ANALISIS KONSISTENSI DAN HOMOGENITAS DATA CURAH HUJAN SATELIT *GLOBAL PRECIPITATION MEASUREMENT* (GPM) TERVALIDASI DI WILAYAH KABUPATEN KUBU RAYA

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Jurusan Teknik Sipil

Oleh:

HANAN ODHY DZAKIYYAH

NIM D1011191074

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

ANALISIS KONSISTENSI DAN HOMOGENITAS DATA CURAH HUJAN SATELIT *GLOBAL PRECIPITATION MEASUREMENT* (GPM) TERVALIDASI DI WILAYAH KABUPATEN KUBU RAYA

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Jurusan Teknik Sipil

Oleh:

HANAN ODHY DZAKIYYAH

NIM D1011191074

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanan Odhy Dzakiyyah

NIM : D1011191074

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul "Analisis Konsistensi dan Homogenitas Data Curah Hujan Satelit *Global Precipitation Measurement* (GPM) Tervalidasi di Wilayah Kabupaten Kubu Raya" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 6 Juli 2026



Hanan Odhy Dzakiyyah
NIM. D1011191074

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http:// Teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KONSISTENSI DAN HOMOGENITAS DATA CURAH HUJAN SATELIT *GLOBAL PRECIPITATION MEASUREMENT* (GPM) TERVALIDASI DI WILAYAH KABUPATEN KUBU RAYA

Jurusan Teknik Sipil
Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Oleh:

HANAN ODHY DZAKIYYAH
NIM. D10111910074

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 6 Juli 2026 dalam sidang akhir dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Dr. Ir. Nurhayati, S.T., M.T., IPM
	NIP. 197101041998022001
Dosen Pembimbing Kedua	: Ir. Danang Gunarto, S.T., M.T., IPM
	NIP. 197506182000121001
Dosen Penguji Utama	: Dr. Stefanus Barlian Soeryamassoeka, S.T., M.T., IPM
	NIP. 197212262000031001
Dosen Penguji Kedua	: Umar, S.T., M.T., IPM
	NIP. 197101031996011001

Pontianak, 6 Juli 2026

Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Nurhayati, S.T., M.T., IPM
NIP. 197101041998022001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul "Analisis Konsistensi dan Homogenitas Data Curah Hujan Satelit *Global Precipitation Measurement* (GPM) Tervalidasi di Wilayah Kabupaten Kubu Raya" ini dapat diselesaikan dengan baik. Tujuan penulisan penelitian ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Selama proses penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat dorongan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. yang senantiasa memberikan kesehatan, kekuatan, kemudahan, serta kelancaran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan doa dan dukungan dalam berbagai bentuk sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini.
3. Bapak Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Ibu Dr. Ir. Nurhayati, S.T., M.T., IPM, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Tanjungpura.
5. Ibu Dr. Eti Sulandari, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
6. Bapak Ir. Safaruddin M. Nuh, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Ibu Dr. Ir. Nurhayati, S.T., M.T., IPM, selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
8. Bapak Ir. Danang Gunarto, S.T., M.T., IPM, selaku Dosen Pembimbing Kedua Utama yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.

9. Bapak Dr. Stefanus Barlian Soeryamassoeka, S.T., M.T., IPM, selaku Dosen Penguji Utama yang telah memberikan saran serta masukan yang bermanfaat kepada penulis.
10. Bapak Umar, S.T., M.T., IPM, selaku Dosen Penguji Kedua yang telah memberikan saran serta masukan yang bermanfaat kepada penulis.
11. Seluruh Dosen Jurusan dan Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura yang telah memberikan ilmu bermanfaat selama studi.
12. Seluruh Staf Jurusan dan Program Studi beserta Staf Akademik Teknik Sipil Universitas Tanjungpura yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi selama masa perkuliahan.
13. Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Sipil Angkatan 2019 terutama Alif, Gita, Hafiz, Hanif, Lilis, Mila dan Sandra yang membantu dan mendukung dalam penyusunan skripsi ini serta semasa perkuliahan.
14. Teman-teman JS Gabut (Kak Grace, Afif, Alvaro, Angga, David, Dinar, Egi, Garda, Jericho, Leo, Lilis, Matin, Rizieq, Sean, Syaiful, Yughie, dan teman lainnya) yang telah memberi dukungan dalam berbagai hal.
15. Abang saya Abyan Odhy Dzakwan dan adik saya yang terlucu, terimut, termenggemaskan, terpeka, paling baik, paling keren, paling ceria sedunia, paling perhatian kepada kakaknya, calon psikolog terbaik masa depan, Khansa Odhy Nabihah, yang telah memberi dukungan dalam berbagai bentuk.
16. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
17. Kepada diri penulis sendiri yang telah berusaha menyelesaikan hingga akhir.

Semoga penulisan skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk ilmu pengetahuan dan teknologi bagi para pembaca. Atas perhatiannya, penulis mengucapkan terima kasih.

Pontianak, Juli 2026

Penulis,



Hanan Odhy Dzakiyyah

Abstrak

Keterbatasan data curah hujan dari stasiun pengamatan menjadi kendala utama dalam perencanaan sumber daya air di Kabupaten Kubu Raya, sehingga data satelit *Global Precipitation Measurement* (GPM) diperlukan sebagai alternatif yang andal. Penelitian ini bertujuan menganalisis konsistensi dan homogenitas data GPM pascakalibrasi guna menjamin representasinya terhadap kondisi curah hujan lokal. Data periode 2000-2024 dikalibrasi dengan regresi linear dan divalidasi menggunakan RMSE, RB, dan NSE terhadap data stasiun, kemudian diuji konsistensinya dengan metode RAPS serta homogenitasnya dengan Uji-t. Hasil uji RAPS menunjukkan data satelit konsisten (nilai $Q/\sqrt{n}$ dan $R/\sqrt{n}$ < nilai kritis) yang mengindikasikan tidak adanya penyimpangan sistematis signifikan. Hasil uji homogenitas diperoleh sebanyak 30 grid yang homogen, hal ini mengungkapkan perbedaan karakteristik curah hujan antarwilayah yang dipengaruhi oleh kondisi spasial masing-masing grid. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa seleksi data hujan berbasis konsistensi dan homogenitas wajib dilakukan agar grid GPM terpilih benar-benar representatif sebelum diaplikasikan dalam perencanaan sumber daya air di wilayah tersebut.

Kata Kunci: GPM; Konsistensi; Homogenitas; Kabupaten Kubu Raya

Abstract

The limited availability of rainfall data from observation stations poses a major challenge for water resource planning in Kubu Raya Regency, making Global Precipitation Measurement (GPM) satellite data a necessary and reliable alternative. This study aims to analyze the consistency and homogeneity of post-calibration GPM data to ensure their representation of local rainfall conditions. Data from the 2000–2024 period were calibrated using linear regression and validated against station data using RMSE, RB, and NSE; their consistency was then tested using the RAPS method, and their homogeneity was assessed using the t-test. The RAPS test results showed that the satellite data were consistent ($Q/\sqrt{n}$ and $R/\sqrt{n}$ values < critical values), indicating the absence of significant systematic bias. The homogeneity test results identified 30 homogeneous grids, revealing regional differences in rainfall characteristics influenced by the spatial conditions of each grid. These findings confirm that rainfall data selection based on consistency and homogeneity is essential to ensure that the selected GPM grids are truly representative before being applied in water resource planning for the region.

Keywords: GPM; Consistency; Homogeneity; Kubu Raya Regency

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN i
HALAMAN PENGESAHAN ii
KATA PENGANTAR iii
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR TABEL x
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 2
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 2
1.4 Batasan Masalah 2
1.5 Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Hujan 4
2.2 Curah Hujan 4
2.3 Proses Terjadinya Hujan 5
2.4 Siklus Hidrologi 6
2.5 Data Curah Hujan 9
2.6 GPM 10
2.7 Uji Konsistensi 10
2.8 Uji Homogenitas 11
2.9 Analisis 12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 13
3.1 Lokasi Penelitian 13
3.2 Metode Penelitian 15
3.3 Data dan Sumber Data 15
3.3.1 Peta Administrasi 15
3.3.2 Curah Hujan Stasiun Pengamatan 15

3.3.3 Curah Hujan Satelit 16
3.4 Tahapan Penelitian 21
3.4.1 Pengisian Curah Hujan Stasiun Pengamatan yang Hilang 21
3.4.2 Analisis Curah Hujan Satelit 22
3.5 Diagram Alur Penelitian 27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 28
4.1 Curah Hujan 28
4.1.1 Pengisian Curah Hujan Stasiun yang Hilang 28
4.1.2 Curah Hujan Satelit GPM 37
4.2 Analisis Curah Hujan Satelit 38
4.2.1 Korelasi dan Kalibrasi Curah Hujan Satelit terhadap Curah Hujan Stasiun Pengamatan 38
4.2.2 Validasi Curah Hujan Satelit terhadap Curah Hujan Stasiun Pengamatan 58
4.2.3 Validasi Curah Hujan Satelit Terkoreksi Terhadap Curah Hujan Stasiun Pengamatan 74
4.2.4 Curah Hujan Satelit yang Dapat Digunakan 88
4.3 Uji Konsistensi 96
4.4 Uji Homogenitas 99
4.5 Pembahasan 124
BAB V PENUTUP 126
5.1 Kesimpulan 126
5.2 Saran 127
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi 9

Gambar 3.1 Peta Administrasi Kabupaten Kubu Raya.....14

Gambar 3.2 Halaman *Login*.....16

Gambar 3.3 Mengatur *Plot*, *Data Range*, dan *Region* 17

Gambar 3.4 Memilih Jenis Data yang akan Digunakan.....17

Gambar 3.5 Pengaturan Unduh Data 18

Gambar 3.6 Peta Administrasi di *ArcMap*.....18

Gambar 3.7 *Extract by Mask*.....19

Gambar 3.8 Pengisian *Extract by Mask*.....19

Gambar 3.9 *Raster to Point*.....20

Gambar 3.10 Pengisian *Raster to Point*.....20

Gambar 3.11 *Open Attribute Table*.....21

Gambar 3.12 *Attribute Table* 21

Gambar 4.1 Grid GPM.....37

Gambar 4.2 Hubungan antara Curah Hujan Grid 1 GPM dengan Curah Hujan Stasiun Pengamatan PTK-11.....50

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tingkat Keeratan Hubungan.....23
Tabel 3.2 Kriteria Nilai NSE 24
Tabel 3.3 Nilai Kritik Q dan R 25
Tabel 4.1 Rekapitulasi Curah Hujan Hilang.....28
Tabel 4.2 Jarak Antar Stasiun Pengamatan (km) 33
Tabel 4.3 Jumlah Curah Hujan Setiap Bulan Stasiun PTK-11.....34
Tabel 4.4 Jumlah Curah Hujan Setiap Bulan Stasiun PTK-12.....34
Tabel 4.5 Jumlah Curah Hujan Setiap Bulan Stasiun PTK-16.....35
Tabel 4.6 Jumlah Curah Hujan Setiap Bulan Stasiun PTK-22.....36
Tabel 4.7 Jumlah Curah Hujan Setiap Bulan Stasiun BMKG Supadio 36
Tabel 4.8 Analisis Variabel Korelasi dan Kalibrasi Grid 1 GPM dengan PTK-11 44
Tabel 4.9 Hasil Rekapitulasi Nilai Data Curah Hujan Grid 1 GPM dan Data Curah Hujan Stasiun PTK-11 Untuk Analisis Korelasi dan Kalibrasi 49
Tabel 4.10 Rekapitulasi Nilai Korelasi dan Rumus Koreksi.....51
Tabel 4.11 Analisis Variabel Validasi Grid 1 GPM dengan PTK-11 60
Tabel 4.12 Hasil Rekapitulasi Nilai Data Curah Hujan Grid 1 GPM dan Data Curah Hujan Stasiun PTK-11 untuk Analisis Validasi 65
Tabel 4.13 Rekapitulasi Analisis Validasi Grid GPM.....66
Tabel 4.14 Analisis Variabel Validasi Grid 1 GPM Terkoreksi dengan PTK-11 75
Tabel 4.15 Hasil Rekapitulasi Nilai Data Curah Hujan Grid 1 GPM dan Data Curah Hujan Stasiun PTK-11 untuk Analisis Validasi 80
Tabel 4.16 Rekapitulasi Analisis Validasi Grid GPM Terkoreksi 81
Tabel 4.17 Hasil Uji Parameter Statistik Validasi Curah Hujan Grid GPM pada Stasiun Pengamatan Terpilih 89
Tabel 4.18 Uji Konsistensi Stasiun BMKG Supadio 97
Tabel 4.19 Hasil Uji Konsistensi Metode RAPS Stasiun Pengamatan 98
Tabel 4.20 Hasil Uji Konsistensi Metode RAPS Grid GPM.....98

Tabel 4.21 Uji Homogenitas PTK-16 – BMKG Supadio.....100
Tabel 4.22 Hasil Uji Homogenitas STA – Grid.....101
Tabel 4.23 Hasil Uji Homogenitas Grid – Grid.....104


UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hujan adalah peristiwa jatuhnya air dari atmosfer ke tanah dan/atau lautan yang merupakan bagian dari siklus hidrologi. Hujan merupakan fenomena alam yang penting bagi keberlangsungan makhluk hidup. Untuk memanfaatkannya, diperlukan kajian untuk mengolah data curah hujan.

Curah hujan adalah jumlah air hujan yang jatuh ke permukaan bumi dalam periode waktu tertentu, dinyatakan dalam satuan milimeter (mm). Satuan curah hujan dalam milimeter (mm) menunjukkan ketebalan lapisan air yang terbentuk jika air hujan menyebar merata di suatu daerah tanpa infiltrasi atau penguapan. Dalam pemanfaatannya, data curah hujan dapat digunakan untuk perencanaan infrastruktur seperti irigasi, drainase, dan bendungan. Selain itu, juga dapat membantu dalam peringatan dini bencana, yaitu membantu dalam memprediksi banjir dan kekeringan.

Saat ini, pengamatan secara *in situ* sangat kurang representatif untuk digunakan sebagai prakiraan karena jangkauannya yang sangat sempit, sehingga memerlukan instrumen pendukung yang dapat memberikan gambaran yang lebih baik terkait distribusi hujan dan sebagai penunjang akurasi prakiraan, salah satunya adalah satelit (Sharifi dalam Adib Azka et al., 2018). Alternatif yang dapat digunakan untuk memperoleh data curah hujan adalah data curah hujan satelit GPM (*Global Precipitation Measurement*). Adapun beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan data GPM seperti (Munanjar et al., 2025) di wilayah Kabupaten Tanah Laut, (Abiyyu Putra et al., 2024) di DAS Dodokan, Nusa Tenggara Barat, dan (Adib Azka et al., 2018) di wilayah Surabaya.

Kabupaten Kubu Raya dikenal sebagai Lumbung Pangan Kalimantan Barat. Daerah dengan luas sebesar 8.558,37 km² (Permendagri No. 58 Tahun 2021) ini memiliki beberapa komoditas unggulan di bidang pertanian dan perkebunan seperti padi, jagung, jahe, cabai, kelapa sawit, dan nanas. Selain itu, di bidang peternakan, Kabupaten Kubu Raya memiliki komoditas sapi, babi, kerbau dan kambing. Dalam

pengelolaannya, tentu dibutuhkan perencanaan sumber daya air yang tepat untuk mendapat hasil maksimal dan terhindar dari kegagalan.

Untuk melakukan berbagai macam perhitungan perencanaan sumber daya air dibutuhkan data yang andal. Keandalan data curah hujan diperoleh melalui uji konsistensi dan uji homogenitas. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsistensi dan homogenitas data curah hujan satelit GPM di wilayah Kabupaten Kubu Raya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah untuk penelitian ini berdasarkan latar belakang yang sudah dijabarkan adalah:

1. Apakah data curah hujan satelit GPM di wilayah Kabupaten Kubu Raya konsisten dan homogen?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang sudah dijabarkan adalah:

1. Menganalisis konsistensi dan homogenitas data curah hujan satelit GPM di wilayah Kabupaten Kubu Raya.
2. Mengevaluasi konsistensi dan homogenitas data curah hujan satelit GPM di wilayah Kabupaten Kubu Raya.
3. Membuat persamaan koreksi terhadap data curah hujan satelit GPM di wilayah Kabupaten Kubu Raya agar dapat dibuat curah hujan sintesisnya.

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada pengujian karakteristik homogenitas dan konsistensi curah hujan satelit GPM dalam jangka waktu tertentu.
2. Penelitian dilakukan terhadap data curah hujan satelit GPM dan stasiun observasi di wilayah Kabupaten Kubu Raya.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dan tujuan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya, penelitian ini dapat memberikan manfaat berupa kontribusi dalam:

1. Secara akademis, pengaplikasian ilmu pengetahuan di bidang Teknik Sipil sesuai dengan pembelajaran yang didapat di bangku perkuliahan, khususnya mengenai permasalahan hidrologi.
2. Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tambahan kepada masyarakat dan Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), khususnya di bidang sumber daya air di wilayah Kabupaten Kubu Raya.


UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK