

**EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE DI KAWASAN HALTE
BUNDARAN JAKABARING**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar

Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

ADRI ANDRIANTO SAPUTRA

03101001088

Dosen Pembimbing 1 :

Ir. Helmi Hakki, M.T.

Dosen Pembimbing 2 :

M. Baitullah Al Amin, ST, M.Eng

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2015

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ADRI ANDRIANTO SAPUTRA
NIM : 03101001088
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE I
KAWASAN HALTE BUNDARAN JAKABARING

Inderalaya, November 2015

Ketua Jurusan,



Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.

NIP. 19600701 198710 2 001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ADRI ANDRIANTO SAPUTRA
NIM : 03101001088
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE DI
KAWASAN HALTE BUNDARAN JAKABARING

Inderalaya, November 2015

Dosen Pembimbing I,



Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 19610703 199102 1 001

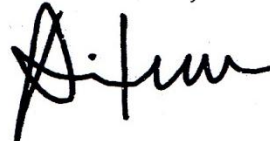
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ADRI ANDRIANTO SAPUTRA
NIM : 03101001088
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE DI
KAWASAN HALTE BUNDARAN JAKABARING

Inderalaya, November 2015

Dosen Pembimbing II,



M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng.

NIP. 19860124 200912 1 004

ABSTRAK

Besarnya limpasan air permukaan (*surface runoff*) dipengaruhi oleh tata guna lahan, curah hujan, dan kemiringan lereng. Dalam menganalisa dampak dari perubahan lahan terhadap besaran *runoff* perlu memperhatikan cakupan atau luas daerah yang akan dianalisis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan dan besaran *runoff* yang ada di sekitar Halte Bundaran Jakabaring Palembang dengan teknik GIS, serta mengevaluasi kecukupan kapasitas saluran yang ada di sekitar Halte Bundaran jakabaring.

Metodologi Penelitian menggunakan teknik *Geographic Information System* (GIS), yaitu melakukan analisis DEM untuk perubahan batas pola pengaliran, dan menganalisis besarnya *runoff* dari besarnya curah hujan wilayah rencana. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari berbagai sumber, seperti data curah hujan 10 tahun terakhir dan data penggunaan lahan yang diperoleh dari Peta Garis Kota Palembang dengan skala 1:1000.

Dari hasil analisis diperoleh hasil bahwa dengan adanya perubahan penggunaan lahan pada lokasi Halte Bundaran Jakabaring mengakibatkan batas pola pengaliran (*catchment area*) yang ada di sekitar lokasi tersebut ikut berubah sehingga kapasitas saluran yang ada tidak mampu lagi menampung air saat terjadi hujan. Dari hasil analisis dan perhitungan kapasitas saluran rencana Halte Bundaran Jakabaring Palembang, diperoleh hasil rekomendasi dimensi saluran ekonomis untuk kawasan Halte Bundaran Jakabaring Palembang dengan ukuran 60 cm x 120 cm.

Kata Kunci: *runoff*, *catchment area*, *Geographic Information System* (GIS), dan elevasi

ABSTRACT

The amount of surface water (surface runoff) are influenced by land use, precipitation and slope. In analyzing the impact of land use change on the amount of runoff need to pay attention or coverage area to be analyzed. This study aimed to analyze the changes and the amount of runoff that exist around the roundabout Jakabaring Halte.

This research methodologies using techniques Geographic Information System (GIS), namely DEM analysis to boundary change drainage patterns, overlay land use data, and to analyze the amount of rainfall runoff from the area plan. The data used in this study came from various sources, such as elevation data existing research areas (spot height), the data of rainfall the last 10 years, height data plan underpass, and land use data obtained from the map outline of Palembang with a scale of 1:1000.

From the analysis results showed that by a change in of land use at the site Jakabaring Halte Roundabout resulted limit the drainage pattern (catchment area) that area around these locations also change so that the capacity of the existing channels can no longer hold water when it rains. From the analysis and calculation of channel capacity plan Roundabout Jakabaring Palembang Halte, obtained results recommendations for the regional dimension of economical channel Jakabaring Halte Palembang roundabout with a size of 60 cm x 120 cm.

Keywords: runoff, catchment area, Geographic Information System (GIS), and elevation

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase di Kawasan Halte Bundaran Jakabaring”. Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, Penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Ayah dan Ibunda tercinta atas setiap do'a, pengorbanan, dukungan dan motivasi yang teruntai yang selalu menjadi semangat dan motivasi bagi Penulis.
2. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T dan M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan, serta mengajarkan banyak hal kepada Penulis mulai dari awal penelitian hingga akhirnya Laporan Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, dan Ibu Ratna Dewi. ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. H. Sarino, MSCE., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada Penulis selama menjalani perkuliahan.
6. Bapak Indra Purna, SP, M.Si., selaku Kepala Seksi Data dan Informasi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofosika (BMKG) Kenten Palembang yang telah membantu memberikan data curah hujan kota Palembang.
7. Pacarku Refshie Tasya Pratita Feransi yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis.
8. Sahabat – sahabat Sipil angkatan 2010 khususnya Medio Agustian N, Rendy Kay Shoddik, Steffi Maulisaria, Bayu herdian, Prima Yessa Z, Chandra Dwi Putra, Zelika Najmina Alinda dan Riani Muharomah yang telah member masukan, bantuan dan dukungan kepada penulis.

9. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, dan semoga kita semua selalu mendapat rahmat serta lindungan dari Allah SWT.

Indralaya, Desember 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAKSI	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penulisan.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penulisan	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2. Siklus Hidrologi	4
2.3. Daerah Aliran Sungai	6
2.4. Curah Hujan dan Intensitas Hujan	7
2.4.1. Curah Hujan	8
2.4.2. Analisa Frekuensi.....	11
2.4.3. Uji Kecocokan.....	17
2.4.4. Intensitas Hujan.....	19
2.5. Limpasan (<i>Runoff</i>).....	21
2.5.1. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Limpasan	22
2.6. Metode Rasional.....	25
2.6.1. Koefisien Limpasan.....	26
2.7. Banjir.....	27
2.7.1. Drainase Menanggulangi Genangan Banjir	28

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Umum.....	30
3.2. Tahap Studi Literatur.....	30
3.3. Model Simulasi <i>Runoff</i>	30
3.4. Pengumpulan Data	30
3.5. Tahap Analisis.....	31
3.5.1. Analisis DEM (<i>Digital Elevation Model</i>)	36
3.5.2. Analisis Curah Hujan	32
3.5.3. Analisis <i>Runoff</i>	35
3.5.4. Analisis Kapasitas Saluran	38

BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengolahan Data Curah Hujan	40
4.2. Analisis Frekuensi Data Hidrologi	42
4.2.1. Distribusi Normal	42
4.2.2. Analisis Frekuensi dengan Distribusi Log normal	43
4.2.3. Analisis Frekuensi dengan Metode Log pearson III	45
4.2.4. Analisis Frekuensi dengan Metode Gumbel	46
4.3. Uji Kecocokan.....	48
4.3.1. Uji Kecocokan Chi Kuadrat	48
4.3.2. Uji Smirnov Kolmogorov.....	48
4.4. Perhitungan Intensitas Hujan Rencana Periode Ulang T Tahun	54
4.5. Analisis DEM.....	54
4.5.1. Langkah – Langkah Analisis DEM.....	54
4.6. Perhitungan Waktu Konsentrasi (T_c).....	59
4.7. Analisis <i>Runoff</i>	59
4.8. Perhitungan Kapasitas Saluran di <i>area</i> Bundaran Jakabaring.....	60
4.8.1. Rekomendasi Dimensi Saluran Ekonomis	64

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	66
5.2. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. Jaring – Jaring Pos Penakar Hujan.....	10
II.2. Luas DAS.....	11
II.3. Topografi DAS.....	11
II.4. Syarat Pemilihan Distribusi	14
II.5. Nilai koefisien Limpasan, C, untuk Persamaan Rasional	26
II.6. Koefisien Aliran untuk Metoda Rasional (dari Hassing, 1995).....	26
III.1. Nilai Δ Kritik.....	34
III.2. Nilai Koefisien Limpasan untuk Metode Rasional.....	36
III.3. Nilai Koefisien Penyebaran Hujan.....	37
IV.1. Perhitungan Hujan Harian Maksimum Rata - Rata	40
IV.2. Perhitungan Parameter Statistik Curah Hujan Harian Maksimum	41
IV.3. Perhitungan Parameter Statistik Distribusi Curah Hujan	41
IV.4. Analisis Frekuensi dengan Distribusi Normal	43
IV.5. Analisis Frekuensi dengan Distribusi Log Normal.....	44
IV.6. Analisis Frekuensi dengan Log Pearson III	45
IV.7. Analisis Frekuensi dengan Metode Gumbel	46
IV.8. Hasil Rekapitulasi Analisis Frekuensi	47
IV.9. Hasil Uji Chi Kuadrat untuk Metode Normal.....	49
IV.10. Hasil Uji Smirnov – Kolmogorov untuk Metode Normal	49
IV.11. Hasil Uji Chi Kuadrat untuk Metode Log Normal	50
IV.12. Hasil Uji Smirnov – Kolmogorov untuk Metode Log Normal.....	50
IV.13. Hasil Uji Chi Kuadrat untuk Metode Log Pearson III.....	51
IV.14. Hasil Uji Smirnov – Kolmogorov untuk Metode Log Pearson III	51
IV.15. Hasil Uji Chi Kuadrat untuk Metode Gumbel	52
IV.16. Hasil Uji Smirnov – Kolmogorov untuk Metode Gumbel.....	52
IV.17. Hasil Uji Chi Kuadrat dan Smirnov – Kolmogorov berbagai Metode .	53
IV.18. Intensitas Hujan Rencana berbagai Periode Ulang.....	53
IV.19. Parameter <i>Stream Order</i> pada Area Bundaran Jakabaring	57
IV.20. Nilai Luas Tata Guna Lahan pada <i>Catchment Area</i> Sekitar Bundaran Jakabaring	58

IV.21.	Iterasi Kedalaman Aliran dengan Metode Newton – Rhapson untuk Saluran DS 1	62
IV.22.	Iterasi Kedalaman Aliran dengan Metode Newton – Rhapson untuk Saluran DS 1	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1. Siklus Hidrologi	5
II.2. Daerah Aliran Sungai.....	6
II.3. Berbagai Macam Bentuk DAS.....	7
II.4. Metode Poligon Thiessen.....	9
II.5. Metode Poligon <i>Isohyet</i>	10
II.6. Bentuk Hidrograf Daerah Aliran Sungai dan Limpasan.....	23
III.1. Diagram Alir Penelitian	39
IV.1. Peta Kontur DAS Jakabaring.....	54
IV.2 <i>Coordinate System Projection</i>	54
IV.3. Kotak Dialog <i>Import</i>	55
IV.4. Kotak Dialog <i>Properties</i>	55
IV.5. <i>Attribute Map of Segment Map</i>	56
IV.6. Pengimputan <i>Georeference</i>	56
IV.7. Peta Tampilan DEM DAS Jakabaring	57
IV.8. Peta <i>Landuse Catchment Area</i> Sekitar Bundaran Jakabaring.....	58
IV.9. Peta Debit Limpasan Area Bundaran jakabaring.....	60
IV.10. Gambar Detail Potongan Melintang Saluran	64

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Tabel Harga-Harga K_{Tr}
- Lampiran 2. Dokumentasi di Lapangan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jakabaring adalah wilayah di Kota Palembang yang sedang berkembang pesat saat ini. Wilayah Jakabaring sebagian besar terdiri dari rawa. Seiring dengan bertambahnya penduduk dan berkembangnya pertumbuhan ekonomi, maka di kawasan Jakabaring sudah banyak terdapat pemukiman dan perkantoran yang berada di daerah tersebut.

Jakabaring sendiri merupakan daerah yang terletak di Daerah Aliran Sungai (DAS) yaitu sungai Musi dan juga memiliki Sub DAS yang tersebar di lokasi Jakabaring. Sub Daerah Aliran Sungai (Sub DAS) secara umum diartikan sebagai bagian dari DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama, sedangkan DAS itu sendiri adalah suatu hamparan wilayah/kawasan yang dibatasi oleh pembatas topografi (punggung bukit) yang menerima, mengumpulkan air hujan, sedimen, dan unsur hara serta mengalirkannya melalui anak-anak sungai dan keluar pada satu titik (*outlet*). Seiring berjalannya waktu perubahan yang terjadi pada Sub DAS Jakabaring tersebut dapat mengakibatkan ketidakseimbangan hidrologi dan berpengaruh negatif pada kondisi DAS. Hal ini juga berdampak pada limpasan air permukaan. Untuk mencegah dampak yang terjadi, maka perlu dilakukan analisa hidrologi yang berperan terhadap proses pengembangan dan tindakan pemeliharaan pada daerah aliran sungai salah satunya dengan analisa limpasan air (*runoff*).

Maksud dari analisa runoff adalah untuk menganalisa komponen pada Sub DAS Jakabaring, mengetahui besarnya debit aliran, dan mengetahui karakteristik hidrologi wilayah Sub DAS Jakabaring.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menggambarkan besarnya limpasan permukaan pada Sub Das Jakabaring.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan penelitian ini adalah :

- (1) Untuk menghitung besarnya limpasan permukaan (*runoff*) pada Sub DAS Jakabaring

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan pada permasalahan dan tujuan di atas, ruang lingkup dalam penelitian ini difokuskan pada penggambaran besarnya limpasan permukaan pada sub DAS Jakabaring.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada laporan Tugas Akhir ini secara garis besar disusun menjadi 5 bab berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan yang berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, dan ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori tentang limpasan (*runoff*), metode yang dipakai, rumus-rumus yang akan digunakan dalam perhitungan, dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini terdiri dari, teknik pengumpulan data serta diagram alur penelitian, teknik pengambilan sampel dan teknik analisis data, penjelasan mengenai alat dan material yang digunakan dalam penelitian, dan teknik pelaksanaan penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang pengolahan data-data sesuai dengan metodologi yang dipakai dan pembahasan mengenai hasil dari analisis *runoff* yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil dari keseluruhan hasil penelitian dan juga berisi saran yang berguna untuk mengoptimalkan penelitian-penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Amin, M. Baitullah, 2010, *Diktat Kuliah Drainase Perkotaan*, Universitas Sriwijaya, Inderalaya.
- Butler, David., dan John W. Davies, 2004, *Urban Drainage - 2nd ed.*, London: Spon Press.
- Farid, Muhammad., Akira Mano., Keiko Udo, 2011, “*Modeling Flood Runoff Response To Land Cover Change With Rainfall Spatial Distribution In Urbanized Catchment*”, Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. B1 (Hydraulic Engineering).
- Fura, Gezehagn Debebe, 2013, “*Annalysing and Modelling Urban Land Cover Change for Run-Off Modelling In Kampala, Uganda*”, thesis, International Institute for Geoinformation Science and Earth Observation Enschede, Urban Planning and Management, Netherlands.
- Pauleit, Stephan., Roland Ennos., Yvonne Golding, 2003, “*Modeling the Environmental Impacts of Urban Land Use and Land Cover Change—A Study in Merseyside, UK*”, Journal of CURE—Centre for Urban and Regional Ecology, The University of Manchester, Oxford Road, Manchester M13 9PL, UK.
- Solomon, Harssema, 2005, “*GIS-Based Surface Runoff Modelling and Analysis of Contributing Factors; A Case Study of the Nam Chun Watershed, Thailand*”, thesis, International Institute for Geoinformation Science and Earth Observation Enschede, Urban Planning and Management, Netherlands.
- Sulistioadi, Y. Budi, 2008, *Buku Panduan Pelatihan Free/Open Source GIS: ILWIS 3.4 untuk Pengelolaan Sumberdaya Air dan Daerah Aliran Sungai*, Laboratorium Konservasi Tanah dan Air, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Samarinda.