

PROYEK AKHIR

PERHITUNGAN DRAINASE JALAN RAYA (Studi Kasus: Saluran Drainase Pasangan Batu Proyek Pelebaran Jalan Paket 14. Painan-Kambang)

*Proyek Akhir Ini Diajukan Sebagai Salah
Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung*



Oleh :

**AMIRNA NESA PUTRIMA
TM/NIM: 2015/15062006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
JURUSAN TEKNIK SIPILFAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

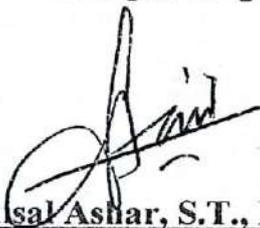
**PERHITUNGAN DRAINASE JALAN RAYA
(STUDI KASUS: SALURAN DRAINASE PASANGAN BATU PROYEK
PELEBARAN JALAN PAKET 14. PAINAN-KAMBANG)**

NAMA : AMIRNA NESA PUTRIMA
TM/NIM : 2015/15062006
PROGRAM STUDI : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
FAKULTAS : TEKNIK

Padang, 5 November 2018

Disetujui Oleh:

**Ketua Program Studi
D-3 Teknik Sipil Bangunan Gedung,**



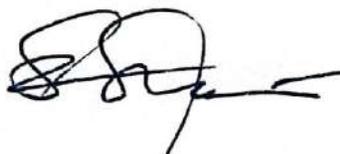
Faisal Ashar, S.T., M.T. Ph.D
NIP. 19750103 200312 1 001

Dosen Pembimbing



Oktaviani, S.T, M.T
NIP. 19721004 199702 2 001

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Rijal Abdullah, M.T
NIP. 19610328 198609 1 001

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

PERHITUNGAN DRAINASE JALAN RAYA

(Studi Kasus : Proyek Pelebaran Jalan Paket 14. Painan-Kambang)

NAMA : AMIRNA NESA PUTRIMA

TM/NIM : 2015/15062006

PROGRAM STUDI : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

FAKULTAS : TEKNIK

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dewan Penguji:

1. Oktaviani, ST., MT

: (.....)

2. Drs. Zulfa Eff Uli Ras, M.Pd

: (.....)

3. Yaumal Arbi, ST., MT

: (.....)

Ditetapkan di : Padang, 5 November 2018

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AMIRNA NEZA P.
NIM/TM : 15062006 / 2015
Program Studi : Teknik Sipil Bangunan Gedung
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul..... Perhitungan Drainase Jalan Raya (studi kasus: Saluran Drainase Perancangan Balok Proyek pelebaran Jalan Paket 14. Paiman-Kambang)

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



(Dr. Rijal Abdullah.M.T)
NIP. 19610328 198609 1 001

Saya yang menyatakan,




AMIRNA NEZA PUTRINDA

BIODATA



1. DATA DIRI

Nama Lengkap : Amirna Nesa Putrima
NIM/BP : 15062006/2015
Tempat / Tanggal Lahir : Pariaman /14 Februari 1997
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Anak Ke : 1 (satu)
Jumlah Saudara : 1 (satu)
Alamat Tetap : Sikilir, Kecamatan VII Koto Sungai Sarik
Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat

2. DATA PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SD Negeri 05 VII Koto Sungai Sarik
Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat
Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 5 Pariaman, Sumatera Barat
Sekolah Menengah Atas : SMA Negeri 5 Pariaman, Sumatera Barat
Perguruan Tinggi : Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

3. PROYEK AKHIR

Judul : Perhitungan Drainase Jalan Raya
(Studi kasus: Saluran Drainase Pasangan Batu
Proyek Pelebaran Jalan Paket 14. Painan-
Kambang)
Tanggal Sidang : 5 November 2018

Padang, November 2018

Amirna Nesa Putrima
2015/15062006

RINGKASAN

“PERHITUNGAN DRAINASE JALAN RAYA (STUDI KASUS: SALURAN DRAINASE PASANGAN BATU PROYEK PELEBARAN JALAN PAKET 14 PAINAN-KAMBANG)”

Drainase Merupakan salah satu faktor terpenting dalam perencanaan jalan raya karena dengan adanya drainase air hujan yang menggenang pada permukaan jalan dapat ditampung dan dialirkan ketempat pembuangan, sehingga kerusakan yang disebabkan oleh air dapat diminimalisir dan diharapkan kondisi permukaan jalan dapat sesuai dengan perkiraan umur rencana. Proyek pelebaran jalan yang sedang dikerjakan oleh KSO Yasa-Conbloc juga mengerjakan pembuatan saluran drainase dengan 2 jenis material yaitu beton dan pasangan batu. Saluran yang dibuat dengan material pasangan batu yaitu saluran tipe U dan V yang dialokasikan pada segmen 1. Alasan mengapa saluran ini yang digunakan karena kondisi lahan yang sempit dan tidak datar. Kemampuan drainase dalam menampung curah hujan didasarkan atas ukuran dimensi dari saluran itu sendiri, maka dari itu dilakukan evaluasi untuk meninjau ukuran drainase pada proyek pelebaran jalan untuk menentukan apakah pengerjaan drainase dapat bekerja dengan baik dalam menampung curah hujan dengan biaya yang tidak membengkak. Hasil yang didapatkan berdasarkan analisis data yaitu antara perhitungan proyek dengan perhitungan ulang terdapat perbedaan dimensi seperti dimensi perhitungan pada proyek untuk saluran U $0,70 \text{ m} \times 0,90 \text{ m}$ dan saluran V $0,70 \text{ m} \times 0,93 \text{ m}$ sedangkan pada perhitungan ulang saluran U $0,75 \text{ m} \times 0,95 \text{ m}$ dan saluran V $0,73 \text{ m} \times 0,94 \text{ m}$ tetapi antara keduanya kondisi saluran masih mampu menampung curah hujan. Dari perhitungan Qs didapatkan dimensi perencanaan baru untuk saluran U yaitu $0,75 \text{ m} \times 0,95 \text{ m}$ dan $0,73 \text{ m} \times 0,94 \text{ m}$ untuk saluran V. Jika dilihat dari perbedaan biaya didapatkan pada perhitungan ulang harga untuk pembuatan saluran drainase lebih murah dibandingkan dengan perhitungan proyek, harga yang didapatkan yaitu pada perhitungan proyek untuk saluran U Rp 286.875.000,- dan untuk saluran V Rp. 217.812.500,- sedangkan pada perhitungan ulang didapatkan harga untuk saluran U Rp. 267.485.000,- dan saluran V Rp. 180.865.000,-. Secara umum dapat dikatakan bahwa antara perhitungan proyek dengan perhitungan ulang relative sama, meskipun terjadi perbedaan antara ukuran dimensi dan analisis harga selisih antara keduanya didapatkan tidak terlalu signifikan. Harga yang didapatkan merupakan asumsi biaya pengerjaan saluran drainase dengan rentang panjang pengerjaan saluran 1 Km. Harga perhitungan ulang didapatkan dari volume yang diukur langsung di lapangan.

KATA PENGANTAR

Puji beserta syukur penulis ucapkan atas kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir (PA) ini yang berjudul : **“Perhitungan Drainase Jalan Raya (Studi Kasus: Saluran Drainase Pasangan Batu Proyek Pelebaran Jalan Paket 14. Painan-Kambang)”**

Penulisan proyek akhir ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Terutama sekali penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua yang selalu mendoakan dalam setiap langkah penulis dan memberikan motivasi serta semangat untuk menyelesaikan proyek akhir ini, serta teman-teman yang selalu memberikan semangat dan dukungannya kepada penulis agar selalu fokus dalam mengerjakan proyek akhir. Pada kesempatan kali ini penulis juga mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Ibu Oktaviani, ST. MT selaku penasehat akademik sekaligus pembimbing proyek akhir yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Bapak Drs. Zulfa Eff Uli Ras, M.Pd dan Bapak Yaumal Arbi ST. MT selaku dosen penguji proyek akhir.
3. Bapak Dr. Rijal Abdullah, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Faisal Ashar, ST. MT. Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak/Ibu dosen serta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Rekan-rekan satu angkatan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan proyek akhir ini.

Hanya do'a yang dapat penulis ucapkan kepada ALLAH SWT, semoga segala bantuan yang diberikan mendapat balasan yang sesuai dari-Nya. Sebagai manusia yang tidak luput dari kekhilafan dan kekurangan, penulis menyadari bahwa

proyek akhir ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Proyek Akhir ini penulis harapkan dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca dalam menambah wawasan maupun pengetahuan dalam bidang akademik khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.

Padang, November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | |
| HALAMAN PERSETUJUAN | |
| HALAMAN PENGESAHAN | |
| SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT | |
| BIODATA | |
| RINGKASAN..... | i |
| KATA PENGANTAR..... | ii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR TABEL..... | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | viii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Identifikasi Masalah..... | 2 |
| C. Batasan Masalah..... | 3 |
| D. Rumusan Masalah..... | 3 |
| E. Tujuan..... | 3 |
| F. Manfaat..... | 3 |
| BAB II LANDASAN TEORI..... | 4 |
| A. Pengertian Drainase..... | 4 |
| B. Permasalahan Drainase Perkotaan..... | 4 |
| C. Fungsi Drainase..... | 5 |
| D. Jenis-jenis Drainase..... | 6 |
| E. Ketentuan Teknis..... | 9 |
| F. Tipe Saluran Yang Digunakan Pada Proyek Painan-Kambang..... | 19 |
| G. Bentuk Salurang Yang Paling Ekonomis..... | 21 |
| BAB III METODOLOGI..... | 24 |
| A. Data..... | 24 |
| 1. Data Primer..... | 24 |

| | |
|--|-----------|
| 2. Data Sekunder | 24 |
| B. Waktu dan Lokasi Proyek Akhir | 24 |
| C. Metode Pengolahan Data | 25 |
| 1. Intensitas Curah Hujan..... | 25 |
| 2. Dimensi Saluran | 26 |
| 3. Harga Pengerjaan Pembuatan Saluran Drainase Pasangan Batu | 26 |
| D. Proses Pelaksanaan Proyek Akhir | 26 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 28 |
| A. Data..... | 28 |
| B. Pengolahan Data | 30 |
| C. Hasil Pengolahan..... | 43 |
| D. Pembahasan | 45 |
| BAB V PENUTUP | 47 |
| A. Kesimpulan | 47 |
| B. Saran | 47 |
| DAFTAR PUSTAKA | 49 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1. Harga Koefisien Pengaliran (c) dan Faktor Limpasan (fk) | 11 |
| Tabel 2. Koefisien Kekasaran Manning (n) | 13 |
| Tabel 3. Kemiringan Melintang Perkerasan dan Bahu Jalan | 16 |
| Tabel 4. Kecepatan Aliran yang Diiijinkan Berdasarkan Jenis Material | 17 |
| Tabel 5. Kemiringan Saluran Berdasarkan Berdasarkan Material | 18 |
| Tabel 6. Tipe Penampang Saluran Samping Jalan..... | 18 |
| Tabel 7. Dimensi Drainase | 28 |
| Tabel 8. Dimensi Jalan..... | 28 |
| Tabel 9. Data Curah Hujan Stasiun Tarusan | 29 |
| Tabel 10. Data Analisis Satuan Pekerjaan | 30 |
| Tabel 11. Intensitas Hujan Harian Maksimum..... | 31 |
| Tabel 12. Rekapitulasi Hasil Pengolahan Perhitungan Drainase | 44 |
| Tabel 13. Rekapitulasi Hasil Pengolahan Perhitungan Harga Pembuatan Drainsase | 44 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1. Drainase Alami..... | 7 |
| Gambar 2. Drainase Buatan..... | 7 |
| Gambar 3. Drainase Bawah Permukaan Tanah..... | 8 |
| Gambar 4. Saluran Drainase Terbuka..... | 8 |
| Gambar 5. Drainase Saluran Tertutup..... | 9 |
| Gambar 6. Kemiringan Perkerasan Jalan..... | 15 |
| Gambar 7. Tipe Pasangan Batu U..... | 19 |
| Gambar 8. Tipe Pasangan Batu V..... | 20 |
| Gambar 9. Tipe Drainase Precast..... | 20 |
| Gambar 10. Penampang Segitiga Saluran Drainase..... | 21 |
| Gambar 11. Penampang Segiempat Saluran Drainase..... | 22 |
| Gambar 12. Penampang Trapesium Saluran Drainase..... | 23 |
| Gambar 13. Diagram Alir Pelaksanaan Proyek Akhir..... | 27 |
| Gambar 14. Gambar Perencanaan Saluran U..... | 42 |
| Gambar 15. Gambar Perencanaan Saluran V..... | 43 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1. Lokasi Proyek | 50 |
| Lampiran 2. Pembagian Segmen Lapangan | 51 |
| Lampiran 3. Typical Cross Section Type 6..... | 52 |
| Lampiran 4. Typical Cross Section Type 1 | 53 |
| Lampiran 5. Data Curah Hujan 10 Tahun | 54 |
| Lampiran 6. Surat Tugas Pembimbing | 65 |
| Lampiran 7. Surat Izin Pengambilan Data | 66 |
| Lampiran 8. Lembar Konsultasi | 67 |
| Lampiran 9. Lampiran Foto..... | 70 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jalan merupakan infrastruktur transportasi yang sangat penting bagi manusia. Dimana dengan adanya jalan manusia dapat melakukan aktivitas seperti berpindah tempat serta memindahkan barang dengan berjalan kaki maupun menggunakan kendaraan. Untuk itu dalam merencanakan pembangunan jalan harus diperhatikan segala macam aspek di dalamnya seperti, perkiraan umur rencana dan perlindungan jalan dari air. Air dapat menjadi musuh bagi jalan karena merupakan perusak utama pada permukaan jalan. Oleh karena itu para perancang jalan harus memikirkan sistem pengaliran air (drainase) pada ruas jalan untuk meminimalisir terjadinya kerusakan pada jalan.

Menurut Suripin (2004: 7), drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang atau mengalihkan air. Secara umum pengertian drainase adalah serangkaian bangunan air yang berfungsi mengurangi dan membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Perencanaan sistem drainase jalan dimulai dengan memplot rute jalan yang akan ditinjau pada peta topografi untuk mengetahui daerah layanan sehingga dapat memprediksi kebutuhan penempatan bangunan drainase penunjang seperti saluran samping jalan, fasilitas penahan hujan dan bangunan pelengkap lainnya. Dalam pembuatan sistem drainase perlu diketahui keadaan pada proyek seperti lokasi proyek, keadaan jalan dan lainnya. Salah satu proyek yang melakukan pembangunan jalan disertai dengan pembuatan drainase jalan raya adalah proyek pelebaran jalan Painan-Kambang di Kabupaten Pesisir Selatan.

Pesisir Selatan menjadi salah satu dari sekian banyak daerah yang sedang mengerjakan proyek pelebaran jalan, Paket 14. Painan–Kambang Western Indonesia National Roads Improvement Project (WINRIP) IBRD Loan No. 8043-ID merupakan nama sebuah proyek yang sedang dikerjakan oleh KSO

PT.YASA–CONBLOC. Total panjang penanganan pada proyek ini yaitu 31,5 Km dari panjang *link* 52,7 Km. Pada proyek ini selain mengerjakan pelebaran jalan juga melakukan pengerjaan pembuatan sistem drainase. Lokasi perbaikan jalan yang berada pada daerah perbukitan yang rawan akan longsor dan area persawahan sehingga terdapat beberapa tipe drainase yang sedang dikerjakan seperti saluran drainase *U-Ditch pre cast*, *U-Ditch cor*, pasangan batu U, saluran pasangan batu V dan saluran gendong. Pengerjaan saluran *U-Ditch* terdapat pada segmen IV pada Sta 35+800 s/d 36+175, pada segmen V Sta 38+500 s/d 39+525, dan segmen VI Sta 50+800 s/d 52+400. Saluran pasangan batu dikerjakan pada daerah yang di sisi kiri dan kanan terdapat perumahan warga dan persawahan, saluran ini terdapat pada segmen I Sta 7+650 s/d 8+050 dan 8+125 s/d 8+525. Saluran gendong merupakan perpaduan antara saluran V dengan dinding penahan tebing yang dibuat pada daerah perbukitan. Saluran gendong dikerjakan pada area yang terdapat perbukitan karena rawan akan longsor, oleh karena itu saluran ini disertai dengan dinding penahan tebing agar dapat menahan tanah yang longsor pada daerah itu. Terlepas dari beberapa tipe saluran tersebut yang menjadi point penting adalah kemampuan drainase dalam menampung curah hujan namun dengan dimensi yang masih dalam batas wajar artinya tidak boros akan biaya.

Berdasarkan adanya beberapa tipe saluran pada proyek tersebut menjadi daya tarik bagi penulis untuk membahas perhitungan drainase untuk membandingkan antara perhitungan rencana proyek dengan perhitungan ulang dengan data yang didapatkan langsung di lapangan dari segi dimensi dan perbedaan biaya pembuatan drainase maka dilakukanlah pembahasan mengenai **“Perhitungan Drainase Jalan Raya (Studi Kasus: Saluran Drainase Pasangan Batu Proyek Pelebaran Jalan Paket 14. Painan-Kambang”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi masalah-masalah yang ada sebagai berikut:

1. Pembuatan drainase dipengaruhi oleh lokasi proyek.

2. Lokasi pelebaran jalan berada pada daerah perbukitan yang rawan longsor.
3. Terdapat beberapa tipe saluran drainase yang berbeda yaitu *U-Ditch pre cast*, *U-Ditch cor*, pasangan batu U, saluran pasangan batu V dan saluran gendong.
4. Dalam hal biaya kontraktor akan mengusahakan agar mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya pada proyek.

C. Batasan Masalah

Pada latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya maka pada proyek akhir ini hanya membahas mengenai peninjauan dimensi saluran pasangan batu U dan V serta analisis biaya pengerjaan saluran drainase pasangan batu yang dikhususkan pada segmen 1 dengan diasumsikan panjang saluran 1 Km pada proyek pelebaran jalan paket 14. Painan-Kambang.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada batasan masalah di atas, maka rumusan masalah pada proyek akhir ini adalah dari dimensi saluran tersebut manakah yang mampu menampung curah hujan dalam skala yang lebih besar serta dari segi volume dimensi saluran manakah yang lebih efisien dalam hal biaya ?

E. Tujuan

Tujuan dari proyek akhir ini adalah untuk mengetahui:

1. Dimensi dari saluran drainase pasangan batu U dan V pada proyek Painan-Kambang.
2. Analisis biaya saluran pasangan batu pada proyek Painan-Kambang.

F. Manfaat

Manfaat dari proyek akhir ini adalah bagi:

1. Mahasiswa Prodi D3 Teknik Sipil Bangunan Gedung FT UNP yaitu dapat menjadi tambahan referensi untuk mengetahui perhitungan dimensi saluran drainase pasangan batu.
2. Pihak Kontraktor PT. Yasa Patria Perkasa yaitu bisa menjadi salah satu masukan untuk mengetahui perbedaan dimensi saluran mana yang lebih menguntungkan dalam pembiayaan pada pelaksanaan di proyek tersebut.