
| P | : Keliling basah saluran |
| PUPR | : Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang |
| Q | : Debit ($m^3/detik$) |
| Q _r | : Debit Banjir Rencana |
| R | : Jari-jari hidrolis |
| R ₂₄ | : Tinggi hujan maksimum 24 jam (mm) |
| RAPS | : <i>Rescaled Adjusted Partial Sums</i> |
| S | : Slope |
| S _d | : Standar deviasi |
| T | : Waktu hujan (jam) |
| t _c | : Waktu konsentrasi (menit) |
| t _d | : Waktu pengaliran air mengalir di dalam saluran (detik) |
| t _o | : Waktu pengaliran diatas permukaan tanah ke saluran (detik) |
| v | : Kecepatan aliran |
| X _i | : Nilai variabel ke i |