

TUGAS AKHIR

EVALUASI SALURAN DRAINASE DAN KOLAM TAMPUNGAN PEMBUANGAN PADA RUAS TOL KUNCIRAN–CENKARENG SEKSI 2 (STA 35+650 - STA 37+750)

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Disusun Oleh :
MARDIANTO

41116120097

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
TAHUN 2019**



LEMBAR PENGESAHAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Evaluasi Saluran Drainase Dan Kolam Tampungan
Pembuangan Pada Ruas Tol Kunciran-Cengkareng Seksi 2 (Sta
35+650 – Sta 37+750.

Disusun oleh :

N a m a : Mardianto
N I M : 41116120097
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana tanggal : 07 Januari 2020

Jakarta, 13 Februari 2020

Mengetahui,

Pembimbing

Suprapti, M.T.

Ketua Penguji

Acep Hidayat, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Acep Hidayat, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA KOMPREHENSIF LOKAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mardianto
Nomor Induk Mahasiswa : 41116120097
Program Studi/Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 13 Februari 2020

Yang memberikan pernyataan


Mardianto



ABSTRAK

Judul : “Evaluasi Saluran Drainase Dan Kolam Tampungan Pembuangan Pada Ruas Tol Kunciran-Cengkareng Seksi2(Sta 35+650–Sta 37+750)”. Nama : Mardianto, Nim : 41116120097, Dosen Pembimbing : Suprapti,ST.MT, Tahun 2020.

Dari hasil tinjauan saluran drainase pada proyek jalan Tol Kunciran-Cengkareng seksi II Sultan Ageng Tirtayasa – Benteng Betawi (Sta 35+650 – sta 37+750) yang semula direncanakan sebagai daerah outlet saluran namun telah beralih fungsi menjadi perumahan. Informasi dari penduduk sekitar di beberapa bagian area lokasi Sta tersebut dahulunya merupakan tempat tampungan-tampungan alami sementara yang digunakan untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya genangan air atau banjir akibat tingginya curah hujan.

Dengan adanya perubahan konstruksi saluran yang telah dilaksanakan di lapangan, maka perlu diadakan evaluasi terhadap kinerja konstruksi saluran dan kolam tampungan pembuangan apakah sistem drainase tersebut efisien untuk melayani limpasan air hujan pada jalan tol. Untuk itu penulis bermaksud melakukan evaluasi saluran dan kolam tampungan pada lokasi seksi II Sultan Ageng Tirtayasa – Benteng Betawi, (Sta 35+650 – sta 37+750).

Setelah analisis perhitungan hidrologi dan hidrolika dengan menggunakan beberapa metode selesai, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. *Proses perhitungan untuk menentukan koefisien curah hujan (C) pada ruas jalan toll didapat sebesar $C = 0.81$, sedangkan untuk Intensitas curah hujan maksimum didapat $I_{maks} = 190 \text{ mm/jam}$.*
2. *Debit aliran air hujan masing-masing di ruas saluran yang masuk ke kolam penampungan adalah: $1.521 \text{ m}^3/\text{det}$, $1.346 \text{ m}^3/\text{det}$, $0.8209 \text{ m}^3/\text{det}$, $0.773 \text{ m}^3/\text{det}$, $2.1273 \text{ m}^3/\text{det}$ sehingga Q_{in} total yang masuk ke kolam penampungan $6.585 \text{ m}^3/\text{det}$.*
3. *Pada sta 35+656~ STA 35+798 DS 3C terdapat kondisi saluran Existing tidak memenuhi (meluap) sehingga diperlukan usulan alternative perbaikan sebagai berikut:*
 - a. *Usulan Penambahan luas penampang basah saluran (fd)*
 - b. *Usulan Meningkatkan kemiringan (i) pada saluran*
4. *Besar kapasitas volume Kolam penampungan yang dibutuhkan pada penampungan yang ditinjau adalah $2436,27 \text{ m}^3$ sedangkan kapasitas tampungan existing adalah $12339,6 \text{ m}^3$ dengan luas 4936 m^2 dan kedalaman 3 meter. Kolam penampungan tersebut masih cukup menampung volume tampungan yang dibutuhkan.*

Kata Kunci : *Hidrologi, Banjir, Kolam Tampungan,.*

ABSTRACT

Title: "Evaluation of Drainage Channels and Drainage Ponds in Section Kunciran-Cengkareng Toll Road Section (Sta 35 + 650 – Sta 37 + 750)". Name: Mardianto, Nim: 41116120097, Advisor Lecturer: Suprapti, ST.MT, 2020.

From the results of a review of drainage channels in the Kunciran-Cengkareng Toll Road project section II Sultan Ageng Tirtayasa - Benteng Betawi (Sta 35 + 650 - sta 37 + 750) which was originally planned as a channel outlet area but has been converted to housing. Information from surrounding residents in several parts of the Sta location area was formerly a temporary natural reservoir used to anticipate the possibility of standing water or flooding due to high rainfall.

With the change in channel construction that has been carried out in the field, it is necessary to evaluate the performance of the construction of drains and drainage basins whether the drainage system is efficient to serve rainwater runoff on toll roads. For this reason, the author intends to evaluate the channel and storage pond at the location of Section II of Sultan Ageng Tirtayasa - Benteng Betawi, (Sta 35 + 650 - sta 37 + 750).

After the analysis of the hydrologic and hydraulics calculations using a number of completed methods, it can be concluded as follows:

- 1. The calculation process to determine the coefficient of rainfall (C) on the toll road section is $C = 0.81$, while the maximum rainfall intensity is $I_{maks} = 190 \text{ mm / hour}$.*
- 2. The flow of rainwater each in the channel that enters the reservoir is: $1,521 \text{ m}^3 / \text{sec}$, $1,346 \text{ m}^3 / \text{sec}$, $0.8209 \text{ m}^3 / \text{sec}$, $0773 \text{ m}^3 / \text{sec}$, $2.1273 \text{ m}^3 / \text{sec}$ so that the total Q_{in} that enters the pond shelter $6,585 \text{ m}^3 / \text{sec}$*
- 3. At sta 35 + 656 ~ STA 35 + 798 DS 3C there is the condition of the existing channel not fulfilling (overflowing) so it is necessary to propose alternative improvements as follows:*
 - a. Proposed Addition of wet channel cross-sectional area (fd)*
 - b. Proposal Increases slope (i) in the channel*
- 4. Large volume capacity Shelter pool needed at the shelter under review is 2436.27 m^3 while the existing storage capacity is 12339.6 m^3 with an area of 4936 m^2 and a depth of 3 meters. The holding pond is still sufficient to accommodate the required storage volume*

Keywords: *Hydrology, Flood, Retention Pond,*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, dan diberi kesehatan dalam menjalankan penulisan Skripsi, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi Tugas Akhir ini yang berjudul “Evaluasi Saluran Drainase Dan Kolam Tampungan Pembuangan Pada Ruas Tol Kunciran-Cengkareng Seksi 2 (Sta 35+650 – Sta 37+750)”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit banjir rencana yang berada disekitar ruas jalan tol yang nantinya akan digunakan untuk merencanakan kebutuhan kolam tampungan agar air hujan dengan intensitas tinggi tidak menggenangi ruas jalan tol maupun perumahan sekitar kawasan ruas jalan tol. Penulisan Skripsi ini berisi mengenai kondisi umum lokasi penelitian, landasan teori atau tinjauan kepustakaan, analisa data, perhitungan hidrologi dan kesimpulan serta saran. Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing Ibu Suprapti ,ST ,MT. yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Skripsi ini. Penulis menyadari dalam melakukan penelitian ini masih jauh dari sempurna dan banyak sekali kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diperlukan khususnya kepada penulis pribadi. Penulis berharap penelitian ini dapat membantu pembuatan kolam penampungan sementara khususnya di area jalan tol tersebut.

Jakarta, 02 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBARxii
DAFTAR LAMPIRANxiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian	I-3
1.4 Ruang Lingkup Penulisan	I-3
1.5 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Analisa Hidrologi.....	II-1
2.1.1 Umum	II-1
2.1.2 Analisa Curah Hujan Rencana	II-2
2.1.3 Analisa Frekuensi	II-6
2.1.4 Uji Kecocokan	II-10

2.2 Analisis Hidrolika	II-16
2.3 Dasar-dasar perencanaan Drainase Jalan	II-19
2.3.1 Pertimbangan Teknik	II-19
2.3.2 Pertimbangan Lainnya	II-20
2.3.3 Perhitungan Debit Aliran	II-21
2.3.4 Perhitungan Dimensi Hidrolis Saluran	II-31
2.3.5 Hitung Luas Penampang Basah (F_d)	II-31
2.3.6 Hitung Luas Penampang Ekonomis (F_e)	II-32
2.3.7 Tinggi Jagaan (w)	II-33
2.3.8 Kemiringan Saluran	II-34
2.4 Perhitungan kolam Tampung sementara	II-36
2.5 Research Gap	II-37

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tinjauan umum	III-1
3.2 Bagan Alir Penelitian	III-2
3.2.1 Mulai (Ide Dasar)	III-3
3.2.2 Survei Lapangan	III-3
3.2.3 Pengumpulan Data	III-3
3.2.4 Analisa Data	III-8
3.2.4.1 Analisa Hidrologi	III-8
3.2.4.2 Analisa Hidrolika	III-10
3.2.5 Kesimpulan dan saran	III-11
3.2.6 Selesai	III-11

BAB 4 HASIL DAN ANALISIS	IV-1
4.1. Analisis Hidrologi	IV-1
4.1.1 Data Curah Hujan	IV-1
4.1.2 Perhitungan Analisa Frekuensi Curah Hujan	IV-2
4.1.3 Uji Kecocokan	IV-8
4.1.3.1 Uji Probabilitas Chi-Kuadrat	IV-9
4.1.3.2 Uji Probabilitas Smirnov Kolmogorof	IV-11
4.1.4 Perhitungan Curah Hujan Rencana	IV-15
4.1.4.1 Waktu Hujan Efektif	IV-16
4.1.4.2 Analisa Intensitas Curah Hujan	IV-17
4.1.4.3 Analisa Waktu Konsentrasi	IV-18
4.1.4.4 Hitung Besarnya Debit Aliran (Q) Air Hujan	IV-28
4.2. Analisis Hidrolika	IV-31
4.2.1 Dimensi Hidrolis Saluran	IV-31
4.2.2 Perhitungan Kolam Penampungan Sementara	IV-42
BAB 5 PENUTUP	V-1
5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA-1
LAMPIRAN	LAMPIRAN-1

DAFTAR TABEL

2.1	Syarat uji distribusi statistik	II-9
2.2	Contoh data curah hujan	II-11
2.3	Nilai kritis D_0 untuk uji smirnov-kolmogorov.....	II-12
2.4	Varias YT	II-23
2.5	Distribusi frekuensi yang nilainya tergantung pada nilai Y_n	II-23
2.6	Standar deviasi merupakan fungsi dari S_n	II-23
2.7	Hubungan koef. Hambatan (n_d) dengan kondisi permukaan	II-25
2.8	Kemiringan melintang perkerasan dan bahu jalan	II-26
2.9	Kecepatan aliran (V) yang diizinkan berdasarkan material	II-26
2.10	Hubungan kondisi permukaan dengan koef. Permukaan	II-30
2.11	Tebal (h) dinding saluran terbuka	II-33
2.12	Harga n untuk rumus <i>manning</i>	II-35
2.13	Research gap	II-37
3.1	Data curah hujan st. Tangerang	III-5
3.2	Data curah hujan st. Soekarno Hatta	III-6
3.3	Data curah hujan st. Pondok Betung	III-7
4.1	Curah hujan maksimum harian	IV-2
4.2	Nilai parameter statistik	IV-5
4.3	Hasil pengukuran dispersi	IV-6
4.4	Perhitungan variabel pengukuran dispersi dengan logaritma.....	IV-6
4.5	Hasil pengukuran dispersi logaritma.....	IV-7

4.6	Perbandingan hasil dispersi	IV-7
4.7	Perbandingan hasil uji dispersi dengan syarat distribusi.....	IV-8
4.8	Besar peluang dan nilai batas kelas (gumbel)	IV-10
4.9	Perhitungan nilai X^2 (gumbel).....	IV-10
4.10	Uji smirnov-kolmogorov gumbel.....	IV-13
4.11	Uji smirnov-kolmogorov normal.....	IV-14
4.12	Nilai kritis (D_0) uji smirnov kolmogorov.	IV-14
4.13	Hasil Data uji smirnov kolmogorov	IV-15
4.14	TC (waktu konsentrasi) masing-masing saluran	IV-21
4.15	Koefisien pengaliran (C)	IV-26
4.16	Debit pengaliran (Q).....	IV-29
4.17	Perbandingan debit existing dan debit rencana	IV-34
4.18	Solusi perbaikan saluran	IV-40
4.19	Perbandingan volume penampungan existing	IV-43

DAFTAR GAMBAR

2.1	Sketsa stasiun curah hujan cara rata-rata aljabar	II-4
2.2	Pembagian daerah dengan cara poligon thiessen	II-5
2.3	Pembagian daerah cara garis isohyet.....	II-6
2.4	Kurva basis (Intensitas Rencana)	II-15
2.5	Saluran segi empat	II-18
2.6	Model plotting contoh Jalan	II-21
2.7	Plan batas daerah pengaliran yang diperhitungkan	II-27
2.8	Batas daerah pengaliran yang diperhitungkan	II-28
2.9	Dimensi saluran segi empat	II-32
2.10	Tinggi jagaan saluran persegi empat	II-33
2.11	Hidrograf Rational	II-36
2.9	Pola jaringan drainase tipe radial	II-9
2.10	Pola jaringan drainase tipe jaring-jaring	II-10
2.11	Kurva basis (Intensitas Rencana)	II-18
2.12	Saluran segi empat	II-21
3.1	Bagan metode penelitian	III-2
3.2	Lokasi pengamatan penelitian.....	III-3

3.3	Plan sta lokasi penelitiaan	III-4
3.4	Letak stasiun hujan terhadap trase jalan tol.....	III-9
4.1	Kurva basis (Intensitas Rencana)	IV-18
4.2	Potongan melintang saluran	IV-18
4.3	Kurva basis waktu konsentrasi (T_c)	IV-23
4.4	Jenis tipikal saluran existing.....	IV-31
4.5	Arah aliran debit existing	IV-34
4.6	Gambar pembagian saluran existing	IV-40
4.7	Gambar kolam penampungan	IV-47
4.8	Hasil hidrograf metode rational kolam penampungan	IV-42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembaran Asistensi	Lampiran-1
Lampiran 2. Plan Aliran Saluran Existing	Lampiran-4
Lampiran 3. Layout kolam Penampungan Existing	Lampiran-9
Lampiran 4. Penampang Drainase	Lampiran-11
Lampiran 5. Data Curah Hujan	Lampiran-13
Lampiran 6. Aktualisasi Kolam Penampungan	Lampiran-19

