

**ANALISIS DATA CURAH HUJAN YANG HILANG DI KABUPATEN
TANGGAMUS MENGGUNAKAN METODE RATA-RATA ALJABAR,
NORMAL RATIO, INVERSED SQUARE DISTANCE, DAN METODE
MODIFIKASI**

(Skripsi)

Oleh

SYAHLAN NAUFAL FRIDAYANTO

1915011047



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRACT

ANALYSIS OF MISSING RAINFALL DATA IN TANGGAMUS REGENCY USING ARITHMETIC MEAN METHOD, NORMAL RATIO METHOD, INVERSED SQUARE DISTANCE METHOD, AND MODIFICATION METHOD

By

SYAHLAN NAUFAL FRIDAYANTO

Rainfall data is highly important for designing building structures and water resource systems. It is required to have a full and complete data in order to know the needs and structures requirement. But, in reality, plenty of cases of missing or broken rainfall data happened as a consequence of certain circumstances. In order to estimate missing rainfall data, there are several methods that can be used, for instance Arithmetic Mean Method, Normal Ratio Method, Inversed Square Distance Method, and Modified Method. This study analysed and compared Pearson's Correlation Coefficient and Mean Square Error (MSE) amongst the methods. The result indicates that based on Pearson's Correlation Coefficient, Modified Inversed Square Distance Method tends to be the best method for estimating missing rainfall data in Tanggamus Regency. There are several factors contributed in Pearson's Correlation Coefficient such as rainfall data consistency and the elevation of stations used. Otherwise, based on Mean Square Error, Modified Arithmetic Mean Method is the best one to be used.

Key words: Hidrological Analysis, Missing Rainfall Data, Modified Method, Pearson's Correlation Coefficient, Tanggamus Regency.

ABSTRAK

ANALISIS DATA CURAH HUJAN YANG HILANG DI KABUPATEN TANGGAMUS MENGGUNAKAN METODE RATA-RATA ALJABAR, *NORMAL RATIO*, *INVERSED SQUARE DISTANCE*, DAN METODE MODIFIKASI

Oleh

SYAHLAN NAUFAL FRIDAYANTO

Data curah hujan sangat penting untuk merancang suatu struktur bangunan maupun sistem pengairan. Dibutuhkan data yang lengkap untuk mengetahui spesifikasi yang dibutuhkan mengenai suatu struktur. Akan tetapi, dalam pelaksanaannya, banyak terjadi kasus adanya kehilangan maupun kerusakan data curah hujan yang diakibatkan oleh beberapa kondisi. Untuk memperkirakan data curah hujan yang hilang, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan seperti Rata-Rata Aljabar, *Normal Ratio*, *Inversed Square Distance*, dan Metode Modifikasi. Penelitian ini menganalisis dan membandingkan Koefisien Korelasi Pearson dan *Mean Square Error* (MSE) dari masing-masing metode. Hasilnya mengindikasikan bahwa berdasarkan Koefisien Korelasi Pearson, Metode Modifikasi *Inversed Square Distance* cenderung memiliki hasil yang paling baik dalam mencari data curah hujan di Kabupaten Tanggamus. Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh pada hasil Koefisien Korelasi Pearson seperti konsistensi data curah hujan dan ketinggian elevasi stasiun yang digunakan. Sebaliknya, berdasarkan nilai *Mean Square Error* yang telah didapat, Metode Modifikasi Rata-Rata Aljabar merupakan metode yang paling baik yang dapat digunakan.

Kata kunci: Analisis Hidrologi, Data Curah Hujan Hilang, Metode Modifikasi, Uji Koefisien Korelasi Pearson, Kabupaten Tanggamus.

Judul Skripsi

: ANALISIS DATA CURAH HUJAN YANG HILANG DI KABUPATEN TANGGAMUS MENGGUNAKAN METODE RATA-RATA ALJABAR, *NORMAL RATIO*, *INVERSED SQUARE DISTANCE*, DAN METODE MODIFIKASI

Nama Mahasiswa

: Syahlan Naufal Fridayanto

Nomor Pokok Mahasiswa : 1915011047

Program Studi

: S1 Teknik Sipil

Fakultas

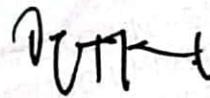
: Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

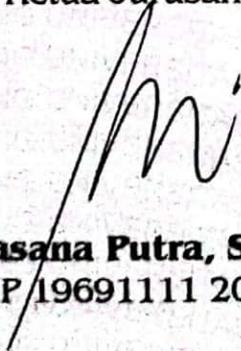


Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D.
NIP 19670514 199303 1 002



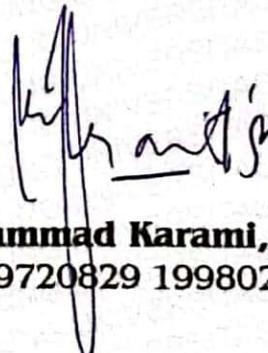
Prof. Dr. Dyah Indriana K., S.T., M.Sc.
NIP 19691219 199512 2 001

2. Ketua Jurusan Teknik Sipil



Sasana Putra, S.T., M.T.
NIP 19691111 200003 1 002

3. Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP 19720829 199802 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

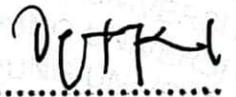
: **Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D.**



.....

Sekretaris

: **Prof. Dr. Dyah Indriana K., S.T., M.Sc.**



.....

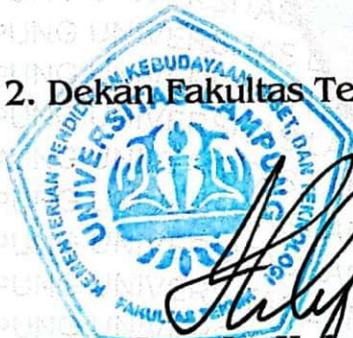
Penguji

Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Endro P. Wahono, S.T., M.Sc.**



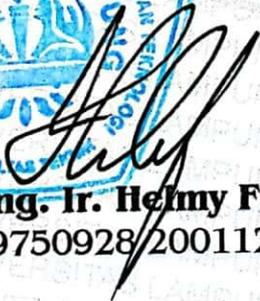
.....

2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.)

NIP 19750928/200112 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **13 Februari 2024**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syahlan Naufal Fridayanto

NPM : 1915011047

Progran Studi : S1 Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "*Analisis Data Curah Hujan yang Hilang di Kabupaten Tanggamus Menggunakan Metode Rata-Rata Aljabar, Normal Ratio, Inversed Square Distance, dan Metode Modifikasi*" adalah benar hasil karya saya dan bukan menjiplak atau menduplikat hasil karya orang lain, kecuali yang secara tertulis dan diacu dalam naskah ini sebagaimana disebutkan di dalam daftar pustaka.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya pelanggaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 15 Februari 2024



Syahlan Naufal Fridayanto

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Metro pada tanggal 26 Juli 2001 dan merupakan anak dari pasangan Bapak Jumat dan Ibu Uminarsih dan adik dari seorang kakak yang bernama Sofyan Frida Yendra. Penulis menempuh pendidikan sejak dimulai dari Taman Kanak-kanak (TK) Dharma Wanita (2005-2007), dilanjutkan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 4 Metro Utara (2007-2013), dilanjutkan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Metro (2013-2016), dan terakhir menyelesaikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Metro (2016-2019). Pada tahun 2019, penulis diterima di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam berorganisasi di Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HIMATEKS) Universitas Lampung. Penulis tercatat sebagai Anggota Departemen Penelitian dan Pengembangan Periode 2020-2021 dan Wakil Ketua Himpunan Periode 2022. Sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat, penulis juga telah menyelesaikan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode 1 Tahun 2022 di Kelurahan Purwosari, Kecamatan Metro Utara, Kota Metro selama 40 hari pada Januari s.d. Februari 2022. Di bidang akademik, penulis juga telah melaksanakan Kerja Praktik (KP) di Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Publik Satu Atap Kota Bandar Lampung pada September s.d. Desember 2022.

Selama masa perkuliahan, penulis mendapat banyak ilmu dan pengalaman dari berbagai sumber, baik akademik dan non-akademik. Dalam perjalanannya, penulis bertemu dengan banyak orang-orang hebat yang membantu penulis untuk selalu berkembang. Pada akhir masa perkuliahannya, penulis melaksanakan tanggung jawab terakhirnya sebagai mahasiswa dengan menyelesaikan tugas akhir yang

berjudul “*Analisis Data Curah Hujan yang Hilang di Kabupaten Tanggamus Menggunakan Metode Rata-Rata Aljabar, Normal Ratio, Inversed Square Distance, dan Metode Modifikasi*”.

SANWACANA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*Analisis Data Curah Hujan yang Hilang di Kabupaten Tanggamus Menggunakan Metode Rata-Rata Aljabar, Normal Ratio, Inversed Square Distance, dan Metode Modifikasi*” sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana (S1) di Teknik Sipil Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Sasana Putra, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung.
3. Bapak Muhammad Karami S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Lampung.
4. Bapak Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dan bantuan selama proses pengerjaan skripsi.
5. Ibu Prof. Dr. Dyah Indriana Kusumastuti, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan masukan selama proses pengerjaan skripsi.
6. Bapak Dr. Ir. Endro Prasetyo Wahono, S.T., M.Sc., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran terkait isi skripsi.
7. Seluruh Civitas Akademik Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.

8. Keluarga, terutama kedua orang tua dan kakak yang tak pernah luput memberikan dukungan, baik moral maupun material. Terima kasih untuk segala bentuk bantuan, doa, serta inspirasi yang diberikan kepada penulis.
9. Orang terkasih, Nadhira, yang telah selalu menemani penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuangan di kantin kebanggaan yang telah memberikan variasi dan warna kepada penulis dalam menjalani kehidupan perkuliahan yang penuh akan lika-liku.
11. Keluarga besar Teknik Sipil Angkatan 2019 (SOLID 2019) yang telah melangkah bersama sepanjang perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan dan pengalaman yang diberikan.
12. Motor dan helm kesayangan yang telah menjadi saksi bisu jatuh bangun perjuangan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih telah bertahan sampai sejauh ini meskipun hanya dibayar dengan ganti oli setiap bulannya.
13. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah memberikan kontribusi dalam penyusunan skripsi ini.
14. Terakhir dan yang terpenting, untuk diri penulis sendiri yang telah berusaha menuntaskan apa yang telah dimulai, baik dengan merangkak diselingi langkah gontai, sampai akhirnya berlari tanpa peduli apa yang akan dituai.

Penulis menyadari akan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki sehingga masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang berkepentingan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk pihak yang memerlukan.

Bandar Lampung, 15 Februari 2024

Syahlan Naufal Fridaynato

DAFTAR ISI

	Halaman
SANWACANA	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Terdahulu.....	4
2.2. Hujan	6
2.3. Curah Hujan	7
2.4. Siklus Hujan	7
2.5. Stasiun Pengamat Curah Hujan.....	8
2.6. Metode Menentukan Data Curah Hujan yang Hilang	9
2.7. Metode Modifikasi	10
2.8. Uji Konsistensi	12
2.9. Uji Korelasi Pearson.....	12
2.10. <i>Mean Square Error</i> (MSE)	13
III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1. Lokasi Penelitian	15
3.2. Data yang Digunakan	16
3.3. Pelaksanaan Penelitian	16
3.4. Diagram Alir.....	18

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Data Curah Hujan	19
4.2 Uji Konsistensi	19
4.3 Pencarian Data Curah Hujan yang Hilang	21
4.4 Uji Korelasi	39
4.5. Perhitungan Nilai <i>Mean Square Error</i> (MSE)	46
4.6. Hubungan antara Nilai Konsistensi dengan Hasil Uji.....	52
V. KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1. Kesimpulan.....	54
5.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabel Penelitian Terdahulu	4
2. Besaran Mutlak Korelasi	13
3. Curah Hujan Tahunan	19
4. Kumulatif Curah Hujan Tahunan	20
5. Rata-Rata Curah Hujan Tahunan	24
6. Jarak Antar Stasiun	27
7. Ketinggian Stasiun Pencatat Curah Hujan	30
8. Data Terukur Curah Hujan Stasiun R067 Tahun 2013	40
9. Data Perhitungan Curah Hujan Stasiun R067 Tahun 2013 Menggunakan Metode Rata-Rata Aljabar dengan 4 Stasiun Pembanding	41
10. Hasil Uji Korelasi Stasiun R067 Air Nanningan	42
11. Hasil Uji Korelasi Stasiun R284 Gunung Megang	43
12. Hasil Uji Korelasi Stasiun R011 Banjar Agung	44
13. Hasil Uji Korelasi Stasiun PH020 Gisting Atas	45
14. Hasil Uji Korelasi Stasiun R040 Bulok	46
15. Data Perhitungan MSE Stasiun R067 Tahun 2013 Menggunakan Metode Rata-Rata Aljabar dengan 4 Stasiun Pembanding	47
16. Hasil Perhitungan MSE Stasiun R067 Air Nanningan	48
17. Hasil Perhitungan MSE Stasiun R284 Gunung Megang	49
18. Hasil Perhitungan MSE Stasiun R011 Banjar Agung	50
19. Hasil Perhitungan MSE Stasiun PH020 Gisting Atas	51
20. Hasil Perhitungan MSE Stasiun R040 Bulok	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lokasi stasiun pengamat curah hujan di Kabupaten Tanggamus.	15
2. Diagram alir penelitian.....	18
3. Hasil uji konsistensi.	20
4. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode Rata-Rata Aljabar pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 4 stasiun pembanding.....	22
5. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode Rata-Rata Aljabar pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 3 stasiun pembanding (R284, R011, dan PH020).....	23
6. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode Rata-Rata Aljabar pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 2 stasiun pembanding (R284 dan R011).....	24
7. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode <i>Normal Ratio</i> pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 4 stasiun pembanding.....	25
8. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode <i>Normal Ratio</i> pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 3 stasiun pembanding (R284, R011, dan PH020).....	26
9. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode <i>Normal Ratio</i> pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 2 stasiun pembanding (R284 dan R011).....	27
10. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode <i>Inversed Square Distance</i> pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 4 stasiun pembanding.	28
11. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode <i>Inversed Square Distance</i> pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 3 stasiun pembanding (R284, R011, dan PH020).....	29

12. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode <i>Inversed Square Distance</i> pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 2 stasiun pembanding (R284 dan R011).	30
13. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode modifikasi Rata-Rata Aljabar pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 4 stasiun pembanding.	31
14. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode modifikasi Rata-Rata Aljabar pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 3 stasiun pembanding (R284, R011, dan PH020).	32
15. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode modifikasi Rata-Rata Aljabar pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 2 stasiun pembanding (R284 dan R011).	33
16. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode modifikasi <i>Normal Ratio</i> pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 4 stasiun pembanding.	34
17. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode modifikasi <i>Normal Ratio</i> pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 3 stasiun pembanding (R284, R011, dan PH020).	35
18. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode modifikasi <i>Normal Ratio</i> pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 2 stasiun pembanding (R284 dan R011).	36
19. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode modifikasi <i>Inversed Square Distance</i> pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 4 stasiun pembanding.	37
20. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode modifikasi <i>Inversed Square Distance</i> pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 3 stasiun pembanding (R284, R011, dan PH020).	38
21. Hidrograf data terukur dan data perhitungan metode modifikasi <i>Inversed Square Distance</i> pada Stasiun R067 tahun 2013 menggunakan 2 stasiun pembanding (R284 dan R011).	39

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan suatu negara yang memiliki iklim tropis dimana di dalamnya terdapat 2 musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Hujan menjadi faktor penting terhadap kapasitas air yang ada pada permukaan suatu daerah. Dalam siklusnya, hujan akan turun ke permukaan bumi, yang mana akan mengalir melalui Daerah Aliran Sungai (DAS) ke aliran sungai dan berujung ke laut.

Intensitas hujan yang terjadi pada suatu daerah berbeda-beda, beberapa faktornya yaitu ketinggian permukaan tanah, musim, iklim, serta faktor-faktor lainnya. Oleh karena itu, diperlukan data yang akurat mengenai intensitas hujan pada tiap-tiap daerah. Hal itu dapat berguna untuk memperkirakan curah hujan pada masa yang akan datang dan pengaruhnya. Data hujan diperlukan pada perancangan bangunan air, beberapa di antaranya yaitu irigasi, bendungan, drainase, dan lain-lain. Diperlukan data hujan dalam jangka waktu bertahun-tahun agar dapat mendapatkan perhitungan yang akurat dalam perencanaan bangunan terkait.

Demi meningkatkan akurasi data hujan pada suatu daerah, diperlukan pengamatan dan pencatatan data hujan tersebut yang dilaksanakan secara rutin dan berkelanjutan. Pencatatan dilakukan di beberapa titik pada suatu DAS agar dapat mengetahui sebaran hujan pada DAS tersebut. Semakin banyak titik yang data hujannya tercatat, maka akan semakin akurat data yang akan dipakai.

Namun, pada penerapan di lapangan, terdapat beberapa titik stasiun pencatat curah hujan yang mengalami kehilangan data. Banyak faktor yang dapat menyebabkan hilangnya data pada suatu stasiun, di antaranya merupakan *human error* serta kerusakan alat. Dalam upaya untuk memperbaiki data curah hujan yang hilang ataupun rusak, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, yaitu metode Rata-Rata Aljabar, metode *Normal Ratio*, metode *Inversed Square Distance*, dan metode modifikasi. Beberapa metode yang telah disebutkan dapat digunakan untuk memperkirakan data curah hujan yang hilang ataupun rusak dengan menggunakan data curah hujan di stasiun sekitarnya.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Bagaimana konsistensi data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini?
2. Bagaimana variasi nilai korelasi dan nilai *Mean Square Error* (MSE) data hujan terukur dengan data hujan hasil perhitungan menggunakan metode Rata-Rata Aljabar, metode *Normal Ratio*, metode *Inversed Square Distance*, dan metode modifikasi?
3. Metode manakah yang paling baik dengan mempertimbangkan nilai korelasi dan *Mean Square Error* (MSE)?
4. Apakah metode modifikasi menghasilkan data curah hujan yang lebih baik dibandingkan metode lain yang digunakan?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, masalah dibatasi mencakup pada:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari stasiun curah hujan di Kabupaten Tanggamus, meliputi Stasiun Air Nanningan (R067), Stasiun Gunung Megang (R284), Stasiun Banjar Agung (R011), Stasiun Gisting Atas (PH020), dan Stasiun Bulok (R040).

2. Data hujan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hujan harian dari tahun 2013 – 2022.
3. Metode yang digunakan adalah metode Rata-Rata Aljabar, metode *Normal Ratio*, metode *Inversed Square Distance*, dan metode modifikasi.
4. Pengujian yang dilakukan terhadap data perhitungan yaitu uji korelasi dan uji *Mean Square Error* (MSE).

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan yang meliputi:

1. Mengetahui konsistensi data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini.
2. Mengetahui variasi nilai korelasi dan nilai *Mean Square Error* (MSE) data hujan terukur dengan data hujan hasil perhitungan menggunakan metode Rata-Rata Aljabar, metode *Normal Ratio*, metode *Inversed Square Distance*, dan metode modifikasi.
3. Menentukan metode yang paling baik dengan mempertimbangkan nilai korelasi dan *Mean Square Error* (MSE).
4. Mengetahui apakah metode modifikasi menghasilkan data curah hujan yang lebih baik dibandingkan metode lain yang digunakan.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dihasilkan dari penelitian di antaranya:

1. Mengetahui langkah dalam memprediksi data curah hujan yang hilang.
2. Mengetahui metode dalam mencari data curah hujan yang hilang dengan nilai korelasi yang paling baik.
3. Menambah pengetahuan mengenai curah hujan dalam permodelan matematik.
4. Dapat digunakan sebagai acuan dan referensi pada penelitian lain pada waktu mendatang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu menjadi salah satu referensi penulis dalam melaksanakan penelitian ini. Hal ini dapat menambah variasi teori yang akan digunakan pada penelitian ini. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang dijadikan acuan oleh penulis.

Tabel 1. Tabel Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul
De Silva & Dayawansa, 2007	<i>A Comparison of Methods Used in Estimating Missing Rainfall Data</i>
Prawaka et al., 2016	Analisis Data Curah Hujan yang Hilang dengan Menggunakan Metode <i>Normal Ratio</i> , <i>Inversed Square Distance</i> dan Rata-Rata Aljabar (Studi Kasus Curah Hujan Beberapa Daerah Stasiun Bandar Lampung).
Yusman, 2018	Aplikasi Metode <i>Normal Ratio</i> dan <i>Inversed Square Distance</i> untuk Melengkapi Data Curah Hujan Kota Padang yang Hilang.
Hasyimzoem et al., 2019	Perbandingan Analisis Data Curah Hujan yang Hilang Menggunakan Metode <i>Reciprocal</i> , <i>Normal Ratio</i> , dan Rata-Rata Aljabar.

Rizky et al., 2019	Analisis Data Curah Hujan yang Hilang Menggunakan Metode <i>Inversed Square Distance</i> .
Pelawi et al., 2020	Perbandingan Analisis Data Curah Hujan yang Hilang Menggunakan Metode <i>Normal Ratio</i> , <i>Inversed Square Distance</i> , Rata-Rata Al-Jabar, dan Regresi Berganda.
Gultom et al., 2021	Perbandingan Analisis Data Curah Hujan yang Hilang di Daerah Lampung Barat dengan Menggunakan Metode <i>Normal Ratio</i> , Rata-Rata Aljabar, <i>Inversed Square Distance</i> , dan <i>Modified Method</i> .

- 1) De Silva & Dayawansa (2007) dalam jurnalnya yang berjudul “*A Comparison of Methods Used in Estimating Missing Rainfall Data*” menyimpulkan bahwa metode *Normal Ratio*, *Inversed Square Distance*, dan Rata-Rata Aljabar masing-masing memiliki kecocokan dengan daerah-daerah tertentu.
- 2) Prawaka et al. (2016) dalam jurnalnya yang berjudul “Analisis Data Curah Hujan yang Hilang dengan Menggunakan Metode *Normal Ratio*, *Inversed Square Distance* dan Rata-Rata Aljabar (Studi Kasus Curah Hujan Beberapa Daerah Stasiun Bandar Lampung)” menyimpulkan bahwa nilai korelasi untuk perhitungan dengan data hujan harian satu tahun menggunakan jumlah stasiun yang berbeda paling baik adalah dengan menggunakan metode *normal ratio* walaupun nilai korelasi kecil dengan rata-rata korelasi 0,20856 – 0,25890 yang dikategorikan korelasi sangat lemah.
- 3) Yusman (2018) dalam jurnalnya yang berjudul “Aplikasi Metode *Normal Ratio* dan *Inversed Square Distance* untuk Melengkapi Data Curah Hujan Kota Padang yang Hilang” membahas mengenai penggunaan metode

Normal Ratio dan *Inversed Square Distance* untuk melengkapi data curah hujan yang hilang di Kota Padang.

- 4) Hasyimzoem et al. (2019) dalam jurnalnya yang berjudul “Perbandingan Analisis Data Curah Hujan yang Hilang Menggunakan Metode *Reciprocal*, *Normal Ratio*, dan Rata-Rata Aljabar” menyimpulkan bahwa metode dengan nilai korelasi paling tinggi untuk mencari data curah hujan yang hilang di Pringsewu adalah metode *Reciprocal*.
- 5) Rizky et al. (2019) dalam jurnalnya yang berjudul “Analisis Data Curah Hujan yang Hilang Menggunakan Metode *Inversed Square Distance*” membahas mengenai penggunaan metode *Inversed Square Distance* untuk melengkapi data curah hujan yang hilang di Samarinda.
- 6) Pelawi et al. (2020) dalam jurnalnya yang berjudul “Perbandingan Analisis Data Curah Hujan yang Hilang Menggunakan Metode *Normal Ratio*, *Inversed Square Distance*, Rata-Rata Al-Jabar, dan Regresi Berganda” menyimpulkan bahwa metode yang paling cocok dalam mencari data curah hujan yang hilang untuk digunakan di Lampung Timur yaitu metode *Normal Ratio*.
- 7) Gultom et al. (2021) dalam jurnalnya yang berjudul “Perbandingan Analisis Data Curah Hujan yang Hilang di Daerah Lampung Barat dengan Menggunakan Metode *Normal Ratio*, Rata-Rata Aljabar, *Inversed Square Distance*, dan *Modified Method*” menyimpulkan bahwa metode yang paling cocok untuk mencari data curah hujan yang hilang di Lampung Barat yaitu metode *Inversed Square Distance* dengan nilai korelasi rata-rata tahunan 0,54 dan 0,493.

2.2. Hujan

Menurut Prawaka et al. (2016), hujan merupakan suatu bentuk presipitasi (jatuhnya cairan dari atmosfer yang berwujud cair maupun beku ke permukaan bumi) yang memiliki wujud cairan. Keberadaan lapisan atmosfer tebal diperlukan supaya dapat menemukan suhu di atas titik leleh es di atas

permukaan bumi. Hujan terbentuk dari uap air di atmosfer, sehingga bentuk dan jumlahnya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti angin, temperatur, dan tekanan atmosfer. Uap air tersebut akan naik ke atmosfer sehingga mendingin dan terjadi kondensasi menjadi butir-butir air dan kristal-kristal es yang akhirnya jatuh sebagai hujan (Triatmojo, 2008).

Di bumi, hujan adalah proses kondensasi (perubahan wujud benda ke wujud yang lebih padat) uap air di atmosfer menjadi butiran air yang cukup berat untuk jatuh (Hasyimzoem et al., 2019). Ukuran butiran air hujan yang turun cukup bervariasi. Selain itu, pendinginan udara dan penambahan uap air ke udara merupakan dua proses yang mungkin terjadi secara bersamaan sebelum terjadinya hujan di suatu tempat.

2.3. Curah Hujan

Curah hujan dapat diartikan sebagai banyaknya air yang turun dan membasahi suatu tempat selama rentang waktu dan periode tertentu pada permukaan horizontal. Curah hujan dapat dinyatakan dalam satuan milimeter atau inchi, namun satuan curah hujan yang biasa digunakan di Indonesia adalah milimeter (mm). Curah hujan dalam satu milimeter dapat diartikan bahwa dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar, terdapat air setinggi satu milimeter atau sebanyak satu liter (Prawaka et al., 2016). Curah hujan dipengaruhi oleh banyak faktor, di antaranya adalah iklim, siklus musiman, dan ketinggian suatu daerah.

2.4. Siklus Hujan

Siklus hujan atau yang biasa disebut sebagai siklus hidrologi merupakan peristiwa terjadinya proses penguapan sampai terjadinya presipitasi yang terjadi secara berkala. Menurut Triatmojo (2008), presipitasi adalah turunnya air dari atmosfer ke permukaan bumi yang bisa berupa hujan, hujan salju, kabut, embun, dan hujan es. Di daerah tropis hujan memberikan sumbangan terbesar sehingga seringkali hujanlah yang dianggap presipitasi.

Siklus hidrologi diawali dengan menguapnya air di permukaan bumi ke udara. Uap air tersebut bergerak naik ke atmosfer sehingga terjadi kondensasi yang mengubah uap-uap air tersebut menjadi butir-butir air. Butir-butir air yang terbentuk jika dilihat dari permukaan bumi maka terlihat menjadi gumpalan awan. Ketika awan sudah semakin berat menahan butir-butir air di dalamnya, maka akan terjadi proses presipitasi, umumnya adalah hujan. Air yang jatuh ke permukaan laut akan mengulangi siklus yang sama. Sedangkan air yang jatuh ke permukaan tanah, akan terserap ke dalam tanah yang selanjutnya mengalir ke permukaan yang lebih rendah. Dalam hal ini, air dapat langsung menguap dari permukaan tanah atau mengalir terlebih dahulu ke sungai atau laut yang pada akhirnya juga mengulangi siklus yang sama.

2.5. Stasiun Pengamat Curah Hujan

Dalam usaha mencatat curah hujan pada suatu daerah, diperlukan alat pencatat curah hujan yang ditempatkan pada suatu stasiun, umumnya stasiun meteorologi. Salah satu alat pengamat curah hujan adalah alat ukur biasa yang diletakkan di suatu tempat terbuka yang tidak dipengaruhi oleh bangunan atau pepohonan dengan ketelitian pembacaan sampai 1/10 mm. Pengamatan ini dilaksanakan satu kali sehari dan dibaca sebagai curah hujan hari sebelumnya dengan waktu yang sama (Septiansari et al., 2021).

Beberapa daerah memiliki luas yang terlalu besar untuk hanya dipasang satu stasiun pengamat curah hujan. Semakin banyak keberadaan stasiun hujan maka semakin detail data curah hujan yang terekam karena data hujan yang dihasilkan dari pencatatan stasiun hujan dianggap mewakili suatu wilayah yang memiliki distribusi hujan berbeda satu sama lain (Pelawi et al., 2020). Jumlah stasiun pengamat curah hujan sangat berpengaruh terhadap keakuratan data curah hujan di suatu wilayah.

2.6. Metode Menentukan Data Curah Hujan yang Hilang

Data curah hujan yang tercatat pada suatu stasiun memiliki risiko kehilangan atau kerusakan data. Diperlukan beberapa metode yang dapat digunakan untuk mencari data curah hujan yang hilang. Berikut adalah beberapa metode yang dapat digunakan.

2.6.1. Metode Rata-Rata Aljabar

Menurut De Silva & Dayawansa (2007), metode Rata-Rata Aljabar merupakan metode paling sederhana dalam mencari data curah hujan yang hilang. Data curah hujan yang diukur di beberapa stasiun dalam waktu dan periode yang sama dijumlahkan dan kemudian dibagi dengan jumlah stasiun. Dalam hal ini, stasiun-stasiun yang digunakan pada perhitungan metode ini letaknya berdekatan. Rumus metode Rata-Rata Aljabar yang dimaksud adalah (Te Chow et al., 1988):

$$P_x = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

P_x = Data curah hujan yang hilang (mm).

P_1, P_2, P_n = Data curah hujan di stasiun 1, 2, 3, ..., n (mm).

n = Jumlah stasiun pengamat curah hujan pembeding.

2.6.2. Metode *Normal Ratio*

Metode *Normal Ratio* adalah salah satu metode konvensional yang dapat digunakan dalam menentukan data curah hujan yang hilang. Metode ini cukup banyak digunakan dalam mencari data curah hujan yang hilang. Metode *Normal Ratio* dilakukan dengan memperhitungkan data pada stasiun terdekat (Wei & Mcguinnes, 1973). Berikut adalah rumus dari metode *Normal Ratio* (Singh, 1992):

$$P_x = \frac{1}{n} \left(\frac{N_x \times P_1}{N_1} + \frac{N_x \times P_2}{N_2} + \dots + \frac{N_x \times P_n}{N_n} \right) \quad (2)$$

Keterangan:

- P_x = Data curah hujan yang hilang (mm).
 N_x = Data curah hujan tahunan di stasiun x.
 N_1, N_2, N_n = Data curah hujan tahunan di stasiun 1, 2, ..., n (mm).
 P_1, P_2, P_n = Data curah hujan di stasiun 1, 2, ..., n (mm).
 n = Jumlah stasiun pengamat curah hujan pembanding.

2.6.3. Metode *Inversed Square Distance*

Metode *Inversed Square Distance* adalah salah satu metode yang hampir sama dengan metode *Normal Ratio*, yaitu dalam hal memperhitungkan stasiun yang berdekatan guna mencari data curah hujan yang hilang pada stasiun terkait. Jika pada metode *Normal Ratio* yang digunakan adalah jumlah curah hujan dalam 1 tahun, pada metode ini variabel yang digunakan adalah jarak stasiun terdekat dengan stasiun yang akan dicari data curah hujan yang hilang. Adapun metode *Inversed Square Distance* dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan (Chen et al., 2012):

$$P_x = \frac{\left(\frac{P_1}{L_1^2} + \frac{P_2}{L_2^2} + \dots + \frac{P_n}{L_n^2} \right)}{\left(\frac{1}{L_1^2} + \frac{1}{L_2^2} + \dots + \frac{1}{L_n^2} \right)} \quad (3)$$

Keterangan:

- P_x = Data curah hujan yang hilang (mm).
 P_1, P_2, P_n = Data curah hujan di stasiun 1, 2, ..., n (mm).
 L_1, L_2, L_n = Jarak stasiun 1, 2, ..., n dari stasiun x (km).

2.7. Metode Modifikasi

Metode ini merupakan modifikasi dari metode Rata-Rata Aljabar, metode *Normal Ratio*, serta metode *Inversed Square Distance*. Modifikasi dilakukan

dengan menambahkan faktor lain ke dalam perhitungan, yaitu ketinggian (Gultom et al., 2021). Penambahan faktor ketinggian pada penelitian kali ini ditujukan untuk mengetahui apakah ketinggian stasiun pengamat curah hujan dapat berpengaruh terhadap data curah hujan yang diterima. Adapun rumus metode modifikasi yang dimaksud pada penelitian ini dapat ditulis sebagai berikut:

2.7.1. Metode Modifikasi Rata-Rata Aljabar

$$P_x = \frac{(P_1 \times H_1) + (P_2 \times H_2) + \dots + (P_n \times H_n)}{\Sigma H} \quad (4)$$

Keterangan:

- P_x = Data curah hujan yang hilang (mm).
 P_1, P_2, P_n = Data curah hujan di stasiun 1, 2, ..., n (mm).
 H_1, H_2, H_n = Elevasi stasiun 1, 2, ..., n (mdpl).
 ΣH = Total elevasi stasiun (mdpl).

2.7.2. Metode Modifikasi *Normal Ratio*

$$P_x = \frac{1}{\Sigma H} \left(\frac{N_x \times H_1 \times P_1}{N_1} + \frac{N_x \times H_2 \times P_2}{N_2} + \dots + \frac{N_x \times H_n \times P_n}{N_n} \right) \quad (5)$$

Keterangan:

- P_x = Data curah hujan yang hilang (mm).
 N_x = Data curah hujan tahunan di stasiun x (mm).
 N_1, N_2, N_n = Data curah hujan tahunan di stasiun 1, 2, ..., n (mm).
 H_1, H_2, H_n = Elevasi stasiun 1, 2, ..., n (mdpl).
 P_1, P_2, P_n = Data curah hujan di stasiun 1, 2, ..., n (mm).
 ΣH = Total elevasi stasiun (mdpl).

2.7.3. Metode Modifikasi *Inversed Square Distance*

$$P_x = \frac{n}{\sum H} \left(\frac{\frac{P_1 \times H_1}{L_1^2} + \frac{P_2 \times H_2}{L_2^2} + \dots + \frac{P_n \times H_n}{L_n^2}}{\frac{1}{L_1^2} + \frac{1}{L_2^2} + \dots + \frac{1}{L_n^2}} \right) \quad (6)$$

Keterangan:

- P_x = Data curah hujan yang hilang (mm).
 P_1, P_2, P_n = Data curah hujan di stasiun 1, 2, ..., n (mm).
 H_1, H_2, H_n = Elevasi stasiun 1, 2, ..., n (m).
 L_1, L_2, L_n = Jarak stasiun 1, 2, ..., n dari stasiun x (km).
 $\sum H$ = Total elevasi stasiun (mdpl).
 n = Jumlah stasiun pengamat curah hujan pembanding.

2.8. Uji Konsistensi

Kamiana (2011) menyatakan bahwa uji konsistensi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kebenaran data di lapangan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: spesifikasi alat penakar berubah, tempat alat ukur berpindah, dan perubahan lingkungan di sekitar alat penakar. Perhitungan uji konsistensi dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode kurva massa ganda. Apabila grafik hasil uji konsistensi yang dihasilkan berbentuk mendekati garis lurus, maka data yang dipakai dalam kondisi yang konsisten dan dapat digunakan. Dibutuhkan garis bantu untuk menentukan apakah grafik hasil uji konsistensi berada dalam kondisi baik atau tidak.

2.9. Uji Korelasi Pearson

Nilai Koefisien Korelasi Pearson dapat disimbolkan dengan huruf "R". Dalam hal ini, R memiliki batasan, yaitu:

$$-1 \leq r \leq 1 \quad (7)$$

Positif (+) dan negatif (-) merupakan dua tanda yang digunakan pada korelasi linear. Positif digunakan apabila x dan y memiliki korelasi linear positif yang

kuat, dimana R mendekati 1. Sedangkan negatif digunakan apabila x dan y memiliki korelasi linear negatif yang kuat, dimana R mendekati -1. Menurut Schober et al., (2018), rumus matematika dalam mencari R pada Uji Korelasi Pearson dapat ditulis menjadi:

$$R = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \times \sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}} \quad (8)$$

Keterangan:

x = Data terukur hujan.

y = Data hasil perhitungan.

Tabel 2. Besaran Mutlak Korelasi

Besaran Korelasi	Interpretasi
0,00 – 0,10	Sangat Kurang Baik
0,10 – 0,40	Kurang Baik
0,40 – 0,50	Cukup
0,50 – 0,80	Baik
0,80 – 1,00	Sangat Baik/Sempurna

Sumber: Schober et al. (2018).

2.10. Mean Square Error (MSE)

Dalam ilmu statistik, *Mean Square Error* (MSE) adalah fungsi mengenai estimasi dari data yang hilang (Bickel & Doksum, 2015). MSE mengukur rata-rata kuadrat selisih antara nilai prediksi model dengan nilai sebenarnya dari data yang diamati. Metode ini dapat menunjukkan tingkat kecocokan data antara data terukur dengan data perhitungan. Semakin rendah nilai MSE pada suatu metode, semakin baik data perhitungan yang dihasilkan dari metode tersebut. Secara matematis, MSE dapat dijabarkan menggunakan persamaan:

$$\text{MSE} = \frac{\sum[(x-y)^2]}{n} \quad (9)$$

Keterangan:

x = Data terukur hujan.

y = Data hasil perhitungan.

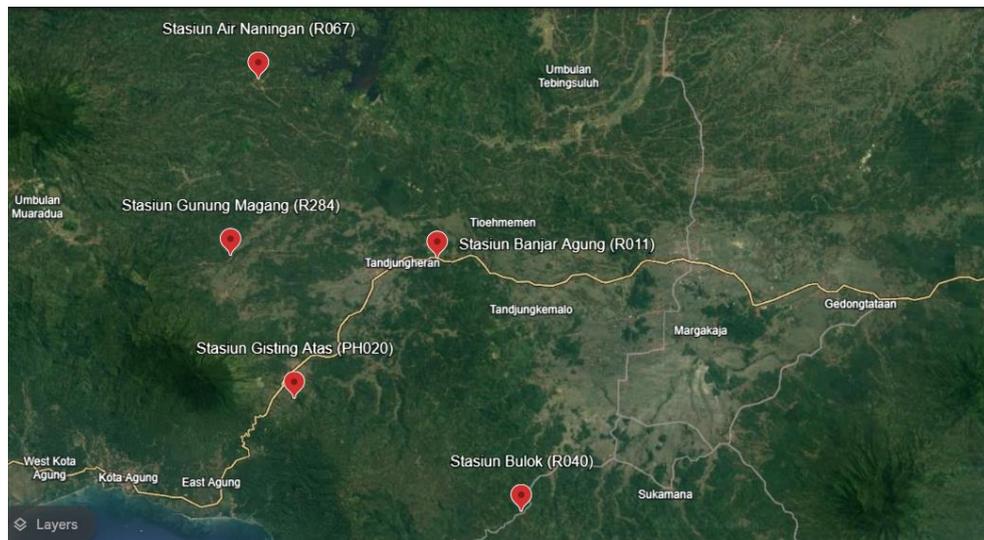
n = Jumlah data.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Wilayah studi yang telah ditentukan pada penelitian kali ini berada di Kabupaten Tanggamus. Dalam hal ini, terdapat 5 stasiun berbeda yang akan digunakan pada penelitian ini. Berikut merupakan lokasi stasiun-stasiun yang datanya akan digunakan untuk penelitian ini:

1. Stasiun R067 Air Nanningan ($-5^{\circ}14'36.6''\text{S}$ $104^{\circ}42'26.8''\text{T}$; +557 mdpl)
2. Stasiun R284 Gunung Megang ($-5^{\circ}21'14.0''\text{S}$ $104^{\circ}41'25.9''\text{T}$; +533 mdpl)
3. Stasiun R011 Banjar Agung ($-5^{\circ}21'20.2''\text{S}$ $104^{\circ}49'07.6''\text{T}$; +199 mdpl)
4. Stasiun PH020 Gisting Atas ($-5^{\circ}26'35.1''\text{S}$ $104^{\circ}43'48.8''\text{T}$; +545 mdpl)
5. Stasiun R040 Bulok ($-5^{\circ}30'49.7''\text{S}$ $104^{\circ}52'17.3''\text{T}$; +411 mdpl)



Gambar 1. Lokasi stasiun pengamat curah hujan di Kabupaten Tanggamus.

Sumber: Google Earth.

3.2. Data yang Digunakan

Data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini berupa nama stasiun, kode stasiun, data koordinat stasiun pencatat curah hujan, data ketinggian stasiun pencatat curah hujan, dan data curah hujan harian pada lokasi penelitian selama 1 tahun berselang dari tahun 2013 sampai 2022. Data diambil dari Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji-Sekampung (BBWS-MS).

3.3. Pelaksanaan Penelitian

Sebelum data diproses menggunakan beberapa metode yang telah ditentukan, dibutuhkan pengolahan data terlebih dahulu. Pada penelitian ini, pengolahan data dikerjakan menggunakan bantuan program Microsoft Excel. Pengolahan data terdiri atas beberapa tahap, berikut adalah tahap-tahapnya:

3.3.1. Pengumpulan Data

Hal yang pertama kali dilakukan pada penelitian ini adalah pengumpulan data sekunder. Data yang diambil merupakan nama stasiun, kode stasiun, data koordinat stasiun pencatat curah hujan, data ketinggian stasiun pencatat curah hujan, dan data curah hujan harian. Data yang telah didapat tersebut kemudian diurutkan pada Microsoft Excel setiap stasiunnya mulai dari tahun 2013 hingga 2022.

3.3.2. Uji Konsistensi Data

Uji konsistensi data dilakukan dengan maksud untuk mengetahui bahwa data yang akan digunakan dalam kondisi baik dan dapat digunakan. Pengujian ini dilakukan dengan bantuan Microsoft Excel. Pada langkah ini, data harus direkap terlebih dahulu menjadi bentuk data total curah hujan tahunan masing-masing stasiun setiap tahunnya beserta rata-ratanya. Data yang sudah direkap tersebut kemudian

dihitung nilai kumulatif curah hujan tahunannya. Setelah itu, nilai kumulatif yang telah didapat dimasukkan ke dalam grafik dan ditambahkan *trendline*. Ketika *trendline* ditambahkan, didapat nilai R^2 yang menunjukkan nilai konsistensi data curah hujan tersebut.

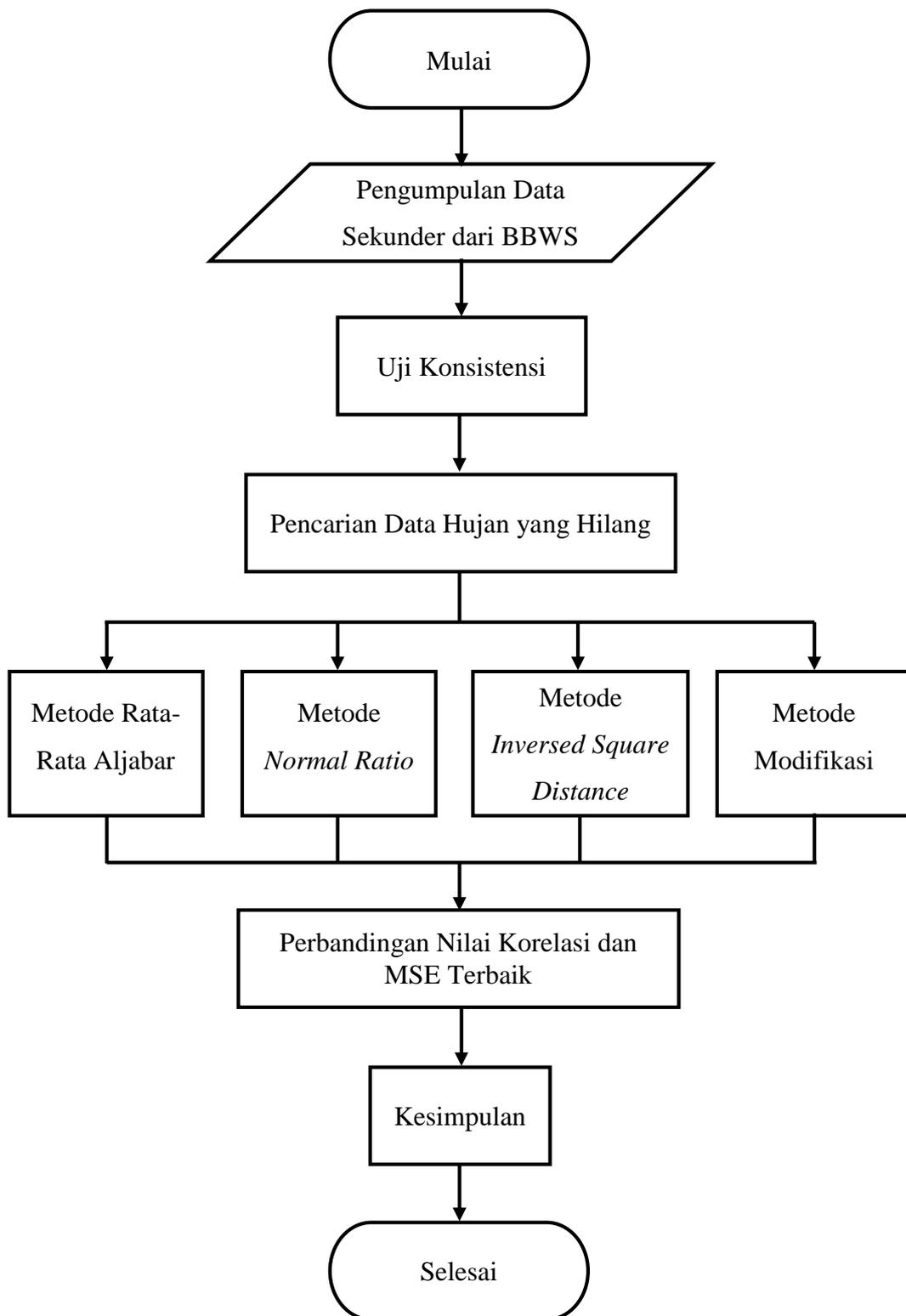
3.3.3. Pemodelan Data Curah Hujan yang Hilang

Pada penelitian ini, tahapan utamanya adalah membuat data hujan terukur salah satu stasiun menjadi seolah-olah tidak ada. Kemudian, data hujan yang dianggap tidak ada tersebut dicari menggunakan metode yang telah ditentukan, yaitu metode Rata-Rata Aljabar, metode *Normal Ratio*, metode *Inversed Square Distance*, dan metode modifikasi. Hal itu dilakukan pada seluruh stasiun yang digunakan pada penelitian ini. Pemodelan data curah hujan yang hilang dilakukan dengan menggunakan data dari 5 stasiun berbeda. Berdasarkan data curah hujan dari 5 stasiun tersebut, nantinya akan dilakukan perhitungan untuk mencari data curah hujan menggunakan 4 stasiun pembanding, 3 stasiun pembanding, dan 2 stasiun pembanding.

3.3.4. Menghitung Nilai Koefisien Korelasi Pearson dan *Mean Square Error* (MSE)

Perhitungan nilai koefisien korelasi Pearson dan MSE dilakukan dengan menggunakan bantuan Microsoft Excel. Uji korelasi MSE dilakukan pada data perhitungan terhadap data terukur. Nilai korelasi dan MSE dicari setiap hari yang kemudian dirata-ratakan. Dari 4 metode yang digunakan, akan didapat nilai rata-rata koefisien korelasi Pearson dan MSE yang berbeda. Berdasarkan nilai koefisien korelasi Pearson dan MSE yang telah didapat, maka selanjutnya akan dilakukan perbandingan. Semakin nilai koefisien korelasi yang didapat mendekati 1, maka semakin baik metode yang digunakan. Sebaliknya, semakin kecil nilai MSE mengindikasikan semakin baik metodenya.

3.4. Diagram Alir



Gambar 2. Diagram alir penelitian.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut merupakan beberapa kesimpulan yang dapat diambil:

1. Data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini bersifat sangat baik. Meskipun begitu, masih terdapat perbedaan nilai konsistensi pada masing-masing stasiun. Perbedaan nilai konsistensi tersebut menjadi salah satu faktor terhadap nilai korelasi yang didapat.
2. Berdasarkan data hasil perhitungan yang telah dilakukan, didapat kesimpulan bahwa data hasil perhitungan antar tahun dan metode pada dasarnya cukup bervariasi, namun masih relatif stabil.
3. Nilai korelasi data curah hujan yang hilang di Kabupaten Tanggamus memiliki kecenderungan lebih baik ketika dicari menggunakan metode modifikasi *Inversed Square Distance*. Namun, ketika diuji menggunakan *Mean Square Error*, metode yang disarankan yaitu metode modifikasi Rata-Rata Aljabar.
4. Metode modifikasi yang digunakan pada penelitian ini cenderung memiliki nilai korelasi dan MSE yang lebih baik dibanding 3 metode lainnya.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka berikut merupakan beberapa saran yang dapat dilakukan:

1. Walaupun nilai konsistensi data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini diklasifikasikan sangat tinggi, namun terdapat beberapa data

yang masih kurang konsisten sehingga memengaruhi hasil perhitungan. Oleh karena itu, diperlukan lebih banyak referensi yang membahas spesifik mengenai nilai konsistensi data curah hujan serta data yang digunakan sebaiknya berada dalam kondisi baik dan konsisten.

2. Setelah dilakukan pengujian secara acak terhadap data hujan pada penelitian ini, didapat bahwa nilai korelasi memiliki kecenderungan lebih tinggi ketika nilai eksponen yang digunakan pada metode *Inversed Square Distance* tidak bernilai 2. Disarankan untuk dilakukan penelitian secara komprehensif yang lebih mendalam mengenai metode ini untuk mendapat nilai korelasi yang lebih tinggi.
3. Disarankan untuk menambah jumlah stasiun yang data hujannya akan digunakan.
4. Disarankan untuk menambah variasi elevasi stasiun yang data curah hujannya akan digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bickel, P. J., & Doksum, K. A. (2015). *Mathematical Statistics: Basic Ideas and Selected Topics* (2nd ed.). Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/b19822>
- Chen, F., Chen, F., & Liu, C. (2012). Estimation of the Spatial Rainfall Distribution Using Inverse Distance Weighting (IDW) in the Middle of Taiwan. *Journal of the International Society of Paddy and Water Environment Engineering*, 10(2), 209–222. <https://doi.org/10.1007/s10333-012-0319-1>
- De Silva, R. P., & Dayawansa, N. D. K. (2007). A Comparison of Methods Used in Estimating Missing Rainfall Data. *Journal of Agricultural Sciences – Sri Lanka*, 3, 2. <https://doi.org/10.4038/jas.v3i2.8107>
- Google Earth. (2008). *Letak Stasiun Pencatat Curah Hujan* (6.3). <https://earth.google.com>
- Gultom, W. M. R., Zakaria, A., & Kusumastuti, D. I. (2021). Perbandingan Analisis Data Curah Hujan yang Hilang di Daerah Lampung Barat dengan Menggunakan Metode Normal Ratio, Rata-Rata Aljabar, Inversed Square Distance, dan Modified Method. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 0(3), 503–512.
- Hasyimzoem, E. F., Zakaria, A., & Sumiharni. (2019). Perbandingan Analisis Data Curah Hujan yang Hilang Menggunakan Metode Reciprocal, Normal Ratio, dan Rata-rata Aljabar. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 7(1), 155–162.
- Kamiana, I. M. (2011). *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Graha Ilmu.
- Pelawi, R., Zakaria, A., & Khotimah, S. N. (2020). Perbandingan Analisis Data Curah Hujan yang Hilang Menggunakan Metode Normal Ratio, Inversed Square Distance, Rata-Rata Al-jabar, dan Regresi Berganda. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 8(2), 313–322.

- Prawaka, F., Zakaria, A., & Tugiono, S. (2016). Analisis Data Curah Hujan yang Hilang Dengan Menggunakan Metode Normal Ratio, Inversed Square Distance, dan Rata-Rata Aljabar (Studi Kasus Curah Hujan Beberapa Stasiun Hujan Daerah Bandar Lampung). *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 4(3), 2303–2314.
- Rizky, H., Nasution, Y. N., & Goejantoro, R. (2019). Analisis Data Curah Hujan yang Hilang Menggunakan Metode Inversed Square Distance. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Statistika, Dan Aplikasinya*, 1, 138–149.
- Schober, P., Boer, C., & Schwarte, L. (2018). Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. *Anesthesia & Analgesia*, 126(5), 2763–2768. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>
- Septiansari, A. P. D., Zakaria, A., Khotimah, S. N., & Romdania, Y. (2021). Analisis Data Curah Hujan yang Hilang dengan Menggunakan Metode Normal Ratio, Inversed Square Distance, Rata-Rata Aljabar dan Linear Regression (Studi Kasus Data Curah Hujan Beberapa Stasiun Hujan Wilayah Lampung Tengah). *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 9(4), 853–862.
- Singh, V. P. (1992). *Elementary Hydrology*. Prentice Hall Englewood Cliffs, NJ.
- Te Chow, V., Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1988). *Applied Hydrology*. Tata McGraw-Hill Education.
- Triatmojo, B. (2008). *Hidrologi Terapan* (1st ed.). Beta Offset.
- Wei, T. C., & McGuinness, J. L. (1973). *Reciprocal Distance Squared Method, a Computer Technique for Estimating Areal Precipitation*. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, North Central Region.
- Yusman, A. S. (2018). Aplikasi Metode Normal Ratio dan Inversed Square Distance untuk Melengkapi Data Curah Hujan Kota Padang yang Hilang. *MENARA Ilmu*, XII(9), 47–51.