

**PERBANDINGAN CURAH HUJAN BULANAN DATA PENGUKURAN  
PERMUKAAN DAN DATA SATELIT *TROPICAL RAINFALL MEASURING  
MISSION* (TRMM) DI PALEMBANG TAHUN 2011 - 2015**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika pada Fakultas MIPA



Oleh :  
**MELISA**  
**08121002039**

**JURUSAN FISIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2016**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERBANDINGAN CURAH HUJAN BULANAN DATA PENGUKURAN  
PERMUKAAN DAN DATA SATELIT *TROPICAL RAINFAL MEASURING  
MISSION* (TRMM) DI PALEMBANG TAHUN 2011 - 2015**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika pada Fakultas MIPA

Oleh :

**MELISA**

**08121002039**

**Pembimbing II**



**Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc**

**NIP. 197210041997021001**

**Pembimbing I**



**Drs. Arsali, M.Sc**

**NIP. 195710121986031002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Fisika**



**Drs. Octavianus Cakra Setya, M.T**

**NIP. 196510011991021001**

## *Motto dan Persembahan*

Ilmu itu lebih baik daripada harta.

Ilmu menjaga engkau dan engkau menjaga harta.

Ilmu itu penghukum (hakim) dan harta terhukum. Harta itu kurang apabila dibelanjakan tapi ilmu bertambah bila dibelanjakan.

(Ali bin Abi Thalib)

Bekerja keraslah untuk menjadi baik, dan  
bekerjalah lebih keras agar menjadi yang terbaik.

“MAN JADDA WAJADA”

*Karya ini saya persembahkan untuk:*

*Kedua orang tua ku Bapak Yulizar dan Ibu Misnawati,  
Saudara/i ku Riska dan Keysia Amandita,  
Keluarga besar, Para Sahabat, dan Dosen-dosen ku,  
Almamaterku Universitas Sriwijaya.*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabaarokatuh

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perbandingan Curah Hujan Bulanan Data Pengukuran Permukaan Dan Data Satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) Di Palembang Tahun 2011-2015”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana sains di jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Selesaiannya skripsi ini berkat doa, bantuan, bimbingan, serta petunjuk dari berbagai pihak yang selalu mendukung sepenuh hati dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibunda tercinta saya yang selalu mendoakan kebaikan-kebaikan, memberikan dukungan yang tak terkira, dan memotivasi saya untuk selalu semangat dalam mengerjakan skripsi ini, serta Ayahanda saya yang selalu mengajarkan saya untuk selalu mandiri, jujur dan bertanggung jawab dalam segala hal.
2. Kepada Adik-adikku Riska dan Keysia Amandita yang selalu menghibur saat lelah dan bosan itu datang.
3. DIKTI yang memberikan beasiswa Bidikmisi selama 4 tahun.
4. Bapak Drs. Arsali, M.Sc dan Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc selaku pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan banyak waktu untuk membantu, mengarahkan, mengajarkan, dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Drs. M. Irfan, M.T., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
6. Bapak Drs. Arsali, Msc., selaku pembimbing akademik saya yang telah banyak membantu dan meluangkan waktu untuk saya.
7. Bapak Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T., selaku ketua jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

8. Bapak Dr. Dedi Setiabudidaya, Bapak Drs. Ramlan, M.Si., dan Bapak Wijaya Mardiansyah, S.Si.,M.Si., selaku penguji yang banyak memberikan masukan yang berguna dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Badan Meterologi, Klimatologi dan Geofisika Kanten Laut Kota Palembang yang telah banyak membantu.
10. Seluruh dosen Jurusan Fisika yang telah membantu saya secara tidak langsung.
11. Keluarga kecilku Pofi Putri Utami, Eka Hartini, Tiara Niar, Sri Minarsih yang selalu menjadi inspirasi, semangat, penolong selama ini dan orang tersayang di tanah rantau.
12. Team Kecil yang selalu memberikan *support* bagi saya, Ferdian, Nilam Indriyati, Liya Suryani, Febe Sipakkar, Ayu Agustin, Rahmawati, Rosallya Anggraini.
13. “Huurul Adzkiyaa-I” MbK Tria, MbK Ariani, MbK Mey, MbK Kiki, MbK Septy, Fatiah, Farah, Danti, MbK Nosi, MbK Liana, Fenny yang telah menjadi pelipur laraku dan memberi *support* yang tak terkira.
14. Murrobi terkasih MbK Leha yang telah memberikan banyak bantuan, ilmunya serta motivasinya.
15. Kakak-kakak S2 MbK Deni, MbK Qurnia, MbK Putri yang telah memberikan banyak bantuan dan semangatnya.
16. Teman-teman KBI Geofisika.
17. Teman-teman seperjuangan Fisika angkatan 2012, serta adik-adik tingkat tanpa terkecuali dari angkatan 2013, 2014, 2015
18. Almamater Kuning-ku.
19. Banyak pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas dukungan, doa, semangat dan kebahagiaan yang telah diberikan kepada saya. Saya berharap karya ini dapat bermanfaat, terutama untuk kemajuan ilmu sains dibidang geofisika, khususnya yang berkembang di Indonesia.

Wassalamu’alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

**Melisa**

**PERBANDINGAN CURAH HUJAN BULANAN DATA PENGUKURAN  
PERMUKAAN DAN DATA SATELIT *TROPICAL RAINFALL MEASURING  
MISSION (TRMM)* DI PALEMBANG TAHUN 2011 - 2015**

**Oleh :  
MELISA  
08121002039**

**ABSTRAK**

Pada penelitian ini telah dilakukan pengujian tingkat akurasi data pengukuran curah hujan dari satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM)* untuk periode Januari 2011 – Desember 2015 di wilayah Kota Palembang. Sebagai data acuan digunakan data hasil pengukuran curah hujan menggunakan stasiun penakar hujan di Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Uji statistik yang dilakukan meliputi perhitungan nilai koefisien korelasi linier, regresi linier, *standard error*, *Mean Bias Error (MBE)*, *Root Mean Square Error (RMSE)*, dan *Mean Absolute Error (MAE)*. Hasil analisis menunjukkan bahwa data satelit TRMM memiliki korelasi yang signifikan dengan data stasiun permukaan, dimana nilai koefisien korelasinya adalah  $r = 0,92$ . Sementara itu nilai *error* masing-masing jenis *error* tersebut adalah  $MBE = -10.38$ ,  $RMSE = 62.80$ ,  $MAE = 43.75$ . Perhitungan nilai anomali curah hujan selama periode Januari 2011 – Desember 2015 menunjukkan bahwa terjadi defisit curah hujan yang besar pada periode Juli – Desember 2015. Hal ini disebabkan karena pada tahun 2015 telah terjadi fenomena El-Niño, sehingga wilayah Indonesia mengalami musim kemarau yang panjang.

**Kata Kunci:** *Curah Hujan, Pengukuran Permukaan, Satelit TRMM, Koefisien Korelasi.*

**COMPARISON OF MONTHLY PRECIPITATION FROM RAIN-GAUGE  
AND DATA SATELIT TROPICAL RAINFALL MEASURING MISSION  
(TRMM) OVER PALEMBANG DURING 2011-2015**

**By:  
MELISA  
08121002039**

**ABSTRACT**

This study for testing the accuracy of measurement data from Tropical Rainfall Measuring Mission satellite (TRMM) for the period January 2011 - December 2015 in the area of Palembang City. As the reference data used to rainfall measurement data using a rain gauge station at Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. The statistical test were used in this study the calculation of correlation coefficient linear, linear regression, standard error, Mean Bias Error (MBE), Root Mean Square Error (RMSE), and Mean Absolute Error (MAE). The result showed that the TRMM satellite data has a significant correlation with surface station data, where the value of the correlation coefficient was  $r = 0.92$ . Meanwhile, error value of each type error is  $MBE = -10.38$ ,  $RMSE = 62.80$ ,  $MAE = 43.75$ . Calculation of anomalous values rainfall during the period January 2011 - December 2015 showed that is occur rainfall deficit there is a large in the period from July to December 2015. This is because in 2015 for occur El Niño phenomenon, with the result that territory of Indonesia occur dry season standing.

**Keywords:** *Rainfall, Surface Measurement, TRMM satellite, Correlation Coefficient.*

## DAFTAR ISI

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                                      | <b>i</b>       |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>                                  | <b>ii</b>      |
| <b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>                               | <b>iii</b>     |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                      | <b>iv</b>      |
| <b>ABSTRAK .....</b>  | <b>vi</b>      |
| <b>ABSTRACT.....</b>  | <b>vii</b>     |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>  | <b>viii</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                       | <b>x</b>       |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                       | <b>xi</b>      |
| <b>DAFTAR ISTILAH .....</b>                                     | <b>xii</b>     |
| <br>  |                |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>                                  | <b>1</b>       |
| 1.1 Latar Belakang .....  | 1              |
| 1.2 Perumusan Masalah .....                                     | 2              |
| 1.3 Batasan Masalah.....  | 2              |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                                     | 2              |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                                    | 2              |
| <br>  |                |
| <b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                            | <b>3</b>       |
| 2.1 Curah Hujan .....   | 3              |
| 2.2 Curah Hujan di Indonesia.....                               | 4              |
| 2.2.1 Daerah A .....  | 5              |
| 2.2.2 Daerah B.....   | 6              |
| 2.2.3 Daerah C.....   | 6              |
| 2.3 Curah Hujan di Sumatera Selatan .....                       | 7              |
| 2.4 Pengukuran Curah Hujan .....                                | 7              |
| 2.5 Satelit TRMM .....  | 8              |
| 2.5.1 Radar <i>Presipitasi (Precipitation Radar - PR)</i> ..... | 11             |
| 2.5.2 <i>TRMM Microwave Imager (TMI)</i> .....                  | 11             |
| 2.5.3 <i>Visible and Infrared Scanner (VIRS)</i> .....          | 11             |
| 2.5.4 <i>Lightning Imaging Sensor (LIS)</i> .....               | 12             |



|   |           |
|---|-----------|
| 2.5.5 <i>Clouds and Earth's Radiant Energy System (CERES)</i> .....                                   | 12        |
| 2.6 Analisa Statistik .....   | 12        |
| 2.6.1 Korelasi Linier .....   | 12        |
| 2.6.2 Regresi Linier.....   | 13        |
| 2.7 Standar <i>Error</i> .....  | 14        |
| 2.7.1 <i>Mean Bias Error (MBE)</i> .....  | 14        |
| 2.7.2 <i>Root Mean Square Error (RMSE)</i> .....  | 14        |
| 2.7.3 <i>Mean Absolute Error (MAE)</i> .....  | 15        |
| 2.8 Klimatologi Bulanan dan Anomali .....   | 15        |
| <b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>   | <b>16</b> |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....   | 16        |
| 3.2 Data .....  | 16        |
| 3.3 Metodologi .....  | 16        |
| 3.4 Pengolahan Data.....  | 16        |
| 3.5 Diagram Alir .....  | 18        |
| <b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>   | <b>19</b> |
| 4.1 Hasil Perhitungan dari Data Pengukuran Permukaan dan Data Satelit<br>TRMM Periode 2011-2015 ..... | 19        |
| 4.2 Hasil Uji Korelasi Data Pengukuran dan Data Satelit TRMM .....                                    | 20        |
| 4.3 Hasil Uji MBE, RMSE, dan MAE.....   | 20        |
| 4.4 Hasil Klimatologi Curah Hujan Bulanan di Palembang .....  | 21        |
| 4.4 Hasil Perhitungan Anomali dari Data Pengukuran dan Data Satelit<br>TRMM Periode 2011-2015 .....   | 23        |
| <b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>  | <b>26</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....  | 26        |
| 5.2 Saran.....  | 27        |

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Gambar 2.1 Tiga Daerah Curah Hujan Dominan Di Indonesia.....  | 5              |
| Gambar 2.2 Daerah A .....   | 6              |
| Gambar 2.3 Daerah B.....  | 6              |
| Gambar 2.4 Daerah C.....  | 7              |
| Gambar 2.5 Bagan Alir Pengumpulan Data Satelit TRMM secara Umum .....   | 8              |
| Gambar 2.6 Jangkauan Orbit TRMM .....   | 10             |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....  | 18             |
| Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Curah Hujan Bulanan Hasil Pengukuran<br>Permukaan dan Satelit TRMM pada Tahun Januari 2011 sampai<br>Desember 2015.....  | 19             |
| Gambar 4.2 Grafik Regresi Curah Hujan Bulanan Pengukuran Permukaan<br>dan Satelit TRMM pada Tahun Januari 2011 sampai<br>Desember 2015 .....  | 20             |
| Gambar 4.3 Grafik Klimatologi Bulanan dan <i>Error</i> (a) Pengukuran Permukaan<br>dan (b) Satelit TRMM.....  | 22             |
| Gambar 4.4 Grafik Anomali Curah Hujan Bulanan Pengukuran Permukaan dan<br>Satelit TRMM (a) Anomali Periode 2011 (b) Anomali Periode 2012<br>(c) Anomali Periode 2013 (d) Anomali Periode 2014 (e) Anomali<br>Periode 2015 ..... | 24             |

## DAFTAR TABEL

|             | <b>Halaman</b>  |
|-------------|---|
| Tabel 2.1   | Tanggung Jawab Pengembangan dan Pengolahan Data Satelit<br>TRMM dari Jepang dan Amerika ..... 9 |
| Tabel 2.2   | Karakteristik Utama Satelit TRMM..... 10  |
| Tabel 2.3   | Kriteria Penilaian Korelasi.....13  |
| Tabel 2.4   | Indeks El Niño .....15  |
| Tabel 3.1   | Jadwal Penelitian dan Penulisan Lapora ..... 16   |
| Tabel 4.2.2 | Hasil Uji MBE, RMSE dan MAE ..... 21  |

## DAFTAR ISTILAH

1. TRMM = *Tropical Rainfall Measuring Mission*
2. SMB II = Sultan Mahmud Badaruddin II
3. PR = *Precipitation Radar*
4. TMI = *TRMM Microwave Imager*
5. VIRS = *Visible and Infrared Scanner*
6. LIS = *Lightning Imaging Sensor*
7. CERES = *Clouds and Earth's Radiant Energy System*
8. MBE = *Mean Bias Error*
9. RMSE = *Root Mean Square Error*
10. MAE = *Mean Absolute Error*
11. MC = *Monthly Climatology*
12. CH = Curah Hujan

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Curah hujan di wilayah tropik seperti Indonesia merupakan unsur meteorologi yang penting seperti halnya dengan unsur meteorologi lainnya. Variasi curah hujan di wilayah Indonesia sangat besar baik secara temporal (runtut waktu) maupun berbentuk spasial (keruangan). Data temporal dapat memberikan informasi tren atau kecenderungan dari sifat hujan di suatu tempat apakah mengalami kenaikan ataupun sebaliknya. Pentingnya informasi curah hujan spasial di suatu tempat dapat memberikan gambaran daerah mana yang mengalami kekurangan curah hujan dan daerah mana yang mengalami kelebihan curah hujan sehingga dapat ditentukan strategi dalam pengelolaan sumber daya air, dapat dikatakan bahwa data curah hujan merupakan data klimatologis yang cukup penting.

Pola curah hujan di Indonesia umumnya didominasi oleh hujan *monsun* yang dicirikan dengan adanya perbedaan antara musim hujan dan kemarau. Secara keseluruhan pola hujan yang ada di wilayah Indonesia dibagi menjadi tiga yaitu pola *monsun* dengan ciri puncak musim hujan di sekitar bulan Desember-Januari-Februari, dan puncak musim kemarau di sekitar bulan Juni-Juli-Agustus. Pola equatorial dicirikan dengan adanya dua puncak musim hujan dalam periode dan pola lokal dicirikan dengan adanya musim hujan dan kemarau seperti pola *monsun* (Aldrian dan Susanto, 2003).

Endapan (Presipitasi) didefinisikan sebagai bentuk cair dan padat (es) yang jatuh ke permukaan bumi. Meskipun kabut dan embun dapat berperan dalam alih kebasahan dari atmosfer ke permukaan bumi, unsur tersebut tidak ditinjau sebagai endapan. Bentuk endapan adalah hujan, gerimis, salju dan hujan es. Hujan adalah bentuk endapan yang sering dijumpai dan di Indonesia yang dimaksud endapan adalah curah hujan. Curah hujan dicatat dalam satuan inci atau millimeter (mm).

Sesuai perkembangan teknologi terutama penginderaan jarak jauh seperti satelit, pengukuran curah hujan sekarang telah menggunakan teknologi tersebut sehingga memungkinkan pemantauan curah hujan pada wilayah yang luas bahkan tempat yang tidak dapat dijangkau oleh peralatan konvensional, khususnya untuk

wilayah tropik, saat ini telah tersedia sebuah perangkat *remote sensing* yang melakukan misi pengukuran curah hujan di wilayah tersebut dengan menggunakan satelit TRMM. Perbandingan data curah hujan bulanan hasil pengukuran permukaan dan satelit TRMM dengan menggunakan analisa statistik dan perhitungan kesalahan (*error*) secara langsung akan memberikan gambaran terhadap keakuratan data curah hujan dari satelit TRMM. Selanjutnya, dengan melakukan analisa statistik, data curah hujan dari satelit TRMM akan dapat digunakan sebagai pengganti data curah hujan bulanan dari data hasil pengukuran permukaan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Penelitian ini difokuskan pada upaya bagaimana melakukan koreksi statistik terhadap data pengukuran permukaan bulanan.

## **1.3 Batasan Masalah**

Penelitian ini hanya akan melakukan perbandingan data curah hujan bulanan dari data hasil perhitungan dan data curah hujan satelit TRMM khususnya dari periode 2011 - 2015. Data yang digunakan data dari stasiun Sultan Mahmud Badaruddin II (SMB II) Palembang.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Menghitung nilai koefisien korelasi, MBE, RMSE, MAE data curah hujan bulanan dari data hasil perhitungan dan satelit TRMM
2. Mengetahui pola variasi curah hujan bulanan di Palembang dan sekitarnya.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Di akhir penelitian ini diharapkan hasil yang diperoleh dapat memanfaatkan data satelit TRMM untuk mengkaji pola curah hujan khususnya di Palembang dan di Sumatera Selatan pada umumnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E dan R. Dwi Susanto, 2003, *Identification of Three Dominant Rainfall Regions Within Indonesia and Their Relationship To Sea Surface Temperature*, [Available from Max-Planck-Institut für Meteorologie, Bundesstrasse 55, D-20146, Hamburg, Germany], 159 pp.
- Bannu, Suriamiharja. D.A, Takeuchi N, Kuze H., 2003, *Impacts of the ENSO and IOD Phenomena : Long-Term Analysis in Indonesia Region*, COSPAR Scientific Assembly, 3-7.
- Baskoro, A. P, 2009, *Sensor Curah Hujan*, ITB, Bandung. Braun, S.A, 2011, *Precipitation Radar*, [http://trmm.gsfc.nasa.gov/overview\\_dir/pr.html](http://trmm.gsfc.nasa.gov/overview_dir/pr.html).
- Djazim M. Syaifullah, Validasi Data TRMM Terhadap Data Curah Hujan Aktual di Tiga DAS Di Indonesia, 2014.
- Emery, W.J dan Richard E. Thomson, 2004, *Data Analysis Methods in Physical Oceanography*, 233-238.
- Feidas, H, 2010, *Validation of Satelit rainfall products over Greece, Theoretical and Applied Climatology*, 99, pp. 193-216.
- Kempler, S.J, 2013, *TRMM Visible and Infrared Scanner (VIRS) Level 1 Calibrated Radiance Product 1B01*, [http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/precipitation/documentation/TRMM\\_README/TRMM\\_1B01\\_readme.shtml](http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/precipitation/documentation/TRMM_README/TRMM_1B01_readme.shtml).
- Lakitan. B, 2002, *Dasar-Dasar Klimatologi*, Cetakan ke-2, Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Sugiyono, 2003, *Statistika Untuk Penelitian* CV Alfabeta, Bandung.
- Xie, P. and Arkin, P. A, 1996, *Analyses of global monthly precipitation using gauge observations, satellite estimates and numerical model predictions*, *Journal of Climate*, 9, pp. 840-858.