

LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISIS ESTIMASI CURAH HUJAN BULANAN DENGAN
MEMANFAATKAN DATA DARI SATELIT GPM DAN PERSIANN PADA
KABUPATEN-KABUPATEN DI SUMATERA SELATAN



MUHAMMAD ABIYYI TAUHID
03011381823095

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022

HALAMAN PENGESAHAN

Analisis Estimasi Curah Hujan Bulanan Dengan Memanfaatkan Data Dari Satelit GPM dan PERSIANN Pada Kabupaten-Kabupaten di Sumatera Selatan

Tugas Akhir

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

MUHAMMAD ABIYYI TAUHID

03011381823095

Palembang, 12 Agustus 2022

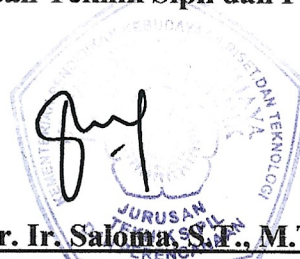
**Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing,**



Sakura Yulia Iryani, S.T., M.Eng.

NIP. 198408302014042001

**Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,**



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

NIP. 197610312002122001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penyusunan Laporan Tugas Akhir ini bisa berlangsung dengan baik dan selesai tepat pada waktunya. Laporan ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan S1 Program Studi Teknik Sipil dan perencanaan.

Ucapan terimakasih khusus juga perlu saya sampaikan kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan selama penyusunan laporan ini, diantaranya:

1. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Sakura Yulia Iryani, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bantuan dan masukan sehingga segala hal terkait penulisan Laporan tugas akhir yang dilakukan bisa berjalan dengan lancar.
4. Kedua orang tua saya, keluarga, dan teman-teman lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
5. Teman-teman sesama mahasiswa Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Angkatan 2018.

Akhir kata, laporan ini mungkin masih mengandung satu dua kesalahan didalamnya. Sehingga kritik dan saran yang membangun akan sangat diterima, demi kebaikan saya kedepannya.

Palembang, 26 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
RINGKASAN	xi
<i>SUMMARY</i>	xii
PERNYATAAN INTEGRITAS	xiii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xiv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Siklus Hidrologi.....	10
2.3. Presipitasi	11
2.4. Curah Hujan	12
2.5. Penentuan Rata-Rata Hujan Kawasan.....	13

2.6. Metode Pengukuran Curah Hujan.....	17
2.6.1. Pengukuran Curah Hujan Dengan Alat Ukur.....	17
2.6.2. Pengukuran Curah Hujan Dengan Satelit.....	18
2.7. <i>Precipitation Estimation From Remotely Sensed Information Using Artificial Neural Networks (PERSIANN)</i>	19
2.8. <i>Global Precipitation Measurement (GPM)</i>	20
2.9. Model Hidrologi Terdistribusi.....	21
2.10. Validasi Data.....	21
2.10.1. Koefisien Korelasi.....	22
2.10.2. <i>Root Mean Square Error (RMSE)</i>	23
2.10.3. <i>Mean Absolute Error (MAE)</i>	23
2.11. Kalibrasi.....	24
2.12. Interpolasi Spasial Data Curah Hujan.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1. Lokasi Penelitian.....	27
3.2. Desain Penelitian.....	28
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	28
3.3.1. Data Curah Hujan Lapangan.....	28
3.3.2. Data Curah Hujan PERSIANN.....	30
3.3.3. Data Curah Hujan GPM.....	31
3.4. Metode Validasi Data.....	34
3.4.1. Validasi Sebelum Kalibrasi.....	28
3.4.2. Validasi Setelah Kalibrasi.....	30
3.5. Kalibrasi Data.....	34
3.6. Analisis Hujan Rata-Rata.....	36
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1. Data Curah Hujan.....	38

4.1.1. Data Hasil Pengukuran Lapangan	39
4.1.2. Data Hasil Pengukuran PERSIANN.....	40
4.1.3. Data Hasil Pengukuran GPM.....	41
4.2. Error Data Sebelum Kalibrasi	43
4.3. Validasi Data Sebelum Kalibrasi	44
4.3.1. Koefisien Korelasi (r)	44
4.3.2. Mean Absolute Error (MAE).....	46
4.3.3. Root Mean Square Error (RMSE)	48
4.4. Kalibrasi Data.....	50
4.5. Validasi Data Terkalibrasi.....	51
4.6. Error Data Setelah Kalibrasi	53
4.7. Analisis Hujan Rerata	55
4.8. Pembahasan.....	58
4.8.1. Hasil Analisis Rata-Rata Curah Hujan Bulanan Tahun 2019.....	58
4.8.2. Hasil Analisis Rata-Rata Curah Hujan Bulanan Tahun 2020.....	60
4.8.3. Hasil Analisis Rata-Rata Curah Hujan Bulanan Tahun 2021.....	61
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 63
5.1. Kesimpulan	63
5.2. Saran.....	63
 DAFTAR PUSTAKA	 65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Siklus hidrologi pada daerah tangkapan hujan.....	11
Gambar 2.2. Proses pembentukan hujan.....	12
Gambar 2.3. Poligon Thiessen.....	15
Gambar 2.4. Peta Isohyet.....	16
Gambar 2.5. Penakar hujan biasa (a), penakar hujan jenis pelampung (b), dan penakar hujan jenis timba jungkit (c).....	18
Gambar 2.6. Contoh peta distribusi curah hujan.....	21
Gambar 3.1. Peta lokasi stasiun pengukuran curah hujan.....	27
Gambar 3.2. Diagram alir penelitian.....	29
Gambar 3.3. Tampilan situs portal data CHRS.....	30
Gambar 3.4. Tampilan halaman pencarian data pada situs Giovanni.....	31
Gambar 3.5. Tampilan halaman pengunduhan data pada situs Giovanni.....	32
Gambar 3.6. Tampilan peta yang telah diubah menjadi titik.....	33
Gambar 3.7. Data curah hujan pada titik 2196 (Stasiun Pengukuran Lahat).....	33
Gambar 3.8. Diagram alir pembuatan isohyet dengan aplikasi ArcMap.....	37
Gambar 4.1. Perbandingan error data PERSIANN sebelum dan setelah kalibrasi.....	54
Gambar 4.2. Perbandingan error data GPM sebelum dan setelah kalibrasi.....	54
Gambar 4.3. Hasil percobaan interpolasi data dengan <i>regularized spline</i>	55
Gambar 4.4. Hasil percobaan interpolasi data dengan <i>tension spline</i>	56
Gambar 4.5. Peta isohyet data GPM Sumatera Selatan bulan Januari 2019.....	56
Gambar 4.6. Perbandingan rata-rata curah hujan bulanan tahun 2019.....	60
Gambar 4.7. Perbandingan rata-rata curah hujan bulanan tahun 2020.....	61
Gambar 4.8. Perbandingan rata-rata curah hujan bulanan tahun 2021.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan...	8
Tabel 2.2. Klasifikasi curah hujan bulanan.....	13
Tabel 2.3. Informasi dasar produk curah hujan satelit yang masih beroperasi	19
Tabel 2.4. Kriteria kualitas data berdasarkan koefisien korelasi	22
Tabel 3.1. Titik koordinat stasiun pengukuran curah hujan.....	27
Tabel 4.1. Data curah hujan hasil pengukuran lapangan tahun 2019.....	39
Tabel 4.2. Data curah hujan hasil pengukuran lapangan tahun 2020.....	39
Tabel 4.3. Data curah hujan hasil pengukuran lapangan tahun 2021.....	40
Tabel 4.4. Data curah hujan satelit PERSIANN tahun 2019	40
Tabel 4.5. Data curah hujan satelit PERSIANN tahun 2020	41
Tabel 4.6. Data curah hujan satelit PERSIANN tahun 2021	41
Tabel 4.7. Data curah hujan satelit GPM tahun 2019	42
Tabel 4.8. Data curah hujan satelit GPM tahun 2020	42
Tabel 4.9. Data curah hujan satelit GPM tahun 2021	42
Tabel 4.10. Rata-rata error data satelit PERSIANN	43
Tabel 4.11. Rata-rata error data satelit GPM	44
Tabel 4.12. Perhitungan koefisien korelasi data GPM Kabupaten Banyuasin	45
Tabel 4.13. Perhitungan MAE data GPM Kabupaten Banyuasin.....	47
Tabel 4.14. Perhitungan RMSE data GPM Kabupaten Banyuasin.....	48
Tabel 4.15. Rekapitulasi hasil validasi data PERSIANN sebelum kalibrasi	49
Tabel 4.16. Rekapitulasi hasil validasi data GPM sebelum kalibrasi	50
Tabel 4.17. Faktor kalibrasi untuk data GPM Kabupaten Banyuasin.....	50
Tabel 4.18. Rekapitulasi hasil validasi data PERSIANN terkalibrasi	52
Tabel 4.19. Rekapitulasi hasil validasi data GPM terkalibrasi	52
Tabel 4.20. Rata-rata error data satelit PERSIANN	53
Tabel 4.21. Rata-rata error data satelit GPM	53

Tabel 4.22. Perhitungan metode isohyet data GPM Januari 2019	57
Tabel 4.23. Hasil analisis rata-rata curah hujan bulanan tahun 2019.....	58
Tabel 4.24. Hasil analisis rata-rata curah hujan bulanan tahun 2020.....	58
Tabel 4.25. Hasil analisis rata-rata curah hujan bulanan tahun 2021.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Koefisien Korelasi PERSIANN Sebelum Kalibrasi	
Lampiran 2. Perhitungan Koefisien Korelasi GPM Sebelum Kalibrasi	
Lampiran 3. Perhitungan MAE PERSIANN Sebelum Kalibrasi.....	
Lampiran 4. Perhitungan MAE GPM Sebelum Kalibrasi.....	
Lampiran 5. Perhitungan RMSE PERSIANN Sebelum Kalibrasi.....	
Lampiran 6. Perhitungan RMSE GPM Sebelum Kalibrasi.....	
Lampiran 7. Faktor Kalibrasi Data PERSIANN Untuk Tiap Kabupaten	
Lampiran 8. Faktor Kalibrasi Data GPM Untuk Tiap Kabupaten	
Lampiran 9. Perhitungan Koefisien Korelasi PERSIANN Setelah Kalibrasi.....	
Lampiran 10. Perhitungan Koefisien Korelasi GPM Setelah Kalibrasi.....	
Lampiran 11. Perhitungan MAE PERSIANN Setelah Kalibrasi	
Lampiran 12. Perhitungan MAE GPM Setelah Kalibrasi.....	
Lampiran 13. Perhitungan RMSE PERSIANN Setelah Kalibrasi	
Lampiran 14. Perhitungan RMSE GPM Setelah Kalibrasi	
Lampiran 15. Contoh Peta Isohyet Curah Hujan Bulanan Dengan Data GPM	
Lampiran 16. Contoh Peta Isohyet Curah Hujan Bulanan Dengan Data Lapangan .	
Lampiran 17. Contoh Peta Isohyet Curah Hujan Bulanan Dengan Data PERSIANN.....	
Lampiran 18. Perhitungan Isohyet GPM Tahun 2019	
Lampiran 19. Perhitungan Isohyet GPM Tahun 2020	
Lampiran 20. Perhitungan Isohyet GPM Tahun 2021	
Lampiran 21. Perhitungan Isohyet PERSIANN Tahun 2019	
Lampiran 22. Perhitungan Isohyet PERSIANN Tahun 2020	
Lampiran 23. Perhitungan Isohyet PERSIANN Tahun 2021	
Lampiran 24. Perhitungan Isohyet Data Lapangan Tahun 2019.....	
Lampiran 25. Perhitungan Isohyet Data Lapangan Tahun 2020.....	

Lampiran 26. Perhitungan Isohyet Data Lapangan Tahun 2021.....

Lampiran 27. Contoh Peta Curah Hujan Bulanan dari Satelit GPM.....

RINGKASAN

ANALISIS ESTIMASI CURAH HUJAN BULANAN DENGAN MEMANFAATKAN DATA DARI SATELIT GPM DAN PERSIANN PADA KABUPATEN-KABUPATEN DI SUMATERA SELATAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 4 Agustus 2022

Muhammad Abiyyi Tauhid; Dibimbing oleh Sakura Yulia Iryani, S.T., M.Eng.

Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xvi + 67 halaman + 22 gambar + 30 tabel + 27 lampiran

Curah hujan adalah jumlah hujan dalam satuan waktu, yang dinyatakan dalam satuan kedalaman/waktu seperti mm/jam, mm/hari, mm/bulan, mm/tahun, dan sebagainya (Triatmodjo, 2014). Data curah hujan dengan resolusi spasial dan temporal yang tinggi merupakan kebutuhan yang penting bagi berbagai kegiatan perencanaan dan penelitian. Pengukuran dengan alat ukur menghasilkan hasil yang teliti hanya pada suatu titik tertentu, dan ketika data tersebut digunakan untuk mewakili suatu area, ketelitiannya akan berkurang. Hal tersebut dapat diatasi dengan data curah hujan dari satelit. Tetapi karena sifat pengukurannya yang tidak langsung, maka data curah hujan harus divalidasi dahulu terhadap data pengukuran lapangan. Penelitian ini dilakukan untuk melakukan validasi dan kalibrasi terhadap data curah hujan bulanan dari satelit GPM dan PERSIANN, dan melakukan analisis rata-rata curah hujan kawasan dengan data terkalibrasi tersebut. Data yang digunakan berasal dari 9 kabupaten di Sumatera Selatan, dengan durasi data 3 tahun (2019, 2020, 2021). Validasi dilakukan dengan 3 parameter statistik yaitu koefisien korelasi, *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Error* (MAE). Kalibrasi dilakukan dengan metode kombinasi, dimana tahap awal dilakukan dengan algoritma *solver* pada aplikasi Microsoft Excel, dan dilanjutkan dengan pemeriksaan ulang dan kalibrasi secara coba-coba. Analisis rata-rata curah hujan dilakukan dengan metode isohyet, dimana interpolasi data curah hujan dilakukan dengan metode IDW. Interval garis isohyet yang digunakan adalah tiap 50 mm curah hujan.

Hasil validasi sebelum kalibrasi menunjukkan bahwa data curah hujan dari GPM lebih mendekati data curah hujan lapangan dibandingkan data dari PERSIANN. Proses kalibrasi yang dilakukan telah mengubah data semakin mendekati data curah hujan lapangan, ditunjukkan dengan hasil validasi setelah kalibrasi yang menunjukkan perbaikan dibandingkan sebelum kalibrasi. Dari hasil analisis hujan rata-rata kawasan yang dilakukan, diketahui bahwa analisis dengan data GPM lebih baik daripada analisis dengan data PERSIANN pada tahun 2019 dan 2020. Analisis dengan data PERSIANN lebih baik dari analisis dengan data GPM pada tahun 2021.

Kata kunci: Curah hujan bulanan, metode isohyet, GPM, PERSIANN

SUMMARY

ANALYSIS AND ESTIMATION OF MONTHLY RAINFALL DATA USING DATA OBTAINED FROM GPM AND PERSIANN SATELITE ON CITIES OF SUMATERA SELATAN

Scientific Paper in the form of Final Project, August 4th, 2022

Muhammad Abiyyi Tauhid; Supervised by Sakura Yulia Iryani, S.T., M.Eng.

Civil Engineering and Urban Planning Major, Faculty of Engineering, Universitas Sriwijaya

xvi + 67 pages + 22 figures + 30 tables + 27 appendices

Rate of rainfall is the amount of rain on a certain area on certain amount of time, stated by depth/time units such as mm/hour, mm/day, mm/month, and mm/year (Triatmodjo, 2014). Rate of rainfall with high spatial and temporal resolution is a necessity for studies and infrastructure planning. Observation using rain gauges results in data with high accuracy for the specific point where the rain gauge is placed. The accuracy will decrease when the data is used to represent areas around the point. This loss can be covered by using rainfall data obtained from satellites, in which the coverage area is vast. But because of the indirect nature of its observation, the data obtained must first be validated with the data obtained from rain gauge based observation. This study's objective is to validate and calibrate the data obtained from GPM and PERSIANN satellite, and to analyze the mean areal precipitation of Sumatera Selatan with the calibrated data. The data are obtained from 9 cities inside Sumatera Selatan, on three years duration (2019, 2020, 2021). Validation process is done by using three statistic parameters: correlation coefficient, Root Mean Square Error (RMSE), and Mean Absolute Error (MAE). Calibration is done by using combination method, where the initial phase of calibration is done by using solver algorithm on Microsoft Excel, and the rest of the process is carried on manually. Mean rainfall analysis is done by using isohyetal method, in which the interpolation method used is IDW. The interval of isohyetal lines used is every 50 mm of rainfall.

Validation of uncalibrated data shows that rainfall data obtained from GPM bears closer resemblance to the data obtained from rain gauge observations, compared to the data obtained from PERSIANN. Calibration process has changed the data to be closer to the data obtained from rain gauge observation. This is shown by the result of validation of calibrated data, in which the result is better than that of the uncalibrated data. From the mean areal rainfall analysis done, it is known that analysis using GPM data results in better value than using PERSIANN data for 2019 and 2020. Analysis using PERSIANN data results in better value than using GPM data for 2021.

Keywords: Monthly rainfall data, isohyetal method, GPM, PERSIANN

PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Abiyyi Tauhid

NIM : 03011381823095

Judul : Analisis Estimasi Curah Hujan Bulanan Menggunakan Data Dari Satelit
GPM dan PERSIANN Pada Kabupaten-Kabupaten di 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, 4 Agustus 2022

Pembuat pernyataan,



Muhammad Abiyyi Tauhid

NIM. 03011381823095

HALAMAN PERSETUJUAN

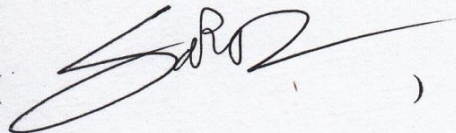
Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Estimasi Curah Hujan Bulanan Dengan Memanfaatkan Data Dari Satelit GPM dan PERSIANN Pada Kabupaten-Kabupaten di Sumatera Selatan” yang disusun oleh Muhammad Abiyi Tauhid, NIM 03011381823095 telah dipertahakan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 4 Agustus 2022.

Palembang, 4 Agustus 2022

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

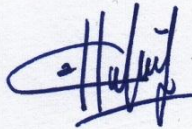
Dosen Pembimbing:

1. Sakura Yulia Iryani, S.T., M.Eng.
NIP. 198408302014042001

()

Dosen Penguji:

2. Febrinasti Alia, S.T., M.T., M.Sc.
NIP. 198502072012122002

()

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik**



Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.
NIP. 196706151995121002

Ketua Jurusan Teknik Sipil



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

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Abiyyi Tauhid

NIM : 03011381823095

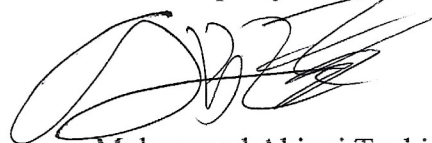
Judul : Analisis Estimasi Curah Hujan Bulanan Menggunakan Data Dari Satelit
GPM dan PERSIANN Pada Kabupaten-Kabupaten di Sumatera Selatan

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, 4 Agustus 2022

Pembuat pernyataan,



Muhammad Abiyyi Tauhid

NIM. 03011381823095

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Muhammad Abiyyi Tauhid
Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 31 Oktober 1999
Jenis Kelamin : Laki-laki
E-mail : abiyyitauhid@gmail.com

Riwayat Pendidikan:

Institusi Pendidikan	Fakultas	Jurusan	Masa Studi
SD Bunda Rangkang	-	-	2005-2011
SMP Negeri 49 Jakarta	-	-	2011-2013
SMP Negeri 6 Batam	-	-	2013-2014
MA Negeri Insan Cendekia Serpong	-	IPA	2014-2017
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil dan Perencanaan	2018-2022

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan hormat,



Muhammad Abiyyi Tauhid

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Data curah hujan dengan resolusi spasial dan temporal yang tinggi sangat penting untuk pembuatan model hidrologi dari suatu sistem alami (Mahmoud dkk., 2021), dan juga proses kalibrasi model tersebut (Sun dkk., 2018). Selain itu, data curah hujan juga menjadi input utama dalam berbagai kegiatan penelitian seperti perkiraan cuaca, perencanaan pembangunan infrastruktur air (Iryani dkk., 2019), pemeriksaan kelembaban tanah untuk keperluan pertanian (Popovych dan Dunaieva, 2021), serta dalam mitigasi bencana seperti banjir, kelaparan, kebakaran, tanah longsor, dan penyebaran wabah penyakit (Skofronick-Jackson dkk., 2018). Maka kemudahan akses terhadap data curah hujan yang akurat menjadi penting untuk keberlanjutan berbagai kegiatan dan penelitian tersebut.

Data curah hujan dapat diperoleh dari dua metode, yaitu pengukuran dengan alat ukur dan dengan satelit. Pengukuran data curah hujan dengan alat ukur memiliki kelebihan yaitu hasil pengukuran yang akurat dan terjamin pada suatu titik (Sun dkk., 2018). Tetapi, terkadang ada lokasi yang tidak terdapat stasiun klimatologi sehingga untuk melakukan analisis data curah hujan harus mengambil data dari stasiun klimatologi terdekat. Stasiun klimatologi terdekat tersebut terkadang cukup jauh jaraknya sehingga datanya menjadi kurang akurat, mengingat curah hujan sangat terpengaruh oleh ruang dan waktu (Ginting dkk., 2019). Masalah tersebut juga terjadi di Provinsi Sumatera Selatan, dimana kekurangan jumlah data curah hujan dan kontinuitas data curah hujan merupakan masalah pada penyajian informasi curah hujan (Iryani dkk., 2019).

Pengukuran data curah hujan dengan satelit dapat mengatasi masalah tersebut, karena satelit memiliki kemampuan untuk mengambil data dalam cakupan yang luas pada suatu area di muka bumi, dengan resolusi spasial yang homogen serta resolusi temporal yang penuh (Sun dkk., 2018). Tetapi, karena observasinya yang bersifat tidak langsung (mengukur curah hujan berdasarkan parameter

atmosfer dan bukan dengan menghitung langsung hujan yang turun), hasil pengukuran curah hujan dengan satelit tidak lepas dari kesalahan dan bias acak (Sundkk., 2018). Untuk mengatasi masalah tersebut, maka data curah hujan dari satelit perlu diperiksa terhadap data curah hujan hasil pengukuran dengan alat ukur, karena data curah hujan dari satelit dapat digunakan jika terbukti memiliki korelasi dengan data pengukuran curah hujan menggunakan alat ukur (Ginting dkk., 2019).

Tugas akhir ini dilakukan untuk memeriksa keakuratan perolehan data curah hujan dengan satelit pada wilayah Sumatera Selatan. Adapun sumber data satelit yang digunakan adalah PERSIANN dan GPM IMERG V06. Data curah hujan yang didapat dari satelit dan pengukuran di lapangan akan dianalisis dan dibandingkan hasilnya. Kemudian hasil analisis tersebut akan ditampilkan dalam bentuk model hidrologi terdistribusi (peta *grid*), yang menunjukkan distribusi curah hujan pada wilayah Sumatera Selatan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dijadikan dasar dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil validasi data estimasi curah hujan bulanan hasil pengukuran dengan satelit terhadap data curah hujan bulanan hasil pengukuran dengan alat ukur?
2. Bagaimana hasil kalibrasi data curah hujan bulanan hasil pengukuran dengan satelit terhadap data curah hujan hasil pengukuran dengan alat ukur?
3. Bagaimana hasil analisis rerata curah hujan bulanan pada kabupaten-kabupaten di Sumatera Selatan?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ditetapkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan validasi terhadap data estimasi curah hujan bulanan hasil pengukuran dengan satelit dan data curah hujan bulanan hasil pengukuran dengan alat ukur.
2. Menganalisis hasil kalibrasi data curah hujan bulanan hasil pengukuran satelit terhadap data hasil pengukuran di lapangan.
3. Menganalisis rata-rata curah hujan bulanan pada kabupaten-kabupaten di Sumatera Selatan.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk menjaga kesesuaian penelitian dengan latar belakang dan tujuan penelitian, dalam penelitian ini ditetapkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Data hasil pengukuran lapangan yang digunakan berasal dari kabupaten-kabupaten di Sumatera Selatan, dimana setiap kabupaten hanya akan diwakili oleh satu stasiun pengukuran curah hujan.
2. Kabupaten-kabupaten yang diambil data curah hujannya adalah Kabupaten Banyuasin, Kabupaten Empat Lawang, Kabupaten Lahat, Kabupaten Muara Enim, Kabupaten Musi Rawas, Kabupaten Ogan Ilir, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, dan Kabupaten Pagar Alam.
3. Data curah hujan dari satelit yang digunakan berasal dari PERSIANN dan GPM IMERG V06.
4. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan bulanan dengan durasi 3 tahun (2019, 2020, dan 2021).

1.5. Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini tersusun atas beberapa bab, dengan rincian untuk setiap babnya adalah sebagai berikut:

1. **BAB 1 Pendahuluan**

Bab ini mengandung latar belakang penelitian tugas akhir, tujuan penelitian tugas akhir, lingkup tinjauan penelitian tugas akhir, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

2. **BAB 2 Kajian Pustaka**

Bab ini mengandung penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian, dan dasar-dasar teori yang terkait dengan penelitian tugas akhir. Dasar-dasar teori tersebut diantaranya adalah definisi dan metode validasi data, definisi dan metode kalibrasi data, metode interpolasi data, dan metode analisis hujan rata-rata kawasan. Bab ini juga berisi penjelasan singkat tentang GPM dan PERSIANN sebagai satelit yang dijadikan sumber data curah hujan.

3. **BAB 3 Metodologi Penelitian**

Bab ini mengandung lokasi penelitian dalam bentuk peta, diagram alir penelitian, langkah-langkah perolehan data penelitian, dan langkah-langkah pengolahan data penelitian meliputi validasi, kalibrasi, dan analisis rata-rata curah hujan bulanan.

4. **Daftar Pustaka**

Mengandung sumber-sumber informasi yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Chow, V.T., dkk. (1988). *Applied Hydrology*. New York: McGraw-Hill.
- Davie, T. (2008). *Fundamentals of Hydrology*. Oxon: Routledge.
- Harto, S. (1993). *Analisis Hidrologi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Indarto. (2010). *Hidrologi: Dasar Teori dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Triatmodjo, B. (2014). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Frankel, dkk. (2009). *How to Design and Evaluate Research in Education*, New York: McGraw-Hill.
- Al-Ozeer, A.Z., dkk. (2020). Estimation of Mean Areal Rainfall and Missing Data by Using GIS in Nineveh, Northern Iraq. *Iraqi Geological Journal*, 53(1E), 93-103. ISSN 2014-6064
- Al-Timimi, Y.K., dkk. (2020). Calculation of the Mean Annual Rainfall in Iraq Using Several Methods in GIS. *Plant Archives*, 20(2), 1156-1160. ISSN:0972-5210
- Azka, M.A., dkk. (2018). Accuracy Test of GPM IMERG Rainfall Estimation Product Over Surabaya, Indonesia. *Jurnal Sains dan Teknologi Modifikasi Cuaca*, 19(2), 83-88.
- Bo-Seong, K., dkk. (2019). A Comparative Analysis of the Accuracy of Areal Precipitation According to the Rainfall Analysis Method of Mountainous Streams. *Journal of Environmental Science International*, 28(10), 841-849. <https://doi.org/10.5322/JESI.2019.28.10.841>

- Ginting, J.M., dkk. (2019). Analisis Hubungan Data Hujan Satelit Dengan Hujan Terukur ARR Kalibawang. *Prosiding Konferensi Nasional Pascasarjana Teknik Sipil (KNPTS) X 2019*. ISSN 2447-00-86.
- Gonzalez-Alvarez, A., dkk. (2019). Isohyetal Maps of Daily Maximum Rainfall for Different Return Periods for the Colombian Caribbean Region. *Water*, 11(2), 358-385. <https://doi.org/10.3390/w11020358>
- Hwang, S.H., dkk. (2012). A New Measure for Assessing the Efficiency of Hydrological Data-Driven Forecasting Models. *Hydrological Sciences Journal - Journal des Sciences Hydrologiques*, 57(7), 1257-1274. <https://doi.org/10.1080/02626667.2012.710335>
- Hassim, M., dkk. (2020). Comparison of Rainfall Interpolation Methods in Langat River Basin. *IOP Conference Series: Earth Environment Science*, 479. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/479/1/012018>
- Iryani, S.Y., dkk. (2021). Simulation of Rainfall Data by The GPM Satellite (Case Study at Sriwijaya University, Indralaya). *IOP Conference Series: Earth Environment Science*, 832. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/832/1/012051>
- Kurniadi, H., dkk. (2018). Perbandingan Metode IDW dan Spline dalam Interpolasi Data Curah Hujan (Studi Kasus Curah Hujan Bulanan di Jawa Timur). *Prosiding Seminar Nasional Geotik 2018*. ISSN 2580-8796.
- Kurniawan, A., dkk. (2020). Menentukan Metode Interpolasi Spasial Curah Hujan Bulanan Terbaik di Jawa Timur. *Seminar Nasional Geomatika 2020: Informasi Geospasial untuk Inovasi Percepatan Pembangunan Berkelanjutan*. <https://doi.org/10.24895/SNG.2020.0-0.1142>
- Mahmoud, M.T., dkk. (2020). Impact of Topography and Rainfall Intensity on the Accuracy of IMERG Precipitation Estimates in an Arid Region. *Remote Sensing*, 13(1), 13. <https://doi.org/10.3390/rs13010013>
- Nguyen, P. (2018). The PERSIANN Family of Global Satellite Precipitation Data: A Review and Evaluation of Products. *Hydrology and Earth System Sciences*, 22(11), 5801-5816. <https://doi.org/10.5194/hess-22-5801-2018>

- Popovych, V.F. dan Dunaieva, I.A. (2021). Assessment of the GPM IMERG and CHIRPS Precipitation Estimations for the Steppe Region of the Crimea. *Meteorology Hydrology and Water Management Research and Operational Applications*, 9(1-2), 16-22. <https://doi.org/10.26491/mhwm/133088>
- Skofronick-Jackson, G., dkk. (2018). The Global Precipitation Measurement (GPM) Mission's Scientific Achievements and Societal Contributions: Reviewing Four Years of Advanced Rain and Snow Observations. *Meteorology Hydrology and Water Management Research and Operational Applications*, 9(1-2), 16-22. <https://doi.org/10.1002/qj.3313>
- Suni, Y. (2021). Evaluasi Hubungan Data Hujan Satelit PERSIANN-CDR dan Data Hujan Pengukuran DAS Liliba. *Prosiding Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan (RITEKRA) 2021, Bandung*.
- Sun, Q., dkk. (2018). A Review of Global Precipitation Data Sets: Data Sources, Estimation, and Intercomparisons. *Reviews of Geophysics*, 56, 79-107. <https://doi.org/10.1002/2017RG000574>
- Tariani, S. (2022). *Estimasi Curah Hujan Bulanan Menggunakan Satelit GPM (Global Precipitation Measurement) di Kota Palembang* (Skripsi). Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia.
- Watters, D. dan Battaglia, A. (2020). The NASA-JAXA Global Precipitation Measurement Mission – Part 1: New Frontiers in Precipitation. *Weather*, 76(2), 41-44. <https://doi.org/10.1002/wea.3865>
- Wiwoho, dkk. (2018). Validation of Three Daily Satellite Rainfall Products in a Humid Tropic Watershed, Brantas, Indonesia: Implications to Land Characteristics and Hydrological Modelling. *Hydrology*, 8(4), 154. <https://doi.org/10.3390/hydrology8040154>
- Xiao, S, Xia, J., dan Zou, L. (2020). Evaluation of Multi-Satellite Precipitation Products and Their Ability in Capturing the Characteristics of Extreme Climate Events over the Yangtze River Basin, China. *Water*, 12(4), 1179. <https://doi.org/10.3390/w12041179>