

**TUGAS AKHIR  
ANALISIS CURAH HUJAN DAN *RUNOFF*  
PADA SUB DAS LEMATANG TENGAH DENGAN  
PERSAMAAN RASIONAL DAN HSS NAKAYASU**



**M. ALIF NUGROHO  
03011381821012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS CURAH HUJAN DAN *RUNOFF***  
**PADA SUB DAS LEMATANG TENGAH DENGAN**  
**PERSAMAAN RASIONAL DAN HSS NAKAYASU**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**M. ALIF NUGROHO**

**03011381821012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ANALISIS CURAH HUJAN DAN *RUNOFF* PADA SUB DAS**  
**LEMATANG TENGAH DENGAN PERSAMAAN RASIONAL**  
**DAN HSS NAKAYASU**  
**PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Oleh:

**M. ALIF NUGROHO**

**03011381821012**

Palembang, Juli 2020

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing II,

**Dosen Pembimbing I,**

Ir. H. Sarino, MSCE

NIP. 195909061987031004

Agus Lestari Yuono, S.T,M.T

NIP. 196805242000121001

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,

Ir. Helmi Haki M.T

NIP. 196107031991021001



## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan ridho-Nya beserta sholawat serta salam kepada Nabi besar Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis hendak mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE. Selaku rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS.,Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Helmi Haki M.T Selaku ketua jurusan Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
4. M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. H. Sarino, MSCE dan Bapak Agus Lestari Yuono, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing 1 dan Dosen Pembimbing 2 yang sudah memberikan waktu, pendapat serta arahan dalam membantu menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, dan juga memberikan motivasi kepada penulis.
6. Ratna Dewi S.T, M.T. Selaku dosen pembimbing akademik.
7. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
8. Kedua orangtua yang selalu memberikan nasihat dan motivasi saat penulis mengerjakan laporan.
9. Teman-teman seperjuangan Tim peneliti SAR, Civil Engineering Diploma 2018 serta orang spesial terimakasih atas kerjasama dan bantuannya.

Penulis berharap semoga hasil penelitian ini memberikan manfaat dalam ilmu Teknik Sipil secara umum dan bidang manajemen pengembangan da pengelolaan sumber daya air secara khusus.

Palembang, November 2020

M. Alif Nugroho

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	ii
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	iii
<b>DAFTAR ISI.....</b>	iv
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	viii
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xi
<b>RINGKASAN .....</b>	xiii
<b>SUMMARY .....</b>	xiv
<b>PERNYATAAN INTEGRITAS.....</b>	xv
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	xvi
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	xvii
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	xviii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	1
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	1
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	2
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	2
<b>1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....</b>	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	3
<b>2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu .....</b>	3
<b>2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS) .....</b>	7
<b>2.2.1 Pengertian DAS .....</b>	7
<b>2.2.2 Komponen Fisik DAS .....</b>	10
<b>2.2.3 Karakteristik Sungai dan Daerah Aliran Sungai.....</b>	11
<b>2.3 Hidrologi.....</b>	12
<b>2.3.1 Pengertian Hidrologi.....</b>	12
<b>2.3.2 Siklus Hidrologi.....</b>	13
<b>2.4 Hujan .....</b>	14
<b>2.4.1 Parameter Hujan.....</b>	15
<b>2.4.2 Pengukuran Hujan.....</b>	16
<b>2.4.3 Penentuan Hujan Kawasan .....</b>	17
<b>2.4.4 Aliran Permukaan (<i>runoff</i>) .....</b>	21

<b>2.5 Distribusi Probabilitas .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5.1 Distribusi Probabilitas Normal.....</b>	<b>23</b>
<b>2.5.2 Distribusi Probabilitas Log Normal .....</b>	<b>24</b>
<b>2.5.3 Distribusi Probabilitas Log Pearson Type III .....</b>	<b>24</b>
<b>2.5.4 Distribusi Probabilitas Gumbel .....</b>	<b>25</b>
<b>2.6 Uji Distribusi Probabilitas .....</b>	<b>25</b>
<b>2.6.1 Metode <i>Chi-Square</i> (<math>\chi^2</math>).....</b>	<b>25</b>
<b>2.6.2 Metode <i>Smirnov-Kolmogorov</i> (secara analitis) .....</b>	<b>26</b>
<b>2.7 Hujan Rencana .....</b>	<b>27</b>
<b>2.7.1 Intensitas Durasi Frekuensi (IDF).....</b>	<b>28</b>
<b>2.7.2 Kurva IDF dengan Metode Mononobe .....</b>	<b>28</b>
<b>2.7.3 <i>Hyetograph</i> Hujan Rancangan .....</b>	<b>29</b>
<b>2.8 Hujan Efektif.....</b>	<b>30</b>
<b>2.8.1 Metode SCS untuk Menghitung Hujan Efektif.....</b>	<b>30</b>
<b>2.8.2 Metode Koefisien Aliran Permukaan untuk Menghitung Hujan Efektif .....</b>	<b>32</b>
<b>2.9 Metode Rasional .....</b>	<b>32</b>
<b>2.10 Hidrograf Satuan Sintetis .....</b>	<b>35</b>
<b>2.10.1 Metode Nakayasu.....</b>	<b>35</b>
<b>2.11 SIG/GIS (Sistem Informasi Geografis).....</b>	<b>37</b>
<b>2.11.1 Struktur Data Spasial Dalam SIG.....</b>	<b>37</b>
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
<b>3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian .....</b>	<b>41</b>
<b>3.2 Studi Literatur .....</b>	<b>42</b>
<b>3.3 Pengumpulan Data .....</b>	<b>42</b>
<b>3.4 Pengolahan Data .....</b>	<b>43</b>
<b>3.5 Metode Penelitian .....</b>	<b>45</b>
<b>3.5.1 Diagram Alir Perhitungan Hujan Rencana.....</b>	<b>48</b>
<b>3.5.2 Diagram Alir Analisis Koefisien Aliran Permukaan (C), Luas wilayah dan Kemiringan dengan SIG (Sistem Informasi Geografis).....</b>	<b>50</b>

<b>3.5.3 Diagram Alir Perhitungan Hujan Efektif dengan Metode SCS</b>	<b>52</b>
<b>3.5.4 Diagram Alir Perhitungan Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu.....</b>	<b>53</b>
<b>3.5.5 Diagram Alir Perhitungan Debit Puncak Metode Rasional .</b>	<b>55</b>
<b>BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>57</b>
<b>4.1 Penentuan Kawasan Hujan .....</b>	<b>57</b>
<b>4.1.1 Perhitungan Metode <i>Thiessen</i> .....</b>	<b>58</b>
<b>4.2 Penentuan Distribusi Curah Hujan .....</b>	<b>61</b>
<b>4.2.1 Parameter Statistik .....</b>	<b>61</b>
<b>4.2.2 Distribusi Normal.....</b>	<b>64</b>
<b>4.2.3 Distribusi Log Normal .....</b>	<b>65</b>
<b>4.2.4 Distribusi Log Pearson III.....</b>	<b>66</b>
<b>4.2.5 Distribusi Gumbel .....</b>	<b>67</b>
<b>4.3 Uji Distribusi Probabilitas .....</b>	<b>69</b>
<b>4.3.1 Uji Kecocokan Smirnov-Kolmogorov .....</b>	<b>70</b>
<b>4.3.2 Uji kecocokan <i>Chi-Square</i> .....</b>	<b>78</b>
<b>4.4 Pembuatan Catchment Area .....</b>	<b>90</b>
<b>4.4.1 Tata Guna Lahan dan Jenis Tanah pada <i>Catchment Area</i> sub DAS Lematang Tengah.....</b>	<b>90</b>
<b>4.5 Perhitungan Hujan Efektif pada sub DAS Lematang Tengah.....</b>	<b>92</b>
<b>4.5.1 Perhitungan Nilai <i>Curve Number</i> (CN) .....</b>	<b>92</b>
<b>4.5.2 Perhitungan Koefisien Aliran Permukaan .....</b>	<b>95</b>
<b>4.6 Distribusi Curah Hujan Rancangan .....</b>	<b>98</b>
<b>4.6.1 Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu.....</b>	<b>99</b>
<b>4.7 Waktu Konsentrasi (Tc).....</b>	<b>111</b>
<b>4.8 Perhitungan Intensitas Hujan Rencana .....</b>	<b>112</b>
<b>4.9 Perhitungan Koefisien Aliran Permukaan.....</b>	<b>113</b>
<b>4.10 Debit Puncak Metode Rasional .....</b>	<b>114</b>
<b>4.11 Pembahasan .....</b>	<b>114</b>
<b>BAB 5 PENUTUP.....</b>	<b>119</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>119</b>

<b>5.2 Saran .....</b>	120
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	89
<b>LAMPIRAN .....</b>	91

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Metode Aritmatika (aljabar).....	18
2.2 Poligon Thiessen .....	20
2.3 Metode Isohiet.....	21
2.4 Hidrograf satuan sintesis Nakayasu .....	36
3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	41
3.2 Penakar/Stasiun Hujan Sub DAS Lematang Tengah .....	43
3.3 Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) Penelitian.....	47
3.4 Diagram Alir Perhitungan Hujan Rencana .....	48
3.5 Diagram Alir Analisis Koefisien Aliran Permukaan (C), Luas Wilayah dan Kemiringan dengan SIG (Sistem Informasi Geografis).....	50
3.6 Diagram Alir Perhitungan hujan efektif dengan metode SCS .....	52
3.7 Diagram Alir Perhitungan Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu .....	54
3.8 Diagram Alir Perhitungan Debit Puncak Metode Rasional .....	55
4.1 Pembagian Wilayah Kawasan Hujan Metode Thiessen.....	57
4.2 Peta Lahan sub DAS Lematang Tengah .....	91
4.3 Tekstur Tanah pada sub DAS Lematang Tengah .....	92
4.4 <i>Hyetograph</i> ABM periode ulang 2 tahun.....	99
4.5 Kurva Perhitungan Hidrograf Koreksi Metode Nakayasu .....	108
4.6 Kurva Perhitungan Hidrograf Koreksi Metode Nakayasu .....	108
4.7 Kurva Debit Puncak Kala Ulang 2 Tahun.....	110
4.8 Kurva Debit Puncak Gabungan.....	111

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Keadaan hujan dan intensitas hujan .....	16
2.2 Persyaratan parameter statistik suatu distribusi .....	23
2.3 Nilai CN untuk beberapa tata guna lahan .....	31
2.4 Koefisien pengaliran (C) untuk rumus rasional .....	34
4.1 Data curah Hujan Maksimum Stasiun Hujan Muara Enim, Lahat dan Pulau Pinang.....	58
4.2 Data Curah Hujan Maksimum Rata-Rata Menggunakan Metode <i>Thiessen</i> ....	60
4.3 Pengolahan statistik data curah hujan distribusi normal dan distribusi gumbel.....	61
4.4 Pengolahan statistik data curah hujan distribusi log normal dan log pearson III.....	63
4.5 Perhitungan curah hujan rancangan dengan distribusi normal .....	64
4.6 Perhitungan curah hujan dengan distribusi log normal.....	65
4.7 Perhitungan curah hujan dengan distribusi log pearson III.....	67
4.8 Perhitungan curah hujan dengan distribusi gumbel .....	68
4.9 Rekapitulasi analisis frekuensi curah hujan rancangan.....	68
4.10 Pengurutan data hujan dari besar ke kecil.....	70
4.11 Perhitungan uji kecocokan <i>Smirnov-Kolmogorov</i> dengan distribusi normal.....	72
4.12 Perhitungan uji kecocokan <i>Smirnov-Kolmogorov</i> dengan distribusi log normal.....	74
4.13 Perhitungan kecocokan <i>Smirnov-Kolmogorov</i> dengan distribusi log pearson III.....	75
4.14 Perhitungan kecocokan <i>Smirnov-Kolmogorov</i> dengan distribusi Gumbel ....	77
4.15 Rekapitulasi uji kecocokan metode <i>Smirnov-Kolmogorov</i> .....	78
4.16 Perhitungan nilai $X_T$ metode <i>Chi-Square</i> dengan distribusi Normal.....	80
4.17 Uji kecocokan <i>Chi-Square</i> metode distribusi normal .....	81
4.18 Perhitungan nilai $X_T$ metode <i>Chi-Square</i> distribusi log normal .....	82
4.19 Uji kecocokan <i>Chi-Square</i> metode distribusi log normal .....	83

4.20 Perhitungan Nilai $X_T$ Uji <i>Chi-Square</i> untuk Distribusi log Pearson III .....	84
4.21 Uji kecocokan <i>Chi-Square</i> metode distribusi log Pearson III.....	85
4.22 Perhitungan Nilai $X_T$ uji <i>Chi-Square</i> untuk distribusi Gumbel .....	86
4.23 Uji kecocokan <i>Chi-Square</i> metode distribusi Gumbel.....	87
4.24 Rekapitulasi uji kecocokan <i>Chi-Square</i> .....	88
4.25 Rekapitulasi Uji Kecocokan.....	89
4.26 Analisis frekuensi Log Pearson III.....	89
4.27 Tata guna lahan sub DAS lematang tengah .....	91
4.28 Contoh hasil analisis tata guna lahabn dengan <i>ArcGIS 10.5</i> .....	93
4.29 Perhitungan Nilai <i>Curve Number</i> (CN).....	93
4.30 Perhitungan hujan efektif metode SCS .....	95
4.31 Tata guna lahan sub DAS lematang tengah .....	95
4.32 Perhitungan hujan efektif koefisien aliran permukaan.....	97
4.33 Perhitungan <i>hyetograph</i> dengan metode ABM periode ulang 2 tahun .....	98
4.34 Kurva naik hidrgoraf satuan sintesis nakayasu .....	101
4.35 Kurva turun hidrgoraf satuan sintesis nakayasu.....	102
4.36 Kurva turun hidrograf satuan sintesis nakayasu.....	103
4.37 Kurva turun hidrgoraf satuan sintesis nakayasu .....	105
4.38 Hidrograf koreksi metode hidrgoraf satuan sintesis nakayasu.....	107
4.39 Perhitungan hidrograf debit puncak metode konvolusi periode ulang 2 tahun.....	109
4.40 Analisis intensitas hujan (I) dengan periode ulang T tahun .....	113
4.41 Tata guna lahan sub DAS lematang tengah .....	113
4.42 Debit puncak curah hujan untuk lama hujan T (mm/jam) .....	114

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **Lampiran**

- Lampiran 1 Data curah hujan harian maksimum (mm), BMKG kota Palembang
- Lampiran 2 Tabel faktor frekuensi  $K_T$ , untuk distribusi normal
- Lampiran 3 Tabel faktor frekuensi  $K_T$ , untuk distribusi Log Normal dan log Pearson III
- Lampiran 4 Tabel *Reduced Standar Deviasi* ( $S_n$ ) dan Nilai *Reduced Mean* ( $Y_n$ ) distribusi Gumbel
- Lampiran 5 Tabel wilayah luas dibawah kurva normal
- Lampiran 6 Tabel derajat kepercayaan uji kecocokan *Chi-Square*
- Lampiran 7 Tabel hasil analisis tata guna lahan dan karakteristik tanah pada wilayah sub DAS Lematang Tengah dengan *ArcGIS 10.5.1*
- Lampiran 8 Perhitungan hujan efektif metode scs dan hujan efektif metode koefisien aliran permukaan
- Lampiran 9 Tabel perhitungan *Hyetograph* untuk 5 tahun
- Lampiran 10 Tabel perhitungan *Hyetograph* untuk 10 tahun
- Lampiran 11 Tabel perhitungan *Hyetograph* untuk 25 tahun
- Lampiran 12 Tabel perhitungan *Hyetograph* untuk 50 tahun
- Lampiran 13 Tabel perhitungan *Hyetograph* untuk 100 tahun
- Lampiran 14 Gambar *Hyetograph Alternating Block Method* kala ulang 5 tahun
- Lampiran 15 Gambar *Hyetograph Alternating Block Method* kala ulang 10 tahun
- Lampiran 16 Gambar *Hyetograph Alternating Block Method* kala ulang 25 tahun
- Lampiran 17 Gambar *Hyetograph Alternating Block Method* kala ulang 50 tahun
- Lampiran 18 Gambar *Hyetograph Alternating Block Method* kala ulang 100 tahun
- Lampiran 19 Tabel Hidrograf koreksi metode hidrograf satuan sintesis nakayasu
- Lampiran 20 Tabel hidrograf persamaan konvolusi kala ulang 2 tahun
- Lampiran 21 Tabel hidrograf persamaan konvolusi kala ulang 5 tahun
- Lampiran 22 Tabel hidrograf persamaan konvolusi kala ulang 10 tahun
- Lampiran 23 Tabel hidrograf persamaan konvolusi kala ulang 25 tahun
- Lampiran 24 Tabel hidrograf persamaan konvolusi kala ulang 50 tahun

- Lampiran 25 Tabel hidrograf persamaan konvolusi kala ulang 100 tahun
- Lampiran 26 Gambar hidrograf persamaan konvolusi kala ulang 2 tahun
- Lampiran 27 Gambar hidrograf persamaan konvolusi kala ulang 5 tahun
- Lampiran 28 Gambar hidrograf persamaan konvolusi kala ulang 10 tahun
- Lampiran 29 Gambar hidrograf persamaan konvolusi kala ulang 25 tahun
- Lampiran 30 Gambar hidrograf persamaan konvolusi kala ulang 50 tahun
- Lampiran 31 Gambar hidrograf persamaan konvolusi kala ulang 100 tahun
- Lampiran 32 Perhitungan intensitas hujan
- Lampiran 33 Perhitungan debit puncak metode rasional

## RINGKASAN

### ANALISIS CURAH HUJAN DAN *RUNOFF* PADA SUB DAS LEMATANG TENGAH DENGAN PERSAMAAN RASIONAL DAN HSS NAKAYASU

Karya tulis berupa Tugas Akhir, Juli 2020

M. Alif Nugroho; Dibimbing oleh Ir. H. Sarino, MSCE dan Agus Lestari Yuono S.T, M.T  
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xviii + 120 Halaman, 8 gambar, 42 tabel, 33 lampiran

Keberadaan sungai Lematang menjadi salah satu sumber kehidupan bagi masyarakat di daerah tersebut. Sungai berguna sebagai sumber irigasi dan keperluan rumah tangga. Perubahan tata guna lahan dan kepadatan penduduk yang semakin meningkat merupakan penyebab utama tingginya limpasan air permukaan (*runoff*) dibandingkan dengan faktor lainnya. Faktor kemiringan lahan, jenis tanah dan vegetasi/tutupan lahan turut berperan dalam menentukan besaran *runoff* yang terjadi dan air yang dapat disimpan kedalam tanah melalui infiltrasi. Perubahan tata guna lahan dan kepadatan penduduk yang semakin meningkat, mengakibatkan erosi dan banjir.

Kondisi limpasan untuk masa yang akan datang perlu dihitung untuk menganalisis kondisi tersebut. Debit limpasan permukaan dianalisis menggunakan metode SCS, sementara persamaan rasional dan Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu digunakan sebagai perhitungan debit puncak dengan kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun. Data hujan yang digunakan bersumber dari Stasiun BMKG Provinsi Sumatera Selatan. Hasil Analisis Curah Hujan Efektif kala ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun berturut-turut adalah 44,446 mm; 74,566 mm; 96,645 mm; 105,477 mm; 125,060 mm dan 146,435 mm. Didapat dari hasil perhitungan debit puncak dengan metode rasional untuk periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun pada sub DAS Lematang Tengah berturut-turut sebesar 780,260  $m^3$ /detik; 1036,702  $m^3$ /detik; 1210,558  $m^3$ /detik; 1278,013  $m^3$ /detik; 1424,410  $m^3$ /detik dan 1580321  $m^3$ /detik. Untuk perhitungan debit puncak hidrograf satuan sintesis Nakayasu didapat besar debit puncak untuk setiap periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun berturut-turut sebesar 895,398  $m^3$ /detik; 15502,172  $m^3$ /detik; 1946,958  $m^3$ /detik; 2124,893  $m^3$ /detik; 2519,410  $m^3$ /detik dan 2950,020  $m^3$ /detik.

**Kata kunci :** Hujan efektif, runoff, debit puncak, SCS, Metode rasional, HSS Nakayasu

## **SUMMARY**

**ANALISIS CURAH HUJAN DAN RUNOFF PADA SUB DAS LEMATANG TENGAH  
DENGAN PERSAMAAN RASIONAL DAN HSS NAKAYASU**

Paper in the form of Final Project, July 2020

M. Alif Nugroho; Supervised by Ir. H. Sarino, MSCE and Agus Lestari Yuono S.T, M.T

Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xviii + 120 pages, 8 pictures, 42 tables, 33 attachments

The existence of the Lematang River is a source of life for the people in the area. The river is useful as a source of irrigation and household needs. Land use change and increasing population density are the main causes of high runoff compared to other factors. Factors of land slope, soil type and vegetation / land cover play a role in determining the amount of runoff that occurs and water that can be stored into the soil through infiltration. Land use change and increasing population density, resulting in erosion and flooding.

Future runoff conditions need to be calculated to analyze these conditions. The surface runoff discharge was analyzed using the SCS method, while the rational equation and the Nakayasu Synthesis Unit Hydrograph were used to calculate the peak discharge with a return period of 2 years, 5 years, 10 years, 25 years, 50 years and 100 years. The rain data used were sourced from BMKG Station in South Sumatra Province. Results of Rainfall Analysis Effective return times of 2, 5, 10, 25, 50 and 100 years were 44,446 mm; 74,566 mm; 96,645 mm; 105,477 mm; 125,060 mm and 146,435 mm. Obtained from the calculation of the peak discharge using the rational method for the return period of 2 years, 5 years, 10 years, 25 years, 50 years and 100 years in the Lematang Tengah sub-watershed, respectively for 780,260 m<sup>3</sup> / second; 1036,702 m<sup>3</sup> / sec; 1210,558 m<sup>3</sup> / second; 1278,013 m<sup>3</sup> / sec; 1424,410 m<sup>3</sup> / sec and 1580321 m<sup>3</sup> / sec. For the calculation of peak discharge hydrograph for the Nakayasu synthesis unit, the peak flow rate for each return period of 2 years, 5 years, 10 years, 25 years, 50 years and 100 years respectively is 895.398 m<sup>3</sup> / second; 15502,172 m<sup>3</sup> / sec; 1946,958 m<sup>3</sup> / sec; 2124,893 m<sup>3</sup> / sec; 2519,410 m<sup>3</sup> / s and 2950,020 m<sup>3</sup> / s

**Keywords :** Effective rain, runoff, peak discharge, SCS, rational method, HSS Nakayasu

## **PERNYATAAN INTEGRITAS**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Alif Nugroho

NIM : 03011381821012

Judul : Analisis Curah Hujan dan Runoff Pada Sub DAS Lematang Tengah  
Dengan Persamaan Rasional dan HSS Nakayasu

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 06 Januari 2021

**M. Alif Nugroho**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul Analisis Curah Hujan dan Runoff Pada Sub DAS Lematang Tengah Dengan Persamaan Rasional dan HSS Nakayasu yang disusun oleh M. Alif Nugroho, 03011381821012 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Universitas Sriwijaya Tanggal 10 November 2020.

Palembang , 10 November 2020

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Ketua :

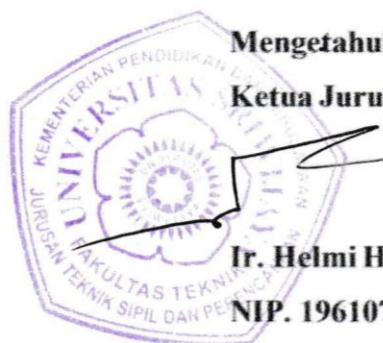
1. Ir. Sarino, MSCE  
NIP. 195909061987031004
2. Agus Lestari Yuono, S.T, M.T  
NIP. 196805242000121001

(  )

Anggota :

3. Dr. Taufik Ari Gunawan, S.T, M.T  
NIP. 197003291995121001
4. Dr. Imroatul Chalimah Juliana, S.T, M.T  
NIP. 19760711 200501 2 002
5. Sakura Yulia Iryani, S.T, M.Eng  
NIP. 198408302014042001
6. Febrinasti Alia, S.T, M.Sc., M.Si  
NIP. 198502072012122002

(  )  
(  )  
(  )  
(  )



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. Helmi Haki, M.T  
NIP. 196107031991021001

## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Alif Nugroho

NIM : 030113818121012

Judul : Analisis Curah Hujan dan Runoff Pada Sub DAS Lematang Tengah

Dengan Persamaan Rasional dan HSS Nakayasu

Memberikan izin kepada pembimbing dan Univeristas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya tulis dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 5 Januari 2021



M. Alif Nugroho

NIM. 03011381821012

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : M. Alif Nugroho  
Tempat Lahir : Palembang  
Tanggal Lahir : 3 Maret 1997  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Agama : Islam  
Alamat : Jalan Sanjaya RT.06 RW.02 No.115 No. 115 Kelurahan Alang-Alang Lebar, Kecamatan Alang-Alang Lebar, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30154  
Kontak : 085368013002  
E-Mail : alifnugroho12@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD Negeri 150 Palembang	-	-	Sekolah Dasar	2003-2009
SMP Negeri 54 Palembang	-	-	Sekolah Menengah Pertama	2009-2012
SMA Negeri 22 Palembang	-	Ilmu Pengetahuan Alam	Sekolah Menengah Akhir	2012-2015
Politeknik Negeri Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	Diploma III	2015-2018
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil dan Perencanaan	Strata Satu	2018-2020

Demikianlah riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan hormat,



M. Alif Nugroho

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) di Indonesia saat ini sangat memprihatinkan dengan semakin tingginya frekuensi banjir, kekeringan dan tanah longsor. Perubahan tata guna lahan merupakan penyebab utama tingginya aliran permukaan (*runoff*) dibandingkan dengan faktor lainnya. Selanjutnya faktor kemiringan lahan, jenis tanah dan jenis vegetasi di atasnya turut berperan dalam menentukan besarnya aliran permukaan (*runoff*) dan besaran debit puncak yang terjadi pada suatu kawasan. Salah satu penyebab terjadinya longsor selain karena erosi juga dapat terjadi karena meningkatnya volume aliran permukaan, oleh karena itu kita harus memperhatikan faktor-faktor apa saja yang dapat ditahan oleh tanah, vegetasi (penutup lahan) atau cekungan dan akhirnya mengalir langsung ke sungai atau ke laut. Karakteristik daerah yang berpengaruh terhadap besarnya aliran permukaan air permukaan antara lain adalah topografi, jenis tanah dan penggunaan lahan atau penutup lahan.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan menurut Verrina G.P, dkk (2013) bahwa pada lokasi sub DAS Lematang pernah terjadi peristiwa bencana longsor di daerah Pagar Alam dikarenakan peralihan fungsi suatu kawasan yang mampu menyerap air menjadi kawasan yang kedap air akan mengakibatkan ketidakseimbangan hidrologi dan berpengaruh negatif pada kondisi daerah aliran sungai, dari penelitian tersebut didapat bahwa debit aliran permukaan terbesar terjadi pada sub DAS Lematang Hulu 3 sebesar  $679 \text{ m}^3/\text{detik}$  untuk periode ulang 2 tahun.

Melihat permasalahan tersebut maka diperlukan penelitian berkaitan aliran permukaan khususnya yang terjadi pada daerah sub DAS Lematang Tengah untuk melakukan analisis kondisi DAS dengan memperhatikan luas daerah, kemiringan, jenis tanah dan jenis penutup lahan. Selain itu juga melakukan analisis curah hujan dengan periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun. Adapun judul yang diangkat oleh penulis dalam melakukan penelitiannya

yaitu “Analisis Curah Hujan dan *Runoff* Pada Sub DAS Lematang Tengah Persamaan Rasional dan HSS Nakayasu”.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang terjadi pada sub DAS Lematang Tengah dapat di ambil rumusan masalah bahwa dengan adanya alih fungsi lahan di kawasan sub DAS Lematang Tengah akan berdampak meningkatnya debit banjir di kawasan tersebut.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat diambil beberapa tujuan penelitian antara lain :

- a) Menganalisis curah hujan rencana dengan periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun.
- b) Menganalisis hujan efektif dengan periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun.
- c) Menganalisis debit puncak dengan metode rasional dan hidrograf satuan sintesis Nakayasu yang terjadi pada sub DAS Lematang Tengah dengan periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun.

### **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Pada penelitian ini, penulis membatasi ruang lingkup permasalahan dengan menganalisis curah hujan dan aliran permukaan (*runoff*) dengan kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun dengan perhitungan hujan efektif, dengan keterangan tahun *Catchment Area* terjadi pada tahun 2019 dan perhitungan limpasan langsung yang terjadi pada lokasi penelitian berada pada sub DAS Lematang tengah.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Amin Muhammad, dkk. 2018. *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Universitas Lampung: Fakultas Pertanian.
- Akara. R, dkk. 2016. *Pengaruh Intensitas Hujan dan Penutup Lahan (Land Cover) Terhadap Nilai Koefisien Aliran Permukaan (C) Menggunakan Rainfall Simulator*. Jurnal Volume 5, Nomor 1, April 2016.
- Bambang Triatmodjo. 2009. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta.
- Gunawan. G.2017. *Analisis Data Hidrologi Sungai Air Bengkulu Menggunakan Metode Statistik*. Jurnal InersiaApril 2017 Volume 9, Nomor 1.
- Gafuri R,dkk. 2016. *Analisis Limpasan Permukaan (Runoff) Pada Sub-Sub DAS Riam Kiwa Menggunakan Meotde Cook*. Jurnal Fisika FLUX, Volume 13 Nomor 1, Februari 2016 (89-100)
- Hanova, Y. 2018. *Analisis Potensi Limpasan Permukaan (Run Off) di Kawasan Industri Medan Menggunakan Metode SCS*. Jurnal Review in Civil Engineering Volume 2, Nomor 1, Page 47-51, Maret 2018.
- I Made Kamiana. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Irawan. P, dkk. 2020. *Bandungan HSS Snnyder-Alexeryev, Nakayasu dan Gamma I Pada Analisis banjir sub DAS Ciliung Untuk Perencanaan Bangunan Air*. Jurnal Siliwangi Volume 6, Nomor 1, ISSN : 2477-3891.
- Indradi Wijatmiko, dkk. 2016. *Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) Dalam Perhitungan Debit Limpasan Das Kamuning Kabupaten Sampang*. Jurnal Rekayasa Sipil Volume 10, No. 2 tahun 2016 ISSN 1978-5658.
- Masruroh. L, dkk. 2013. *Analisis Curah Hujan Harian Maksimum dan Ekstrim di Kabupaten Bogor*. Institut Pertanian Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Natakusumah. K.D, dkk. 2007. *Pemodelan Hubungan Hujan dan Aliran Permukaan pada Suatu DAS dengan Metoda Beda Hingga*. Jurnal PROC. ITB Sain dan Teknik, Volume 39 A, Nomor 1 dan 2 2007, 97-123.
- Margini. F Nastasia, dkk. 2017. *Analisis Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu dan ITB Pada sub DAS Konto Jawa Timur*. Jurnal Teknik Hidroteknik Volume 2, Nomor 1, ISSN : 2477-3212.

- Lutfi Ahmad. 2002. *Kajian Pengaruh Curah Hujan Terhadap Limpasan Permukaan (runoff) di Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung Dengan Menggunakan Metode Regresi*. Institut Pertanian Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian.
- Pattiselanno. R.R. S 2018. *Identifikasi Sempadan Sungai Wai Ruhu Terdampak Genangan, Berdasar Analisa Debit Banjir Rencana (Q) Metode Rasional Modifikasi Kala Ulang 2, 5, 10, 50 Tahun*. Jurnal Simetrik Volume 8, Nomor. 2, Desember 2018.
- Purnomo. A.D. 2018. *Analisis Debit Banjir Melalui Pendekatan HSS Nakayasu Pada DAS Binau*. Jurnal Saintek, Volume 15, Nomor 2, 35-39.
- Republik Indoneia, 2004. *Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air*.
- Soemarto. 1986. *Hidrologi Teknik*. Usaha Nasional: Surabaya.
- Syam'ani. 2016. *Membangun Basisdata Spasial Menggunakan ArcGIS 10.3*. Lampung: Lampung Mangkurat University Press, 2016.
- Saifudin, A. dkk. 2018. *Analisis Run Off Berdasarkan Data curah hujan DAS Loning, Luk Ulo Hulu*. Jurnal ISBN 987-979-8636-14-1.
- Susilowati, dkk. 2015. *Analisis Karakteristik Curah Hujan di Kota Bandar Lampung*. Jurnal Konstruksia Volume 7 Nomor 1, Desember 2015.
- Siby P.E. dkk. 2013. *Studi Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetik Pada Daerah Aliran Sungai Ranoyoapo*. Jurnal Statik Volume 1, Nomor 4, Maret (259-269) ISSN: 2337-6732.
- Verinna G.P, dkk. 2013. *Analisis Run Off pada Sub DAS Lematang Hulu*. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Volume 1, Nomor 1, Desember 2013.
- Yuninshi.2013. *Analisis Curah Hujan dan Limpasan di sub DAS Wainibe PT Gemma Hutani Lestari Pulau Buru Provinsi Maluku*. Institut Pertanian Bogor:Fakultas Kehutanan.