

**ANALISIS PERENCANAAN LAHAN KOLAM RETENSI
DI KELURAHAN TIPES KOTA SURAKARTA**

Analysis and Planning Retarding Basin in Tipes Area, Surakarta

SKRIPSI

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret Surakarta*



DISUSUN OLEH

NICKY LAUDA JALU PRADANA

I 1114065

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PERENCANAAN LAHAN KOLAM RETENSI DI KELURAHAN TIPES KOTA SURAKARTA

Analysis and Planning Retarding Basin in Tipes Area, Surakarta

SKRIPSI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret Surakarta



DISUSUN OLEH

NICKY LAUDA JALU PRADANA

11114065

Telah disetujui dan diujikan di hadapan Tim Penguji Pendaran
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

Persetujuan Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Ir. Siti Qomariyah, M.Sc.
NIP 19580615 198501 2 001

Dosen Pembimbing II

Ir. Suyanto, M.M.
NIP 19520317 198503 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERENCANAAN LAHAN KOLAM RETENSI DI KELURAHAN TIPES KOTA SURAKARTA

Analysis and Planning Retarding Basin in Tipes Area, Surakarta

DISUSUN OLEH

NICKY LAUDA JALU PRADANA

11114065

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Pendadaran Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta pada,

Hari : Kamis
Tanggal : 03 November 2016

TIM PENGUJI

Nama/NIP

Ir. Siti Qomariyah, M.Sc.
NIP 19580615 198501 2 001

Ir. Suyanto, M.M.
NIP 19520317 198503 1 001

Ir. Sudarto, M.Si
NIP 19570327 198603 1 002

Ir. Solichin, M.T.
NIP 19600110 198803 1 002

Tanda Tangan

Disahkan, Tanggal 08 DEC 2016
Kepala Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNS

Wibowo, S.T., DEA
NIP 19681007 199502 1 001

PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini dengan baik.

Dalam kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Siti Qomariyah. MSc selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi.
2. Bapak Ir. Suyanto. M.M selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi.
3. Bapak Yusep Muslih Purwanas S.T, M.T, PhD selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Rekan-rekan S1 Non Reguler Teknik Sipil Infrastruktur Perkotaan angkatan 2014.
5. Semua pihak yang telah membantu terselesainya laporan Skripsi ini.

Dengan adanya laporan Skripsi ini, kami berharap dapat memberikan manfaat bagi pembaca dalam Analisis Kolam Retensi di Kelurahan Tipes Kota Surakarta, serta menambah pengetahuan secara teori yang diperoleh di bangku kuliah sehingga menambah pengalaman kerja di lapangan.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun senantiasa penyusun harapkan dari semua pihak. Akhirnya besar harapan penyusun, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penyusun khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surakarta,

2016

Penyusun

ABSTRAK

Nicky Lauda Jalu Pradana, 2016, Analisis Perencanaan Lahan Kolam Retensi Di Kelurahan Tipes Kota Surakarta, Skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Pada akhir tahun 2007 tepatnya pada bulan Desember, Kota Surakarta mengalami musibah banjir. Banjir tersebut terjadi akibat tingginya curah hujan pada saat itu. Sungai Bengawan Surakarta, Anak Sungai Bengawan Solo dan Saluran Drainase dalam kota Surakarta pun meluap. Tak terkecuali Sungai Premulung yang melintasi Kelurahan Tipes. Tingginya curah hujan, kondisi saluran drainase kota yang buruk dan kurangnya daerah resapan air menyebabkan daerah yang berada di daerah aliran sungai (DAS) Premulung juga mengalami bencana banjir. Untuk itu perlu dilakukan upaya untuk mengurangi volume banjir yang menggenangi Kelurahan Tipes yaitu dengan perencanaan kolam retensi. Kolam retensi ini berfungsi untuk mencegah banjir dari luapan Sungai Premulung dan sebagai tempat menahan debit berlebih apabila terjadi luapan sungai. Apabila debit sungai mulai surut air yang berada di kolam tampungan akan di kembalikan lagi ke sungai

Data atau informasi yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif berdasarkan data-data dari instansi terkait. Analisis kepenggahan data hujan dilakukan menggunakan uji RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*). Analisis dilakukan dengan panjang data hujan 20 tahun yaitu tahun 1995-2014 dengan 4 stasiun hujan yang terdekat dengan DAS Premulung. Pengujian validitas distribusi hujan menggunakan metode Smirnov Kolmogorov. Metode pengolahan data menggunakan perhitungan manual sesuai dengan metode Rasional untuk menghitung debit aliran.

Dari hasil analisis didapatkan nilai debit banjir puncak dengan kala ulang 10 tahunan adalah 120,866 m³/detik. Kapasitas kolam retensi dengan kedalaman 2,5 meter adalah 15.000 m³. Kapasitas maksimum kolam dapat tercapai setelah menit ke 118,24 m³/detik dan efektivitas kolam retensi terhadap debit banjir puncak pada menit ke 274,9 adalah 5,46 %. Total luas perencanaan kolam retensi adalah 7.900 m². Luas yang digunakan untuk kolam penampungan adalah 6.000 m² dan luas bangunan pengelola adalah 1.900 m².

Kata Kunci : Kolam retensi, Sungai Premulung, Pengendalian banjir

ABSTRACT

Nicky Lauda Jalu Pradana, 2016, Analysis and Planning Retarding Basin in Tipes Area, Surakarta, Essay of Civil Engineering Faculty, Sebelas Maret University Surakarta.

In the end of 2007, exactly on December, Surakarta City encountered flood disaster. The flood occurred due to the high rainfall at that time. Bengawan Solo River, Bengawan Solo Streams, and Drainage Channel of Surakarta overflowed. So did Premulung River crossing Kelurahan Tipes. The high rainfall, poor city drainage channel condition and inadequate water absorption area made the areas around the Premulung River Flow Area (thereafter called DAS Premulung) encountered flood as well. For that reason, there should be an attempt of reducing flood volume inundating Kelurahan Tipes, with retention pool planning. This retention pool functioned to prevent the flood from Premulung River overflowing and as the means of retaining the excessive flow rate when the river overflowed. When the river flow rate subsided, the water existing in reservoir pool would be returned to the river.

Data or information used was a descriptive quantitative one based on data from related institution. The analysis of rain data consistency was conducted using RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums) test. The analysis was conducted with the rain data length of 20 years (1995-2014) with the 4 rain stations proximate to DAS Premulung. The validity of rain distribution was tested using Smirnov Kolmogorov. The method of collecting data used was manual calculation corresponding to Rational method to calculate stream flow rate.

From the result of analysis, the highest flood flow rate value with return period of ten years was $120,866 \text{ m}^3/\text{s}$. The capacity of retention pool in 2,5 m depth was 15.000 m^3 . The maximum capacity of pool could be achieved after the minutes-118,24 m^3/s and the effectiveness of retention pool to the highest floodflow rate on the minutes-274,9 was 5,46%. The total width of retention pool planned was 7.900 m^2 . The width used for reservoir pool was 6.000 m^2 and the width of organizer building was 1.900 m^2 .

Keywords: Retarding basin, Kali Premulung , Flood Control

MOTTO

“Niat selalu menjadi cerminan untuk hasil akhir kita”

“Kejadian sebelumnya merupakan awal untuk keberhasilan di masa selanjutnya”

“Hebat itu bukan hanya impian tapi suatu hal untuk dikejar”

“Keberhasilan adalah kepuasan”



DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN MOTTO | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| ABSTRAK | vii |
| PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3. Batasan Masalah | 3 |
| 1.4. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5. Manfaat Penelitian | 4 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI | |
| 2.1. Tinjauan Pustaka | 5 |
| 2.2. Dasar Teori | 6 |
| 2.2.1. Hujan Wilayah | 6 |
| 2.2.2. Analisa Frekuensi dan Probabilitas | 9 |
| 2.2.3. Waktu Konsentrasi | 14 |
| 2.2.4. Intensitas Hujan | 14 |
| 2.2.5. Debit Metode Rasional | 15 |
| 2.2.6. Analisis Dimensi Saluran | 16 |
| 2.2.7. Konsep Sistem Kolam Retensi | 19 |
| 2.2.7.1. Kolam Retensi | 19 |

| | |
|--------------------------------|----|
| 2.2.7.2. Kolam Tampungan | 23 |
|--------------------------------|----|

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|-------------------------------|----|
| 3.1. Metode Penelitian | 25 |
| 3.2. Lokasi Penelitian | 25 |
| 3.3. Tahapan Penelitian | 26 |
| 3.4. Data Penelitian | 27 |
| 3.5. Diagram Alir | 28 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| 4.1. Gambaran Umum Kelurahan Tipes | 29 |
| 4.1.1. Kondisi Geografis Kelurahan Tipes | 29 |
| 4.1.2. Kondisi Hidrologi Kelurahan Tipes | 30 |
| 4.1. Analisis Hidrologi | 32 |
| 4.2.1. Daerah Tangkapan Air | 32 |
| 4.2.2. Data Hujan | 33 |
| 4.2.3. Uji Kepangghahan Data Hujan | 34 |
| 4.2.4. Hujan Wilayah | 38 |
| 4.2.5. Analisis Frekuensi dan Probabilitas | 42 |
| 4.2.6. Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i> | 47 |
| 4.2.7. Analisis Hujan Rencana dan Intensitas Hujan | 49 |
| 4.2.8. Analisis Debit Banjir dengan Metode Rasional | 51 |
| 4.3. Analisis Perencanaan Kolam Retensi | 52 |
| 4.3.1. Lokasi Perencanaan | 52 |
| 4.2.8. Perencanaan Hidrolika | 53 |
| 4.3.2.1. Volume Kolam..... | 54 |
| 4.3.2.1. Perencanaan Saluran | 59 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|-----------------------|----|
| 5.1. Kesimpulan | 62 |
|-----------------------|----|

5.2. Saran63

PENUTUP64

DAFTAR PUSTAKA65

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1. Cara Poligon Thiessen..... | 7 |
| Gambar 2.2. Cara Poligon Isohyet..... | 8 |
| Gambar 2.3. Tampang Saluran Trapesium | 18 |
| Gambar 2.4. Tampang Saluran Persegi..... | 19 |
| Gambar 2.5. Kolam Retensi Yang Berada Disamping Sungai | 21 |
| Gambar 2.6. Kolam Retensi Yang Berada Didalam Badan Sungai | 22 |
| Gambar 2.7. Kolam Retensi Tipe Storage Memanjang | 23 |
| Gambar 3.1. Pembuatan Lahan Kolam Retensi..... | 25 |
| Gambar 3.2. Obyek Penelitian Tanah Pemkot Surakarta | 26 |
| Gambar 3.3. Saluran Pembuang Menuju Sungai | 26 |
| Gambar 3.4. Diagram Alir | 28 |
| Gambar 4.1. Peta Administrasi Kelurahan Tipes | 29 |
| Gambar 4.2. Peta Genangan Banjir Tahun 2007..... | 31 |
| Gambar 4.3. Kondisi Lokasi Kolam Retensi Tipes | 32 |
| Gambar 4.4. Daerah Tangkapan Sungai Premulung | 33 |
| Gambar 4.5. Poligon Thiessen Kali Premulung Untuk 4 Stasiun Hujan | 38 |
| Gambar 4.6. Poligon Thiessen Kali Premulung Untuk 3 Stasiun Hujan | 39 |
| Gambar 4.7. Poligon Thiessen Kali Premulung Untuk 2 (a) Stasiun Hujan | 40 |
| Gambar 4.8. Poligon Thiessen Kali Premulung Untuk 2 (b) Stasiun Hujan | 41 |
| Gambar 4.9. Lokasi Kolam Retensi Kelurahan Tipes | 52 |
| Gambar 4.10. Rencana Kolam Retensi Tipes | 53 |
| Gambar 4.11. Layout Kolam Retensi Tipes | 54 |
| Gambar 4.12. Grafik Hirograf Aliran Sungai Premulung | 55 |
| Gambar 4.13. Potongan Melintang Kolam Rtenesi | 58 |
| Gambar 4.14. Potongan Saluran <i>Inlet Outlet</i> Dengan Pintu Air <i>Klep</i> | 61 |
| Gambar 4.15. Potongan Saluran Trapesium | 61 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1. Kriteria Desain Hidrologi Sistem Drainase Perkotaan | 8 |
| Tabel 2.2. Karakteristik Distribusi Frekuensi | 12 |
| Tabel 2.3. Nilai Δ Kritis Do untuk Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i> | 13 |
| Tabel 2.4. Nilai Koefisien <i>Manning</i> | 16 |
| Tabel 2.5. Kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota dan Luas DAS..... | 24 |
| Tabel 4.1. Luas Penggunaan Lahan Kelurahan Tipes | 30 |
| Tabel 4.2. Data Hujan Maksimum..... | 33 |
| Tabel 4.3. Data Hujan Tahunan | 34 |
| Tabel 4.4. Uji Kepanggahan Stasiun Hujan Pabelan | 35 |
| Tabel 4.5. Uji Kepanggahan Stasiun Hujan Ngemplak | 36 |
| Tabel 4.6. Uji Kepanggahan Stasiun Hujan Grogol | 36 |
| Tabel 4.7. Uji Kepanggahan Stasiun Hujan Wonosari | 37 |
| Tabel 4.8. Nilai Kritis Q | 37 |
| Tabel 4.9. Hasil Pengujian Kepanggahan Stasiun Hujan | 38 |
| Tabel 4.10. Prosentase Luasan Poligon Thiessen 4 Stasiun Hujan | 39 |
| Tabel 4.11. Prosentase Luasan Poligon Thiessen 3 Stasiun Hujan | 40 |
| Tabel 4.12. Prosentase Luasan Poligon Thiessen 2 (a) Stasiun Hujan | 40 |
| Tabel 4.13. Prosentase Luasan Poligon Thiessen 2 (b) Stasiun Hujan | 41 |
| Tabel 4.14. Rekapitulasi Hujan Wilayah Das Sungai Premulung | 42 |
| Tabel 4.15. Analisis Statistik | 43 |
| Tabel 4.16. Analisis Statistik Nilai Ln | 45 |
| Tabel 4.17. Penentuan Jenis Distribusi | 46 |
| Tabel 4.18. Perhitungan Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i> | 48 |
| Tabel 4.19. Harga Δ_{cr} <i>Smirnov-Kolmogoro</i> | 48 |
| Tabel 4.20. Hasil Distribusi Log Pearson III | 49 |
| Tabel 4.21. Hujan Rencana dengan Distribusi Log Pearson III | 50 |
| Tabel 4.22. Hasil Perhitungan Hujan Rencana dan Intensitas Huja | 51 |
| Tabel 4.23. Koefisien <i>Runoff Catchmen Area</i> Sungai Premulung | 51 |
| Tabel 4.24. Komulatif Aliran Masuk Perbandingan Q_{in} dan t_c | 56 |

Tabel 4.25. Nilai Kapasitas Infiltrasi58

