

**LAPORAN PENELITIAN TERPADU  
KATEGORI C**



**ANALISIS KALIBRASI, VERIFIKASI, DAN VALIDASI DATA HUJAN  
TRMM DENGAN DATA HUJAN LAPANGAN  
DI DAS BRANTAS BAGIAN HULU**

Oleh:

Dr. Ery Suhartanto, ST., MT. (NIDN. 0005037305)

Prof. Dr. Ir. Mohammad Bisri, MS. (NIDN. 0026115801)

Lufi Suryaningtyas (NIM 1706060400111008)

Novi Fadhilah Rahma (NIM 155060400111032)

Ni Made Candra Partarini (NIM 144060400111032)

Dilaksanakan atas biaya DIPA Tahun Anggaran 2019

Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang berdasarkan kontrak

Nomor: 133/UN10.F07/PN/2019

Tanggal: 03 Mei 2019

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
OKTOBER 2019**

**LAPORAN PENELITIAN TERPADU  
KATEGORI C**



**ANALISIS KALIBRASI, VERIFIKASI, DAN VALIDASI DATA HUJAN  
TRMM DENGAN DATA HUJAN LAPANGAN  
DI DAS BRANTAS BAGIAN HULU**

Oleh:

Dr. Ery Suhartanto, ST., MT. (NIDN. 0005037305)

Prof. Dr. Ir. Mohammad Bisri, MS. (NIDN. 0026115801)

Lufi Suryaningtyas (NIM 1706060400111008)

Novi Fadhilah Rahma (NIM 155060400111032)

Ni Made Candra Partarini (NIM 144060400111032)

Dilaksanakan atas biaya DIPA Tahun Anggaran 2019

Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang berdasarkan kontrak

Nomor: 133/UN10.F07/PN/2019

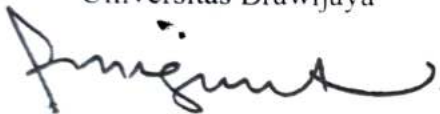
Tanggal: 03 Mei 2019

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
OKTOBER 2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Analisis Kalibrasi, Verifikasi dan Validasi Data Hujan TRMM Dengan Data Hujan Lapangan di DAS Brantas Bagian Hulu
2. Kategori Penelitian : C
3. Ketua Penelitian
  - a. Nama Lengkap : Dr. Ery Suhartanto, ST., MT.
  - b. NIP/NIDN : 19730305 199903 1 002 / 0005037305
  - c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
  - d. Program Studi : Teknik Pengairan
  - e. No. HP : 0817380601
  - f. E-mail : [erysuhartanto@ub.ac.id](mailto:erysuhartanto@ub.ac.id)
4. Lama Penelitian Keseluruhan : 6 (enam) Bulan
5. Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 20.000.000.- (Dua puluh juta rupiah)
6. Biaya Tahun Berjalan : -

Mengetahui,  
Ketua BPPM Fakultas Teknik  
Universitas Brawijaya



**Dr. Ir. Runi Asmaranto, ST., MT.**  
NIP. 19710830 200012 1 001

Malang, 31 Oktober 2019  
Ketua Peneliti



**Dr. Ery Suhartanto, ST., MT.**  
NIP. 19730305 199903 1 002

Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Brawijaya



**Prof. Dr. Ir. Pitojo Tri Juwono, MT., IPU.**  
NIP. 19700721 200012 1 001

## Identitas Penelitian

1. Judul Penelitian : Analisis Kalibrasi, Verifikasi, dan Validasi Data Hujan TRMM dengan Data Hujan Lapangan di DAS Brantas Bagian Hulu
2. Kategori Penelitian : C
3. Ketua Tim Pengusul
  - a. Nama Lengkap : Dr. Ery Suhartanto, ST., MT.
  - b. Bidang Keahlian : Hidrologi dan Konservasi SDA
  - c. Jabatan Struktural : Sekretaris Jurusan
  - d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
  - e. Fakultas/Jurusan/PS : Teknik Pengairan
  - f. Alamat surat : Perum Grand Masyhur D6, Kota Malang
  - g. Telepon/Faks : 0817380601
  - h. E-mail : erysuhartanto@ub.ac.id
4. Anggota tim pengusul (sebutkan nama dan gelar akademik, bidang keahlian, mata kuliah yang diampu yang relevan dengan topik penelitian, institusi, alokasi waktu/minggu, maksimum 4 orang)
  - a. Dosen:

No	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Unit Kerja	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1.	Prof. Dr. Ir. Mohammad Bisri, MS.	Konservasi SDA	FT UB	10
  - b. Mahasiswa:
    - 1) Mahasiswa S2 : Lufi Suryaningtyas (NIM 1706060400111008)
    - 2) Mahasiswa S1 : Novi Fadhilah Rahma (NIM 155060400111032)
    - 3) Mahasiswa S1 : Ni Made Candra Partarini (NIM 144060400111032)
5. Objek penelitian : Pengujian data hujan DAS Brantas Bagian Hulu; Analisis kalibrasi dan verifikasi data hujan TRMM dengan data hujan lapangan
6. Masa pelaksanaan penelitian : 6 Bulan
7. Lokasi penelitian : DAS Brantas Bagian Hulu dan Laboratorium Hidrologi Jurusan Teknik Pengairan Universitas Brawijaya
8. Hasil yang ditargetkan : Menambah alternatif analisis yang dapat digunakan untuk melengkapi ketersediaan data hujan di DAS Brantas Bagian Hulu; Publikasi Internasional
9. Institusi lain yang terlibat : -
10. Keterangan lain yang dianggap perlu : -

## RINGKASAN

TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) merupakan salah satu satelit meteorologi milik NASA yang melakukan pencatatan data curah hujan dengan menggunakan teknologi satelit pemantau cuaca. Data yang dihasilkan oleh satelit TRMM ini berupa data curah hujan yang mencakup keseluruhan wilayah di permukaan bumi dan dapat diunduh secara gratis dan bebas. Data yang dihasilkan oleh satelit TRMM ini tentunya dapat membantu wilayah yang belum terdapat pos stasiun hujan (ground station). Adapun tujuan dari studi ini ialah untuk melakukan analisis validasi data curah hujan TRMM dengan data curah hujan pos stasiun hujan yang tersedia. Sehingga data curah hujan TRMM dapat digunakan sebagai alternatif data hidrologi.

Sub DAS yang digunakan adalah Sub DAS Sumber Brantas dan Lesti yang terletak di Kota Batu dan Kabupaten Malang, Jawa Timur. Pos stasiun hujan yang digunakan adalah Pos Ngaglik, Ngujung, Pendem, Temas, Tinjumoyo, dan Tlekung. Selain itu juga dilakukan analisis validasi data curah hujan TRMM dengan data stasiun hujan di Sub DAS Lesti yang digunakan adalah Pos Poncokusumo, Tumpuk Renteng, Turen, Dampit, dan Sitarjo.

Sebelum dilakukan analisis uji validasi, dilakukan uji kualitas data dengan melakukan Uji Konsistensi dan Uji Stasioner. Data curah hujan yang digunakan berupa curah hujan rerata wilayah dengan Metode Poligon Thiessen. Indikator uji validasi yang digunakan adalah Root Mean Squared Error (RMSE), Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE), Kesalahan Relatif (KR), dan Koefisien Korelasi (R). Terdapat dua analisis uji validasi yang dilakukan, yaitu validasi data TRMM tidak terkoreksi dan validasi data TRMM terkoreksi. Data curah hujan pada studi ini berbentuk periode, yakni periode 10 harian, 15 harian, dan bulanan dengan panjang data 10 tahun (2008-2017), 3 tahun (2015-2017), 2 tahun (2016-2017), dan 1 tahun (2017). Validasi data TRMM terkoreksi dilakukan dengan beberapa proses, yaitu kalibrasi, verifikasi, dan validasi. Kalibrasi menggunakan panjang data 7 tahun (2008-2014), 8 tahun (2008-2015), dan 9 tahun (2008-2016). Sedangkan pada verifikasi dan validasi menggunakan panjang data 3 tahun (2015-2017), 2 tahun (2016-2017), dan 1 tahun (2017).

Analisis validasi yang diperoleh untuk data TRMM terkoreksi menghasilkan data lebih baik dibandingkan data tidak terkoreksi. Berdasarkan data hasil kalibrasi dan verifikasi, diperoleh data terkoreksi yang menunjukkan hasil validasi yang jauh lebih baik dimana, nilai RMSE yang relatif lebih rendah, serta nilai NSE yang meningkat hingga mencapai kategori "memenuhi dan baik", kesalahan relatif cenderung menurun dan nilai koefisien korelasi yang meningkat. Data hujan TRMM dapat digunakan sebagai alternatif data curah hujan karena memiliki nilai yang hampir sama dengan data curah hujan stasiun. Namun, perlu dilakukan koreksi data curah hujan TRMM terlebih dahulu sebelum digunakan agar hasilnya lebih maksimal.

**Kata Kunci:** curah hujan, TRMM, stasiun hujan, validasi

## *SUMMARY*

TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) is one of NASA's meteorological satellites that records rainfall data using weather monitoring satellites. The data generated by this TRMM satellite is a rainfall data covering the entire region of the Earth and can be downloaded free of charge and freely. The data generated by this TRMM satellite can certainly help the area that has not been found a rainfall station/ground station. The purpose of this study is to conduct the analysis of the TRMM rainfall data validation with the rainfall data on the available rainfall stations. So that TRMM data can be used as an alternative to hydrological data.

The Sumber Brantas and Lesti sub watershed were used that located in Batu City and Malang District, East Java. The rainfall stations were used among others Ngaglik, Ngujung, Pendem, Temas, Tinjumoyo, and Tlekung. Also the analysis has been done of data validation TRMM with rainfall stations in Lesti sub watershed were used among others Poncokusumo, Tumpuk Renteng, Turen, Dampit, and Sitarjo.

Prior to the validation test analysis, the data quality test was conducted by conducting consistency test and stationary test. The rainfall data stations used in the form of rainfall region average with Thiessen polygon method. The indicator of validation tests were used Root Mean Squared Error (RMSE), Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE), Relative Error (KR), and Correlation Coefficient (R). There were two validation test analyses conducted, which are uncorrected TRMM data validation and corrected TRMM data validation. The rainfall data in this study forms a period of 10 daily, 15 daily, and monthly, which is data length of 10 years (2008-2017), 3 years (2015-2017), 2 years (2016-2017), and 1 year (2017). The Corrected TRMM data validation was done by several processes, that namely calibration, verification, and validation. Calibration used a data length of 7 years (2008-2014), 8 years (2008-2015), and 9 years (2008-2016). While the verification and validation use 3 year data length (2015-2017), 2 years (2016-2017), and 1 year (2017).

The validation analysis obtained for the corrected TRMM data resulted in better data than the uncorrected data. Based on the calibration and verification results data, the corrected data was obtained that showed much better validation results whereby the relatively lower RMSE value, as well as the NSE value increased to achieve the "fulfill and good" category, errors relative are likely to decline and value of the correlation coefficient was increased. TRMM data can be used as an alternative to rainfall data because it has almost the same value as the rainfall station data. However, it is necessary to be done correction of TRMM data before use to make the result more maximized.

**Keywords: rainfall, TRMM, rainfall station, validation**