

TUGAS AKHIR

OPTIMASI HIDROGRAF SATUAN SINTETIS GAMA 1, SCS, DAN NAKAYASU TERHADAP HIDROGRAF TERUKUR SUNGAI SEKANAK DI KOTA PALEMBANG SUMATERA SELATAN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



MUHAMMAD ADE ICHSAN NURIZA

03011382025109

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ade Ichsan Nuriza

NIM : 03011382025109

Judul : Optimasi Hidrograf Satuan Sintetis Gama 1, SCS, dan Nakayasu terhadap Hidrograf Terukur Sungai Sekanak di Kota Palembang Sumatera Selatan

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, Januari 2025



Muhammad Ade Ichsan Nuriza
NIM. 03011382025109

HALAMAN PENGESAHAN

**OPTIMASI HIDROGRAF SATUAN SINTETIS GAMA
1, SCS, DAN NAKAYASU TERHADAP HIDROGRAF
TERUKUR SUNGAI SEKANAK DI KOTA
PALEMBANG SUMATERA SELATAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

MUHAMMAD ADE ICHSAN NURIZA

03011382025109

Palembang, Januari 2025

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing



Agus Lestari Yuono, S.T.,M.T.
NIP. 196805242000121001

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



Dr. Ir. Saloma, S.T.,M.T.
NIP. 197610312002122001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Optimasi Hidrograf Satuan Sintetis Gama 1, SCS, dan Nakayasu terhadap Hidrograf Terukur Sungai Sekanak di Kota Palembang Sumatera Selatan” yang disusun oleh Muhammad Ade Ichsan Nuriza, 03011382025109 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 9 Januari 2024.

Palembang, Januari 2024

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Dosen Pembimbing

1. Agus Lestari Yuono, S.T.,M.T.
NIP. 196805242000121001

()

Dosen Penguji

2. Ir. Reini Silvia Ilmiaty, M.T.
NIP. 196602161991022001

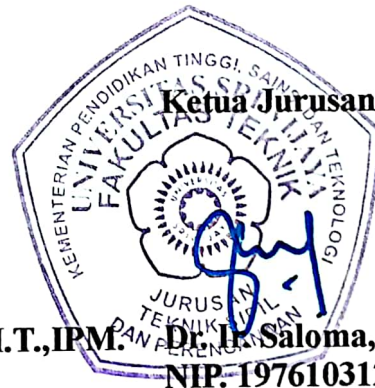
()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Ketua Jurusan Teknik Sipil



PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ade Ichsan Nuriza

NIM : 03011382025109

Judul : Optimasi Hidrograf Satuan Sintetis Gama 1, SCS, dan Nakayasu terhadap Hidrograf Terukur Sungai Sekanak di Kota Palembang Sumatera Selatan

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas 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 buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Januari 2025



Muhammad Ade Ichsan Nuriza
NIM. 03011382025109

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Muhammad Ade Ichsan Nuriza
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Status : Belum menikah
Agama : Islam
Warga Negara : Indonesia
Nomor HP : 081273086522
E-mail : madenuriza@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD MUHAMMADIYAH I PALEMBANG	-	-	SD	2008-2014
SMPN 45 PALEMBANG	-	-	SMP	2014-2017
SMAN 10 PALEMBANG	-	MIPA	SMA	2017-2020
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S1	2020-2025

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Muhammad Ade Ichsan Nuriza
03011382025109

RINGKASAN

OPTIMASI HIDROGRAF SATUAN SINTETIS GAMA 1, SCS, DAN NAKAYASU TERHADAP HIDROGRAF TERUKUR SUNGAI SEKANAK DI KOTA PALEMBANG SUMATERA SELATAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 9 Januari 2025

Muhammad Ade Ichsan Nuriza; Dibimbing oleh Agus Lestari Yuono, S.T.,M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xxii + 116 halaman, 81 gambar, 47 tabel

DAS Sekanak dengan luas 11,50 km² dan panjang sungai utama 5,92 km pada umumnya merupakan daerah pemukiman, perindustrian dan Semak. Penyebab terjadinya banjir di DAS Sekanak karena alih fungsi lahan ruang terbuka hijau menjadi kawasan permukiman akan mempengaruhi kemampuan resapan air oleh tanah dan kualitas air di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS). Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh nilai optimasi Hidrograf Satuan Sintetis Gama 1, SCS, dan Nakayasu terhadap Hidrograf Terukur Sungai Sekanak di Kota Palembang Sumatera Selatan. Metode untuk memperoleh nilai optimasi dengan cara membandingkan antara Hidrograf terukur dan hidrograf satuan sintetis. Hasil analisis hidrograf satuan sintetis terhadap hidrograf satuan terukur di DAS Sekanak maka dapat disimpulkan bahwa perolehan nilai debit puncak (Q_p), waktu puncak (T_p) dan waktu dasar (T_b). Hasil analisis untuk hidrograf terukur mempunyai rata rata debit puncak sebesar (Q_p) 1,39 m³/det, untuk rata rata waktu puncak memiliki nilai waktu puncak (T_p) sebesar 1 jam dan untuk rata rata waktu dasar (T_b) memiliki nilai rata rata sebesar 16,6 jam, sedangkan Hidrograf sintetisnya untuk HSS Gama 1 mempunyai nilai debit puncak rata-rata (Q_p) sebesar 1,09 m³/det, dengan waktu puncak rata-rata (T_p) selama 2,02 Jam dan waktu dasar rata-rata (T_b) selama 26,07 jam. HSS SCS mempunyai debit puncak (Q_p) sebesar = 0,98 m³/det, dengan waktu menuju puncak (T_p) selama 2,22 Jam dan waktu dasar (T_b) selama 2,25 jam dan HSS Nakayasu mempunyai debit puncak (Q_p) sebesar 1,77 m³/det, dengan waktu menuju puncak (T_p) selama 1,17 Jam dan waktu dasar (T_b) selama 1,46 jam. Setelah dilakukan kalibrasi dengan bantuan solver didapatkan koefisien optimasi untuk Gama I rata-rata waktu puncaknya sebesar 0,33 Jam dan debit puncaknya sebesar 1,33 m³/det, SCS rata-rata waktu puncaknya sebesar 0,30 Jam dan debit puncaknya sebesar 1,26 m³/det dan Nakayasu rata-rata waktu puncaknya sebesar 0,57 Jam dan debit puncaknya sebesar 0,70 m³/det.

Kata Kunci : Optimasi hidrograf, curah hujan, kedalaman, kecepatan, debit puncak, waktu puncak.

SUMMARY

OPTIMIZATION OF GAMA 1, SCS, AND NAKAYASU SYNTHETIC UNIT HYDROGRAPHS TO THE MEASURED HYDROGRAPH OF SEKANAK RIVER IN PALEMBANG CITY, SOUTH SUMATRA

Scientific papers in form of Final Projects, January 9th 2025

Muhammad Ade Ichsan Nuriza; Guide by Advisor Agus Lestari Yuono, S.T.,M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xxii + 116 pages, 81 images, 47 tables

The Sekanak watershed with an area of 11.50 km² and a main river length of 5.92 km is generally a residential area, industry and shrubs. The cause of flooding in the Sekanak watershed due to land conversion of green open space into residential areas will affect the ability of water infiltration by the soil, and water quality along the watershed. This study aims to describe the optimization of Gama 1, SCS, and Nakayasu Synthetic Unit Hydrographs on the Measured Hydrograph of Sekanak River in Palembang City, South Sumatra. The results of the analysis of synthetic unit hydrographs against the measured unit hydrograph in the Sekanak watershed can be concluded that the acquisition of peak discharge value (Q_p) and peak time (T_p) The results of the analysis for the measured hydrograph have an average peak discharge (Q_p) of 1.39 m³/sec, for the average peak time has a peak time value (T_p) of 1 hour and for the average base time (T_b) has an average value of 16.6 hours, while the synthetic hydrograph for HSS Gama 1 has an average peak discharge value (Q_p) of 1.09 m³/sec, with an average peak time (T_p) of 2.02 hours and an average base time (T_b) of 26.07 hours. HSS SCS has a peak discharge (Q_p) of = 0.98 m³/sec, with a peak time (T_p) of 2.22 hours and a base time (T_b) of 2.25 hours and HSS Nakayasu has a peak discharge (Q_p) of 1.77 m³/s, with a peak time (T_p) of 1.17 hours and a base time (T_b) of 1.46 hours. After calibration with the help of a solver, the optimization coefficient for Gama 1 was obtained with an average peak time of 0.33 Hours and a peak discharge of 1.33 m³/sec, SCS with an average peak time of 0.30 Hours and a discharge.

Keyword: *Hydrograph optimization, rainfall, depth, velocity, peak discharge, peak time*

**OPTIMASI HIDROGRAF SATUAN SINTETIS GAMA 1, SCS, DAN
NAKAYASU TERHADAP HIDROGRAF TERUKUR SUNGAI SEKANAK
DI KOTA PALEMBANG SUMATERA SELATAN**

Muhammad Ade Ichsan Nuriza¹⁾, Agus Lestari Yuono²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: madenuriza@gmail.com

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: yuono_al@yahoo.co.id

Abstrak

DAS Sekanak dengan luas 11,50 km² dan panjang sungai utama 5,92 km pada umumnya merupakan daerah pemukiman, perindustrian dan Semak. Penyebab terjadinya banjir di DAS Sekanak karena alih fungsi lahan ruang terbuka hijau menjadi kawasan permukiman akan mempengaruhi kemampuan resapan air oleh tanah dan kualitas air di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS). Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan optimasi Hidrograf Satuan Sintetis Gama 1, SCS, dan Nakayasu terhadap Hidrograf Terukur Sungai Sekanak di Kota Palembang Sumatera Selatan. Hasil analisis hidrograf satuan sintetik terhadap hidrograf satuan terukur di DAS Sekanak maka dapat disimpulkan bahwa perolehan nilai debit puncak (Qp) dan waktu puncak (Tp). Waktu dasar (Tb). Hasil analisis untuk hidrograf terukur mempunyai rata rata debit puncak sebesar (Qp) 1,39 m³/det, untuk rata rata waktu puncak memiliki nilai waktu puncak (Tp) sebesar 1 jam dan untuk rata rata waktu dasar (Tb) memiliki nilai rata rata sebesar 16,6 jam, sedangkan HSS Gama I mempunyai debit puncak (Qp) sebesar 1,09 m³/det, dengan waktu menuju puncak (Tp) selama 2,02 Jam. HSS SCS mempunyai debit puncak (Qp) sebesar = 0,98 m³/det, dengan waktu menuju puncak (Tp) selama 2,22 Jam dan HSS Nakayasu mempunyai debit puncak (Qp) sebesar 1,77 m³/det, dengan waktu menuju puncak (Tp) selama 1,17 Jam. Nilai debit puncak (Qp) dan waktu puncak (Tp) yang paling mendekati Hidrograf Satuan Terukur adalah HSS Nakayasu. Setelah dilakukan kalibrasi dengan bantuan solver didapatkan koefisien optimasi untuk Gama I rata-rata waktu puncaknya sebesar 0,33 Jam dan debit puncaknya sebesar 1,33 m³/det, SCS rata-rata waktu puncaknya sebesar 0,30 Jam dan debit puncaknya sebesar 1,26 m³/det dan Nakayasu rata-rata waktu puncaknya sebesar 0,57 Jam dan debit puncaknya sebesar 0,70 m³/det.

Kata Kunci: Optimasi hidrograf, curah hujan, kedalaman, kecepatan, debit puncak, waktu puncak

Palembang, Januari 2025

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing



Agus Lestari Yuono, S.T.,M.T.
NIP. 196805242000121001

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



Dr. Ir. Saloma, S.T.,M.T.
NIP. 197610312002122001

**OPTIMIZATION OF GAMA 1, SCS, AND NAKAYASU SYNTHETIC UNIT
HYDROGRAPHS TO THE MEASURED HYDROGRAPH OF SEKANAK RIVER IN
PALEMBANG CITY, SOUTH SUMATRA**

Muhammad Ade Ihsan Nuriza¹⁾, Agus Lestari Yuono²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: madenuriza@gmail.com

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: yuono_al@yahoo.co.id

Abstract

The Sekanak watershed with an area of 11.50 km² and a main river length of 5.92 km is generally a residential area, industry and shrubs. The cause of flooding in the Sekanak watershed due to land conversion of green open space into residential areas will affect the ability of water infiltration by the soil, and water quality along the watershed. This study aims to describe the optimization of Gama 1, SCS, and Nakayasu Synthetic Unit Hydrographs on the Measured Hydrograph of Sekanak River in Palembang City, South Sumatra. The results of the analysis of synthetic unit hydrographs against the measured unit hydrograph in the Sekanak watershed can be concluded that the acquisition of peak discharge value (Q_p) and peak time (T_p) which is closest to the Measured Unit Hydrograph is HSS Nakayasu. HSS Gama I analysis results have a peak discharge (Q_p) of 1.09 m³/det, with time to peak (T_p) for 2.02 hours. HSS SCS has a peak discharge (Q_p) of = 0.98 m³/det, with time to peak (T_p) for 2.22 hours and HSS Nakayasu has a peak discharge (Q_p) of 1.77 m³/det, with time to peak (T_p) for 1.17 hours. The peak discharge value (Q_p) and peak time (T_p) which is closest to the Measured Unit Hydrograph is HSS Nakayasu. After calibration with the help of a solver, the optimization coefficient for Gama I is obtained, the average peak time is 0.33 hours and the peak discharge is 1.33 m³/det, the SCS average peak time is 0.30 hours and the peak discharge is 1.26 m³/det and Nakayasu average peak time is 0.57 hours and the peak discharge is 0.70 m³/det.

Keyword: Hydrograph optimization, rainfall, depth, velocity, peak discharge, peak time

Palembang, Januari 2025

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing



Agus Lestari Yuono, S.T.,M.T.

NIP. 196805242000121001



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah dan segala pujian milik Allah SWT yang telah memberi rahmat, karunia dan ridho-nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga laporan kerja praktik ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Sehubungan dengan hal ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, SE.,M.Si, selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Bapak Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T.,M.T.,IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Agus Lestari Yuono, S.T.,M.T. Selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, saran, nasihat, serta motivasi yang bermanfaat pada proses pembuatan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Ir. Ratna Dewi, S.T.,M.T, selaku dosen pembimbing akademik yang memberikan arahan.
7. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
8. Pimpinan dan pegawai Balai Wilayah Sungai Sumatera VI (BWSSVI) yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir.
9. Orang tua, keluarga, serta teman-teman yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan Laporan Tugas Akhir.

Dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa masih jauh dari kata sempurna, sebagaimana yang diharapkan. Maka untuk membangun wawasan peneliti, dengan segenap kerendahan hati peneliti mengharapkan saran yang bersifat membangun. Semoga usulan penilitan ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi yang membaca.

Palembang, Januari 2025

Muhammad Ade Ichsan Nuriza
NIM. 03011382025109

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Analisis Hidrologi	7
2.3 Curah Hujan (<i>Presipitasi</i>)	7
2.3.1 Tipe Hujan.....	7
2.3.2 Parameter Hujan	9
2.4 Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Karakteristiknya.....	11
2.5 Debit Aliran.....	13
2.6 Kecepatan Aliran.....	16
2.7 Kecepatan Aliran Rata-Rata.....	17
2.8 Hidrograf	18
2.8.1 Komponen Hidrograf	18
2.8.2 Parameter Hidrograf.....	19
2.8.3 Faktor Yang Mempengaruhi Hidrograf	20
2.9 Hujan Efektif dan Aliran Langsung	21
2.10 Hidrograf Satuan	22
2.11 Hidrograf Satuan Terukur	24
2.12 Penurunan Hidrograf Satuan	25
2.13 Penurunan Hidrograf Satuan Dari Hujan Sembarang	25

2.14	Hidrograf Satuan Sintetis	26
2.14.1	Metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) GAMA I	27
2.14.2	Metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) SCS (<i>Soil Conservation Service</i>)	30
2.14.3	Metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Nakayasu	34
2.15	Kalibrasi Model	35
2.16	Sistem Informasi Geografis (SIG)	36
BAB 3	METODELOGI PENELITIAN	37
3.1	Deskripsi Umum	37
3.2	Data yang digunakan	37
3.3	Alat-alat yang Digunakan	42
3.4	Pelaksanaan Penelitian	43
3.4.1	Metode Hidrograf Satuan Terukur (HST)	43
3.4.2	Metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS)	44
3.5	Analisis Spasial Menggunakan ArcGIS	47
3.6	Program Solver	47
BAB 4	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	48
4.1	Gambaran Umum Daerah Penelitian	48
4.2	Pengumpulan Data Sekunder	49
4.2.1	Orde DAS Sekanak	49
4.2.2	Penggunaan Lahan DAS Sekanak	50
4.3	Pengumpulan Data Primer	50
4.3.1	Pengukuran Data Curah Hujan	51
4.3.2	Pengukuran Kedalaman Aliran	53
4.3.3	Pengukuran dan Perhitungan Luas Penampang	55
4.3.4	Pengukuran dan Perhitungan Kecepatan Rata-Rata	56
4.3.5	Perhitungan Debit Aliran	59
4.4	Hidrograf Satuan Terukur	64
4.4.1	Hujan Efektif dan Aliran Langsung	64
4.4.2	Penurunan Hidrograf Satuan Terukur (HST)	71
4.5	Hidrograf Satuan Sintetis (HSS)	75

4.5.1	Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Metode Gama I.....	75
4.5.2	Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Metode SCS	80
4.5.3	Perhitungan Metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu.....	88
4.6	Analisis Hidrograf Satuan Terukur dan Hidrograf Satuan Sintetis.....	90
4.7	Kalibrasi Model.....	92
4.7.1	Analisis Penyimpangan HSS Gama I dan Koefisien Optimasi.....	92
4.7.2	Analisis Penyimpangan HSS SCS dan Koefisien Optimasi.....	99
4.7.3	Analisis Penyimpangan HSS Nakayasu dan Koefisien Optimasi.....	101
BAB 5	PENUTUP.	108
5.1	Penelitian Terdahulu	105
5.2	Analisis Hidrologi	106
	DAFTAR PUSTAKA	107

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Keadaan Hujan dan Intensitas Hujan	9
Tabel 2.2	Faktor-faktor yang mempengaruhi hidrograf	21
Tabel 2.3	Nilai Hidrograf Satuan Metode SCS	30
Tabel 2.4	Nilai CN untuk beberapa tataguna lahan menurut Triadmodjo	31
Tabel 2.5	Nilai CN untuk beberapa tataguna lahan menurut Adidarma	32
Tabel 2.6	Klasifikasi Tanah menurut AASHTO	33
Tabel 2.7	Lanjutan Klasifikasi Tanah menurut AASHTO	33
Tabel 4.1	Karakteristik Morfometri DAS didaerah penelitian	49
Tabel 4.2	Data Pengukuran Curah Hujan Hari Selasa Tanggal 26 Februari 2024	52
Tabel 4.3	Data Pengukuran Curah Hujan Hari Kamis Tanggal 29 Februari 2024	52
Tabel 4.4	Data Pengukuran Curah Hujan Hari Rabu Tanggal 06 Maret 2024	53
Tabel 4.5	Hasil Pengukuran Kedalaman DAS Sekanak (26-27/02/2024)	53
Tabel 4.6	Hasil Pengukuran Kedalaman DAS Sekanak (29/02-01/03/2024)	54
Tabel 4.7	Hasil Pengukuran Kedalaman DAS Sekanak (06-07/03/2024)	54
Tabel 4.8	Lanjutan Hasil Pengukuran Kedalaman DAS Sekanak (06-07/03/2024)	55
Tabel 4.9	Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran DAS Sekanak (26-27/02/2024)	57
Tabel 4.10	Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran DAS Sekanak (29/02-01/03/2024)	57
Tabel 4.11	Lanjutan Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran DAS Sekanak (29/02-01/03/2024)	58
Tabel 4.12	Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran DAS Sekanak (06-07/03/2024)	58
Tabel 4.13	Format Data Pengukuran di lapangan (26/02/24 Pukul 13:25)	59
Tabel 4.14	Hasil Rekapitulasi Perhitungan Debit Terukur (26-27/02/2024) ...	62

Tabel 4.15	Lanjutan Hasil Rekapitulasi Perhitungan Debit Terukur (26-27/02/2024)	63
Tabel 4.16	Hasil Rekapitulasi Perhitungan Debit Terukur (29/02-01/03/2024)	63
Tabel 4.17	Hasil Rekapitulasi Perhitungan Debit Terukur (06-07/03/2024) ...	64
Tabel 4.18	Aliran Langsung dan Hujan Efektif Hujan Pertama (26/02/24).....	65
Tabel 4.19	Distribusi Hujan Yang Diukur Selama 2 Jam	66
Tabel 4.20	Rekapitulasi perhitungan Aliran Langsung dan Hujan Efektif (29/02/24)	67
Tabel 4.21	Distribusi Hujan Yang Diukur Selama 6 Jam	68
Tabel 4.22	Rekapitulasi perhitungan Aliran Langsung dan Hujan Efektif (06/03/24)	69
Tabel 4.23	Distribusi Hujan Yang Diukur Selama 4 Jam	70
Tabel 4.24	Hasil Data Hidrograf Satuan Terukur pada kejadian hujan Ke-1 ..	72
Tabel 4.25	Rekapitulasi Penurunan Hidrograf Satuan Terukur (29 Februari 2024).....	73
Tabel 4.26	Rekapitulasi penurunan hidrograf satuan terukur (06 Maret 2024)	74
Tabel 4.27	Parameter Perhitungan HSS Gama I	75
Tabel 4.28	Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis Metode Gama I.....	79
Tabel 4.29	Perhitungan nilai CN dan Presentase Kedap Air Das Sekanak.....	82
Tabel 4.30	Perhitungan HSS Metode SCS	86
Tabel 4.31	Lanjutan Perhitungan HSS Metode SCS.....	87
Tabel 4.32	Hitungan Hidrograf Metode Nakayasu	89
Tabel 4.33	Perbandingan Hasil Perhitungan Qp, Tp, dan Tb.....	90
Tabel 4.34	Rata-rata Penyimpangan Debit Puncak dan Waktu Puncak HST dan Gama I	93
Tabel 4.35	Rekapitulasi Solver HSS Gama I dengan HST	97
Tabel 4.36	Rata-rata Penyimpangan Debit Puncak dan Waktu Puncak HST dan SCS	99
Tabel 4.37	Rekapitulasi Solver HSS SCS dengan HST	100
Tabel 4.39	Rata-rata Penyimpangan Debit Puncak dan Waktu Puncak.....	102
Tabel 4.40	Rekapitulasi Solver HSS Nakayasu dengan HST	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tipe Hujan	8
Gambar 2.2	Daerah Aliran Sungai	12
Gambar 2.3	Penentuan Orde Sungai dan Tingkatannya.....	12
Gambar 2.4	Pengaruh Bentuk DAS Pada Aliran Permukaan.....	13
Gambar 2.5	Pembagian Lebar Sungai perpias dan Kedalamannya.....	14
Gambar 2.6	Metode Tampang Tengah	14
Gambar 2.7	Metode Tampang Rerata.....	15
Gambar 2.8	Metode Integrasi Kedalaman-Kecepatan.....	15
Gambar 2.9	Bentuk <i>Current Meter</i> Tipe Mangkok dan Baling-Baling	17
Gambar 2.10	Pengukuran Kecepatan Pada Vertikel	18
Gambar 2.11	Komponen Hidrograf.....	19
Gambar 2.12	Konsep Indeksi Phi (F)	22
Gambar 2.13	Prinsip Hidrograf Satuan	24
Gambar 2.14	Penurunan Hidrograf dari Hujan Berurutan	26
Gambar 2.15	Hidrograf Satuan Sintetik GAMA I.....	27
Gambar 2.16	Sketsa Penetapan WF dan RUA	29
Gambar 2.17	Hidrograf Satuan Metode Nakayasu.....	35
Gambar 3.1	Lokasi DAS Sekanak Kota Palembang	37
Gambar 3.2	Pengukuran Hujan di Lapangan.....	38
Gambar 3.3	Pengukuran Kecepatan Aliran Air dengan <i>Current Meter Type Flowatch</i>	39
Gambar 3.4	Gambar Potongan Melintang Sungai.....	39
Gambar 3.5	Pengukuran Tinggi Muka Air.....	40
Gambar 3.6	Pengujian Sampel Tanah	40
Gambar 3.7	Peta Jaringan Sungai Sekanak	41
Gambar 3.8	Peta Tata Guna Lahan DAS Sekanak	41
Gambar 3.9	Alat yang digunakan pengukuran di DAS Sekanak	42
Gambar 3.10	Alat yang digunakan pengukuran sampel tanah di DAS Sekanak.....	43
Gambar 3.11	Diagram Alir Penelitian	46

Gambar 4.1	Peta Jaringan DAS Sekanak	48
Gambar 4.2	Peta Orde DAS Sekanak.....	49
Gambar 4.3	Peta Penggunaan Lahan DAS Sekanak	50
Gambar 4.4	Peta Orde dan Lokasi Pengukuran DAS Sekanak	51
Gambar 4.5	Metode Tampang Rerata.....	55
Gambar 4.6	Penampang DAS Sekanak	58
Gambar 4.7	Hidrograf Satuan Tanggal 26-27 Februari 2024.....	72
Gambar 4.8	Hidrograf Satuan Tanggal 29 Februari-01 Maret 2024	73
Gambar 4.9	Hidrograf Satuan Tanggal 06-07 Maret 2024.....	74
Gambar 4.10	Grid pada Peta DAS Sekanak.....	76
Gambar 4.11	Peta Penentuan RUA DAS Sekanak.....	77
Gambar 4.12	Hidrograf Satuan Sintetik Gama I DAS Sekanak.....	80
Gambar 4.13	Pengujian Analisa Saringan.....	81
Gambar 4.14	Peta Tata Guna Lahan di DAS Sekanak.....	82
Gambar 4.15	Grafik Hubungan Impervious Area dan Composite CN.....	84
Gambar 4.16	Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) SCS Sungai Sekanak	88
Gambar 4.17	Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Nakayasu DAS Sekanak	90
Gambar 4.18	Perbandingan Debit Puncak (Qp) HSS dan HST Hujan ke-1....	91
Gambar 4.19	Perbandingan Debit Puncak (Qp) HSS dan HST Hujan ke-2....	92
Gambar 4.20	Perbandingan Debit Puncak (Qp) HSS dan HST Hujan ke-3....	92
Gambar 4.21	Perbandingan nilai HSS Gama I dengan HS Terukur 1	93
Gambar 4.22	Perbandingan nilai HSS Gama I dengan HS Terukur 2	93
Gambar 4.23	Perbandingan nilai HSS Gama I dengan HS Terukur 3	93
Gambar 4.24	Menentukan <i>Set Objective Solver</i>	94
Gambar 4.25	Menentukan <i>By Changing Variable Cells Solver</i>	95
Gambar 4.26	Menentukan Batasan Nilai Hasil <i>Solver</i>	95
Gambar 4.27	Menentukan Metode Untuk Menjalankan <i>Solver</i>	96
Gambar 4.28	Menganalisis Perintah <i>Solver</i>	96
Gambar 4.29	Hasil Optimasi HSS Gama I dan HST 1.....	97
Gambar 4.30	Hasil Optimasi HSS Gama I dan HST 2.....	97
Gambar 4.31	Hasil Optimasi HSS Gama I dan HST 3.....	97
Gambar 4.32	Perbandingan nilai HSS SCS dengan HS Terukur 1	99

Gambar 4.33	Perbandingan nilai HSS SCS dengan HS Terukur 2	99
Gambar 4.34	Perbandingan nilai HSS SCS dengan HS Terukur 3	100
Gambar 4.35	Hasil Optimasi HSS SCS dan HST 1	101
Gambar 4.36	Hasil Optimasi HSS SCS dan HST 2	101
Gambar 4.37	Hasil Optimasi HSS SCS dan HST 3	101
Gambar 4.38	Perbandingan nilai HSS Nakayasu dengan HS Terukur 1.....	103
Gambar 4.39	Perbandingan nilai HSS Nakayasu dengan HS Terukur 2.....	103
Gambar 4.40	Perbandingan nilai HSS Nakayasu dengan HS Terukur 3.....	104
Gambar 4.41	Hasil Optimasi HSS Nakayasu dan HST 1.....	105
Gambar 4.42	Hasil Optimasi HSS Nakayasu dan HST 2.....	105
Gambar 4.43	Hasil Optimasi HSS Nakayasu dan HST 3.....	105

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Hasil Pengukuran dan Perhitungan Debit DAS Sekanak pada
Senin, 26 Februari – 27 Februari 2024
- Lampiran 2 Data Hasil Pengukuran dan Perhitungan Debit DAS Sekanak pada
Kamis, 29 Februari – 01 Maret 2024
- Lampiran 3 Data Hasil Pengukuran dan Perhitungan Debit DAS Sekanak pada
Rabu, 06 Maret – 07 Maret 2024

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Palembang merupakan salah satu kota metropolitan di Indonesia dan secara geografis terletak antara 2° 52' sampai 3° 5' Lintang Selatan dan 104° 37' sampai 104° 52' Bujur Timur dengan ketinggian rata-rata 8 meter dari permukaan air laut. Luas wilayah Kota Palembang sebesar 400,61 km² yang secara administrasi terbagi atas 16 kecamatan dan 107 kelurahan. Dari segi kondisi hidrologi, Kota Palembang terbelah oleh Sungai Musi menjadi dua bagian besar disebut Seberang Ulu dan Seberang Ilir. Kota Palembang mempunyai 108 anak sungai. Terdapat 4 sungai besar yang melintasi Kota Palembang (Kominfo Kota Palembang 2019).

Berdasarkan pembagian wilayah terdapat 21 Sub-DAS, tetapi hanya 18 sub DAS di Kota Palembang yang bermuara langsung ke sungai besar di kota Palembang yaitu sub DAS Rengas Lacak, Gandus, Lambidaro, Boang, Sekanak, Bendung, Lawang Kidul, Buah, Juaro, Batang, Sei Lincih, Keramasan, Kertapati, Kedukan Ulu, Aur, Sriguna, Jakabaring dan Plaju. Salah satu penyebab banjir di Kota Palembang yaitu pengaruh debit aliran dari 18 sub DAS yang bermuara langsung ke Sungai Musi Kota Palembang. (Marlina, dkk. 2018).

Menurut Achmad (2018), Kota Palembang memiliki 25 titik ruas jalan dan 43 titik daerah yang rawan banjir salah satunya di DAS Sekanak. Daerah Aliran Sungai Sekanak rawan terhadap banjir dan termasuk DAS kritis di Kota Palembang. DAS Sekanak dengan luas 11,50 km² dan panjang sungai utama 5,92 km pada umumnya merupakan daerah pemukiman, perindustrian dan Semak. Penyebab terjadinya banjir di DAS Sekanak karena alih fungsi lahan ruang terbuka hijau menjadi kawasan permukiman akan mempengaruhi kemampuan resapan air oleh tanah, dan kualitas air di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) (Wahyunto, 2004).

Seiring dengan pengalihan fungsi lahan ruang terbuka hijau menjadi kawasan permukiman adalah sebagai konsekuensi dari meningkatnya jumlah penduduk di Kota Palembang. Adanya pertumbuhan penduduk juga

mempengaruhi permintaan lahan (Harahap, 2017). Perubahan pola penggunaan lahan terhadap banjir yang terjadi di DAS Buah disebabkan oleh beberapa faktor mulai dari sedimentasi saluran oleh sampah, kapasitas saluran dan fisik saluran air yang kurang memadai, juga alih fungsi rawa sebagai tempat penampungan hujan hingga masalah lainnya.

Debit sungai merupakan indikator fungsi DAS dalam pengaturan proses, khususnya dalam transformasi (alih ragam) hujan menjadi aliran. Debit umumnya dijadikan dalam bentuk hidrograf. Hidrograf debit merupakan penyajian grafis hubungan debit aliran dengan waktu yang menggambarkan perilaku debit dalam kurun waktu tertentu.

Terdapat dua metode untuk mendapatkan nilai hidrograf pada suatu DAS, yaitu metode Hidrograf Satuan Terukur (HST) dan Hidrograf Satuan Sintetik (HSS). Menurut Harto, S. (1993), suatu metode untuk mendapatkan Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) dari suatu DAS yang tidak mempunyai alat ukur hidrometri dan kurangnya data-data DAS untuk menganalisis debit banjir pada daerah tertentu, metode ini dikenal dengan Model Hidrograf Satuan Sintetik (HSS). Sedangkan pada metode Hidrograf Satuan Terukur (HST) membutuhkan data-data primer DAS seperti data curah hujan, data aliran, dan data tentang DAS. Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) dalam DAS perlu dikembangkan karena keterbatasan data hidrologi (minimnya data pengukuran debit, kurangnya data pengukuran) dan efisiensi perencanaan (memudahkan prediksi debit, menghemat waktu analisis dan lebih ekonomis dalam pelaksanaan). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dan mengoptimalkan hasil analisis Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) antara lain Metode HSS GAMMA-I, Metode SCS, dan Metode Nakayasu terhadap metode Hidrograf Satuan Terukur (HST) di DAS Sekanak. Pengoptimalan hasil analisis Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) bertujuan untuk penyesuaian hasil analisis dan kondisi nyata dilapangan dengan perbaikan koefisien / rumus pada Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Menurut latar belakang yang telah di paparkan maka didapatkan rumusan masalah untuk penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana Hidrograf Satuan Terukur (HST) di DAS Sungai Sekanak?
2. Bagaimana Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu, SCS, dan Gama I di DAS Sungai Sekanak?
3. Bagaimana mengoptimasikan antara Hidrograf Satuan Terukur (HST) dan Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) di Das Sungai Sekanak?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menggambarkan hidrograf satuan Sungai Sekanak berdasarkan hasil pengukuran di lapangan.
2. Memperoleh model hidrograf satuan sintetik Nakayasu, SCS dan Gama 1 Sungai Sekanak.
3. Mengoptimalkan hasil data dari hidrograf satuan sintetis Gama 1, SCS, dan Nakayasu sungai dengan hidrograf satuan terukur.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Guna mendapatkan kapasitas penelitian yang baik, maka lingkup yang dikaji pada penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan pada wilayah DAS Sungai Sekanak di Kota Palembang.
2. Untuk Optimasi HSS dengan Menggunakan *Program Solver*
3. Analisis Parameter Fisik Sub DAS Menggunakan Argis
4. Diasumsikan hujan yang terjadi merata di DAS Sekanak
5. Diasumsikan jenis tanah seragam di DAS Sekanak

DAFTAR PUSTAKA

- Adidarma, W. K., Riyanto, B. A., & Windianita, K. (2017). Penentuan hydrologic soil group untuk perhitungan debit banjir Di Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu. *Jurnal Sumber Daya Air*, 13(2), 69-82.
- AL S, Fadhel D. (2019). *Analisis Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetik Gama I Dan SCS (HEC-HMS) Dengan Hidrograf Satuan Terukur Di Sungai Way Besai*. Teknik Sipil Universitas Lampung.
- Arbina, M. (2019). Sistem informasi geografis pemetaan daerah perkebunan dan komoditas hasil panen provinsi kalimantan tengah. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 3(1), 165-172.
- Budianto, E. (2016). *Sistem Informasi Geografis dengan Quantum GIS*. Yogyakarta: Andi.
- Delani Orita Mega, Bambang Dwi Dasanto. (2016). *Perbandingan Hidrograf Banjir Menggunakan Beberapa Metode Perhitungan Curah Hujan Efektif (Studi Kasus DAS Cisadane Hulu)*. Departemen Geofisika dan Meteorologi Institut Pertanian Bogor.
- Diskominfo Palembang. (2019). *Geografis Kota Palembang*. Palembang: Diskominfo Palembang.
- Fachri, dkk. (2011). *Analisis Hidrograf Sungai dengan Menggunakan HSS di Daerah Aliran Sungai Jeneberang Kabupaten Gowa*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Hasanuddin
- Hidayat, A. K., & Empung, E. (2016). Analisis curah hujan efektif dan curah hujan dengan berbagai periode ulang untuk wilayah Kota Tasikmalaya dan Kabupaten Garut. *Jurnal Siliwangi Seri Sains dan Teknologi*, 2(2).
- Iyan, E. R., Labdul, B. Y., & Husnan, R. (2022). Optimasi Koefisien Parameter Hidrograf Satuan Sintetik Itb-1 Dan Itb-2 Di Sub Das Bionga Kayubulan. *Composite Journal*, 2(1), 21-27.

- Junia Nurhasanah, Manyuk Fauzi, dan Imam Suprayogi. (2015). *Kesesuaian Model Hidrograf Satuan Sintetik Studi Kasus Sub Daerah Aliran Sungai Siak Bagian Hulu*. Arsip Teknik Sipil Universitas Riau.
- Jusatria, J. (2020). Analisis Model Konseptual Debit Air Pada Das Indragiri Hilir Menggunakan Model Ihacres. *Selodang Mayang: Jurnal Ilmiah Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Indragiri Hilir*, 6(2), 84-84.
- Khatab, U., Asnur, H., & Yunita, R. (2022). Klasifikasi Tanah Di Lima Kecamatan Kota Payakumbuh Dengan Sistem Aashto. *Jurnal Rekayasa*, 12(2), 164-174.
- Kristianto Ayub Benny. dkk. (2019). *Komparasi Model Hidrograf Satuan Terukur Dengan Hidrograf Satuan Sintetis (Studi Kasus DAS Tukad Pakerisan)*. Universitas Udayana.
- Latifah, dkk. (2018). *Pengantar Analisis Spasial dengan ArcGIS*. Universitas Utara Press : Medan.
- Margini Nastasia F, dkk. (2017). *Analisa Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Dan ITB Pada Sub DAS Konto, Jawa Timur*. *Jurnal Teknik Hidroteknik* Vol. 2, No. 1, (2017) ISSN : 2477-3212. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Marlina A, Andayani R. (2018). *Model Hidrologi Untuk Prediksi Banjir di kota Palembang*. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Tridianti Palembang*.
- Montarcih, L. 2010. *Hidrologi Teknik Dasar*. Citra Malang : Malang.
- Oktarina N, R. (2015). *Analisis Hidrograf Limpasan Akibat Variasi Intensitas Hujan dan Kemiringan Lahan (Kajian Laboratorium dengan Simulator Hujan)*. Arsip Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
- Prismayuda O, B. dkk. *Analisis Distribusi Kecepatan Pada Saluran Terbuka (Study Kasus : Sungai Pelat, Desa Pelat)*. *Jurnal SainTekA*, Vol. 1, No. 1, Agustus (2020). Universitas Samawa. 3..1
- Setyawan, D., Nugraha, A. L., & Sudarsono, B. (2018). Analisis potensi desa berbasis sistem informasi geografis (studi kasus: Kelurahan Sumurboto, Kecamatan Banyumanik, Kabupaten Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(4), 1-7.

- Siby, dkk. (2013). Studi Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetik pada Daerah Aliran Sungai Ranoyapo. *Jurnal Sipil Statik*. 1(4): 259-269.
- Sujono Joko, Rachmad Jayadi. (2007). *Hidrograf Satuan: Permasalahan dan Alternative Penyelesaian*. Arsip Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada.
- Sultan N, M. dkk. (2023). Kombinasi Prediksi Volume Sedimen Menggunakan Metode Hecras-Usle Untuk Mendukung Konservasi Das Lambidaro Palembang, Sumatera Selatan. *Jurnal Sumber Daya Air* .Vol. 19, No. 2, Oktober 2023. Institut Teknologi Bandung.
- Susilowati. "*Analisis hidrograf aliran sungai dengan adanya beberapa bendung kaitannya dengan konservasi air*", (2007). Tesis Kearsipan Fakultas Ilmu Lingkungan, Universitas Sebelas Maret, 88.
- Triatmodjo, B. (2014). *Hidrologi Terapan*. Beta Offset. Cetakan Kedua: Yogyakarta.
- Tunas I., G, (2017). *Pengembangan Model Hidrograf Satuan Sintetik Berdasarkan Karakteristik Fraktal Daerah Aliran Sungai*. Disertasi Program Doktorat. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November
- Wahyudi, Agus dkk. (2014). Analisis Hidrograf Aliran Daerah Aliran Sungai Keduang dengan Beberapa Metode Hidrograf Satuan Sintetik. Surakarta: *Jurnal Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret*.