**EnviroScienteae** Vol. 12 No. 3, Nopember 2016
Halaman 267-281

p-ISSN 1978-8096
e-ISSN 2302-3708

# PEMANFAATAN DATA SATELIT *TROPICAL RAINFALL MEASURING MISSION* (TRMM) UNTUK PEMETAAN ZONA AGROKLIMAT OLDEMAN DI KALIMANTAN SELATAN

## The Utilization of Satellite Data Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) For Mapping Zone Agroclimate Oldeman In South Kalimantan

Riza Arian Noor[1)], M. Ruslan[2)], Gusti Rusmayadi[3)], Badaruddin[2)]

[1)] Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat
e-mail : rian.rz@gmail.com
[2)] Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat
[3)] Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

**Abstract**

The irregularity of observation sites distribution and network density, lack data availability and discontinuity are the obstacles to analyzing and producing the information of agroclimate zone in South Kalimantan. TRMM satellite needs to be researched to overcome the limitations of surface observation data. This study intended to validate TRMM 3B43 satellite data with surface rainfall, to produce Oldeman agroclimate zone based on TRMM satellite data and to analyze the agroclimate zone for agricultural resources management. Data validation is done using the statistical method by analyzing the correlation value (r) and RMSE (Root Mean Square Error). The agroclimate zone is classified based on Oldeman climate classification type. The calculation results are mapped spatially using Arc GIS 10.2 software. The validation result of the TRMM satellite and surface rainfall data shows a high correlation value for the monthly average. The value of correlation coefficient is 0,97 and 25 mm for RMSE value. Oldeman agroclimate zone based on TRMM satellite data in south Kalimantan is divided into five climate zones, such as B1, B2, C1, C2, and D1.

*Keywords :TRMM Satellite, Oldeman Agroclimate zones, validation of TRMM data*

## PENDAHULUAN

Sumberdaya alam adalah unsur lingkungan yang terdiri atas sumberdaya alam hayati, sumberdaya alam non hayati dan sumberdaya buatan, yang merupakan salah satu aset yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Iklim merupakan salah satu sumberdaya alam non hayati yang mempunyai peran dalam pengelolaan lingkungan.

Kebutuhan informasi iklim dewasa ini sangat diperlukan oleh berbagai sektor seperti sektor pertanian, perkebunan, pertambangan dan sektor strategis lainnya. Hal ini menjadi tantangan untuk menyediakan informasi iklim yang akurat, tepat dan mudah dipahami oleh pengguna di berbagai sektor. Informasi iklim tersebut dipergunakan oleh sektor-sektor terkait untuk mengambil suatu kebijakan, strategi dan perencanaan suatu kegiatan.

Informasi iklim sangat diperlukan dalam kegiatan mitigasi bencana sebagai dasar acuan dalam penentuan kebijakan yang akan diambil. Salah satu informasi iklim yang bermanfaat di bidang pertanian adalah klasifikasi iklim Oldeman. Metode klasifikasi iklim Oldeman menggolongkan tipe-tipe iklim di Indonesia berdasarkan pada kriteria bulan-bulan basah dan bulan-bulan kering secara berturut-turut.

Klasifikasi Oldeman ini sangat diperlukan untuk merencanakan tindakan dan waktu petani dapat menanam padi dan juga petani dapat menanam palawija.

Pengamatan curah hujan dilakukan dengan alat pencatat curah hujan (*rain gauge*) baik secara manual maupun automatis. Alat pengukur curah hujan yang paling umum digunakan adalah alat pengukur hujan tipe observatori. Alat pengukur yang mencatat intensitas dalam satuan waktu lebih kecil dari 24 jam di antaranya adalah tipe Hilmann. Seiring dengan perkembangan teknologi digital pencatatan curah hujan dan unsur meteorologi dilakukan secara otomatis yang dikenal dengan Automatic Weather Station (AWS). Kerapatan sebaran jaringan pos-pos pengamatan curah hujan yang terbatas menjadi penghambat dalam kegiatan analisis data curah hujan. Untuk membuat suatu informasi iklim yang akurat secara spasial dan temporal diperlukan kerapatan jaringan pengamatan curah hujan dan kontinuitas data yang memadai.

Seiring dengan perkembangan teknologi dibidang penginderaan jarak jauh seperti satelit dan radar, pengukuran curah hujan dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi tersebut sehingga memungkinkan untuk melakukan pemantauan curah hujan pada wilayah yang luas bahkan tempat yang tidak dapat dijangkau oleh peralatan konvensional. Keunggulan teknologi *remote sensing* seharusnya dapat dimanfaatkan lebih jauh untuk mempelajari karateristik cuaca dan iklim di suatu wilayah untuk kepentingan pengelolaan sumberdaya air dan pemanfaatanya untuk kesejahteraan masyarakat (Syaifullah, 2014). Khusus untuk wilayah tropik, saat ini telah tersedia sebuah perangkat remote sensing yang melakukan misi pengukuran curah hujan di wilayah tropik menggunakan satelit TRMM (*Tropical Rainfall Measurement Mission*). TRMM adalah proyek kerjasama luar angkasa antara NASA dan *Japan Aerospace Exploration Agency* (JAXA) yang dimaksudkan untuk memonitor dan mempelajari curah hujan di daerah tropis dalam rangka usaha jangka panjang NASA untuk mempelajari bumi sebagai sistem global (NASDA, 2001). Program TRMM adalah untuk penelitian jangka panjang yang didesain untuk studi tentang tanah, laut, udara, es, dan sistem total kehidupan di bumi (Xie *et al*, 2007). Satelit TRMM mampu mengukur intensitas curah hujan mulai dari skala tiga jam-an, harian hingga bulanan.

Sejak dipublikasi tahun 1998, data TRMM banyak digunakan dalam berbagai kajian masalah cuaca dan iklim di Indonesia, seperti pengunaan data satelit TRMM untuk kajian analisis kondisi cuaca ekstrim (Renggono *et al*, 2010 dan Marpaung *et al*, 2012). Gunawan (2008) telah melakukan perbandingan curah hujan bulanan pengamatan observasi dengan satelit TRMM dan model permukaan NOAH, hasilnya data TRMM berpotensi untuk mengisi data-data permukaan yang kosong secara temporal untuk suatu lokasi dan kekosongan spasial untuk wilayah yang kurang memiliki kerapatan pengamatan curah hujan permukaan. Suryantono *et al*, (2008) meneliti Variasi Spasio temporal Curah Hujan Indonesia berbasis Observasi Satelit TRMM, dimana karetistik data TRMM mempunyai pola yang sama dengan data observasi di permukaan. Mamenun *et al*, (2014) melakukan validasi data satelit TRMM 3B42RT pada tiga pola curah hujan di Indonesia menyatakan bahwa perbandingan data TRMM terhadap data Observasi menunjukan pada wilayah pola hujan monsunal pola satelit TRMM cukup mendekati data hujan Observasi. Pengunaan dan pemanfaatan data TRMM disebabkan beberapa keunggulan yang dimiliki data curah hujan TRMM, seperti keunggulan dalam cakupan wilayah yang luas, kemampuannya dalam memetakan variasi curah hujan spasial dan temporal yang besar serta kemampuannya dalam memberikan data curah hujan dengan resolusi spasial sampai 0,25° ~ 27 km.

Satelit meteorologi TRMM dapat digunakan untuk menentukan besar nilai data, kecenderungan pola dan perilaku curah hujan di Benua Maritim Indonesia (BMI)

secara keseluruhannya, baik itu untuk daerah di daratan maupun daerah di lautan, baik itu di daerah yang ada alat pengukur curah hujan permukaan maupun utamanya di daerah yang tidak memiliki alat pengukur curah hujan permukaan (Suryantoro *et al*, 2008). Pemanfaatan data TRMM memberikan infomasi interaksi sebaran spasilal temporal curah hujan antara daratan dan lautan di Indonesia yang dapat digunakan untuk mengetahui faktor-faktor pengendali iklim yang berperan dalam proses abnormalisasi curah hujan (As-Syukur *et al*, 2011).

Sebaran dan kerapatan jaringan pos pengamatan hujan di wilayah Kalimantan Selatan yang belum merata menjadi permasalahan dalam melakukan analisis dan pembuatan informasi iklim. Pemanfaatan data satelit TRMM merupakan salah satu alternatif data yang perlu dikaji untuk mengatasi keterbatasan data observasi permukaan sehingga diharapkan dapat memberikan informasi klasifikasi iklim yang lebih baik dan akurat yang dapat dimanfaatkan untuk pengelolaan sumberdaya alam. Dalam kajian ini dilakukan validasi data satelit TRMM dan membuat peta zona agroklimat Oldeman berbasiskan data satelit TRMM.

## METODE PENELITIAN

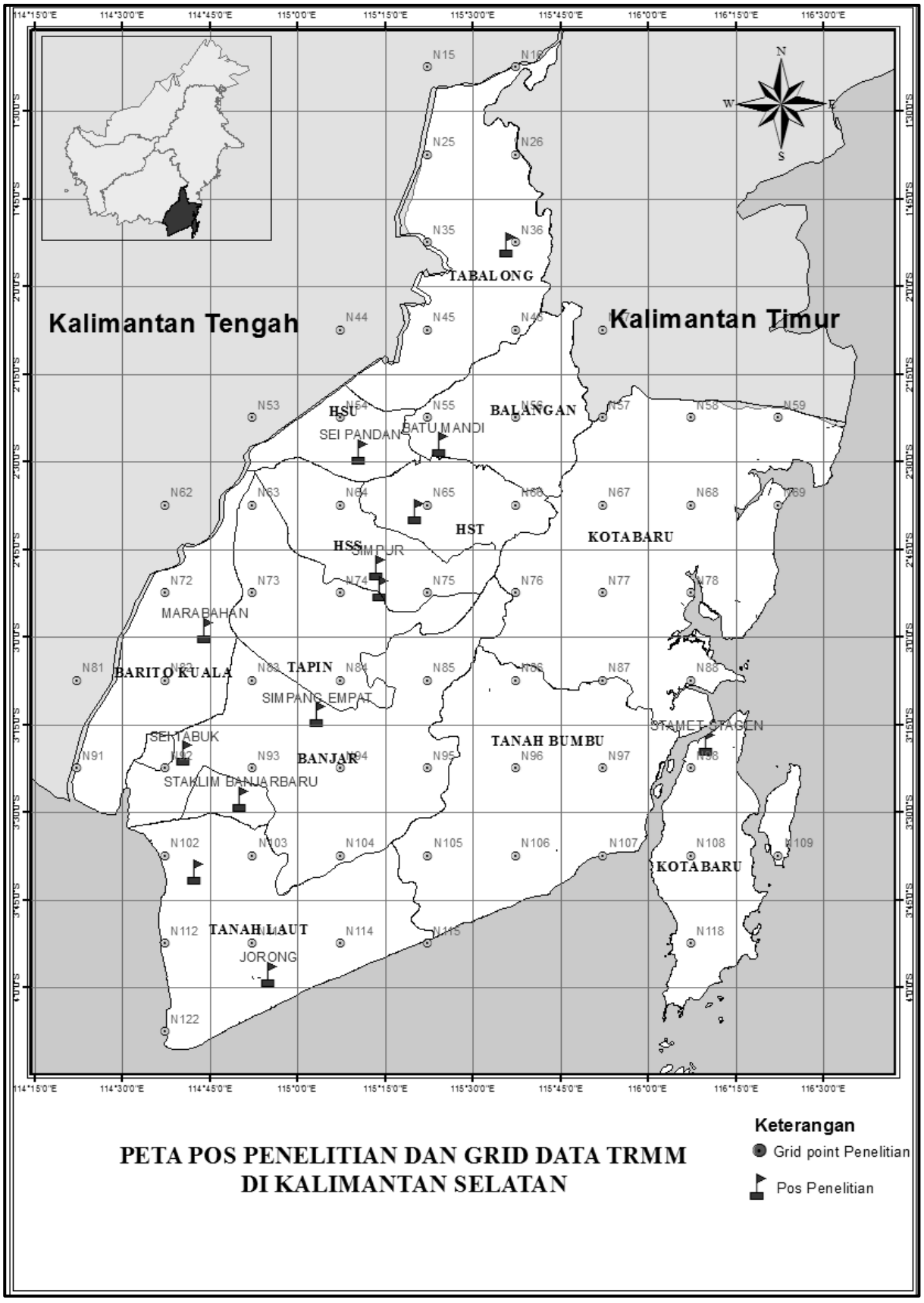
Penelitian ini dilakukan di wilayah Provinsi Kalimantan Selatan yang terletak di antara 1°20' LS – 4°10' LS dan 114°19'BT - 116°33'BT. Wilayah Provinsi Kalimantan Selatan terletak di bagian selatan Pulau Kalimantan dengan batas di sebelah Barat dengan Provinsi Kalimantan Tengah, sebelah Timur dengan Selat Makasar, sebelah Selatan dengan Laut Jawa dan sebelah Utara dengan Provinsi Kalimantan Timur.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data satelit TRMM jenis 3B43 berbentuk data grid yang memiliki resolusi temporal bulanan dan resolusi spasial 0,25° x 0,25° dengan periode data tahun 1998 - 2015. Format data berbentuk binary yang diunduh dari ftp://disc2.nascom.nasa.gov/data/TRMM/Gridded/3B43_V7.

Data curah hujan permukaan periode 1998 - 2015 dari 13 lokasi titik pengamatan yang bersumber dari BMKG Kalimantan Selatan yaitu:

1. Muara Uya, Kab. Tabalong 1.88 ºLS dan 115.60 ºBT
2. Batu Mandi, Kab. Balangan 2.45 ºLS dan 115.41 ºBT
3. Sei Pandan, Kab. Hulu Sungai Utara 2.47 ºLS dan 115.18 ºBT
4. Pantai Hambawang, Kab. Hulu Sungai Tengah 2.64 ºLS dan 115.34 ºBT
5. Simpur, Kab. Hulu Sungai Selatan 2.80 ºLS dan 115.23 ºBT
6. SMPK Sungai Raya, Kab. Hulu Sungai Selatan 2.86 ºLS dan 115.24 ºBT
7. Kota Banjarbaru, 3.46 ºLS dan 114.84 ºBT
8. Simpang Empat, Kab Banjar 3.22 ºLS dan 115.06 ºBT
9. Sei Tabuk, Kab Banjar 3.33 ºLS dan 114.68 ºBT
10. Marabahan, Kab. Batola 2.98 ºLS dan 114.74 ºBT
11. Jorong, Kab. Tanah Laut 3.96 ºLS dan 114.92 ºBT
12. Tambang Ulang, Kab. Tanah Laut 3.67 ºLS dan 114.71 ºBT
13. Stagen Kab. Kotabaru 3.30 ºLS dan 116.17 ºBT

Gambaran detail lokasi penelitian dan grid data TRMM dapat dilihat pada Gambar 1.




Gambar 1. Peta Pos Penelitian dan Grid Data Satelit TRMM

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Ekstraksi Data Satelit TRMM.
   Data satelit TRMM format binary diekstraksi pada grid tertentu (wilayah domain penelitian) dengan mengunakan *software Open Grads versi 2.0,* Selanjutnya dilakukan konversi data binary menjadi data numerik dengan *software Matlab*. Data hasil konversi disusun sebagai series data bulanan tahun 1998 - 2015.
2. Proses Validasi Data Curah Hujan Satelit TRMM dan Data Curah Hujan Permukaan.
   Untuk Proses validasi data curah hujan TRMM dan data curah hujan permukaan dilakukan analisis statistik dengan menghitung nilai korelasi (r) dan RMSE (*Root Mean Square error*).
   Koefisien korelasi (r) dihitung dengan menggunakan persamaan (Wilks, 1995):

$$r_{Y\hat{Y}} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(Y_i-\bar{Y})(\hat{Y}_i-\bar{\hat{Y}})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(Y_i-\bar{Y})^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(\hat{Y}_i-\bar{\hat{Y}})^2}}$$

   Dimana:

   $r_{Y\hat{Y}}$ = koefisien korelasi antara data satelit TRMM dengan data curah hujan observasi permukaan

   $Y_i$ = data satelit TRMM pada periode ke–$i$ dengan $i = 1, 2, \cdots, n$

   $\bar{Y}$ = nilai rata–rata data satelit TRMM

   $\hat{Y}_i$ = data curah hujan observasi pada periode ke–$i$ dengan $i = 1, 2, \cdots, n$

   $\bar{\hat{Y}}$ = nilai rata–rata curah hujan observasi

   $n$ = panjang periode

Nilai RMSE dinyatakan dengan rumus (Wilks, 1995):

$$\mathbf{RMSE}=\sqrt{\frac{1}{N}\sum_{k=1}^{n}(y_i-\hat{y}_i)^2}$$

3. Proses klasifikasi zona iklim Oldeman dari data hujan TRMM
   Tahapan pengolahan data untuk membuat zona klasifikasi iklim Oldeman berdasarkan data TRMM melalui tahapan berikut :
   a. Melakukan ekstrak data TRMM 3B43 pada grid yang telah ditentukan.
   b. Menghitung nilai rata-rata hujan bulanan TRMM periode 1998 – 2015 untuk masing-masing grid yang telah ditentukan.
   c. Menentukan jumlah Bulan basah atau Bulan kering berturut-turut berdasarkan metode Oldeman dan menentukan klas oldemannya (tipe utama serta sub divisinya) untuk tiap-tiap grid dengan ketentuan sebagai berikut:
      - Bulan Basah (BB) : Bulan dengan rata-rata curah hujan > 200 mm
      - Bulan Lembab (BL) : Bulan dengan rata-rata curah hujan 100-200 mm
      - Bulan Kering (BK) : Bulan dengan rata-rata curah hujan < 100 mm
4. Pemetaan zona klasifikasi iklim Oldeman data TRMM
   Hasil perhitungan klasifikasi iklim Oldeman dari data TRMM dipetakan secara spasial mengunakan *software* Arc GIS 10,2, untuk dibuat zonasi Agroklimat Oldeman.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Validasi Data Satelit TRMM*

Berdasarkan data pengamatan curah hujan permukaan dan data satelit TRMM dilakukan Proses validasi data yang bertujuan untuk melihat sejauh mana keakuratan data TRMM dapat

mengambarkan curah hujan permukaan. Tingkat hubungan antara kedua data tersebut dianalisis dengan nilai korelasi (r) dan RMSE (*Root Mean Square error*) untuk melihat sejauh mana perbedaan nilai atau variasi antara kedua data tersebut.

Nilai korelasi (r) *series* data bulanan satelit TRMM dengan data curah hujan permukaan mempunyai nilai korelasi yang baik berkisar 0,73 – 0,86 dengan nilai korelasi rata-rata sebesar 0,78. Menurut Sugiyono (2013) nilai korelasi 0,78 menunjukan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara data satelit TRMM dan data curah hujan permukaan. Nilai korelasi yang paling tinggi sebesar 0,86 di daerah Banjarbaru dan nilai korelasi paling kecil sebesar 0,73 di daerah Simpur. Nilai RMSE berkisar 67,70 – 94,20 mm dengan nilai rata-rata RMSE sebesar 72,02 mm.

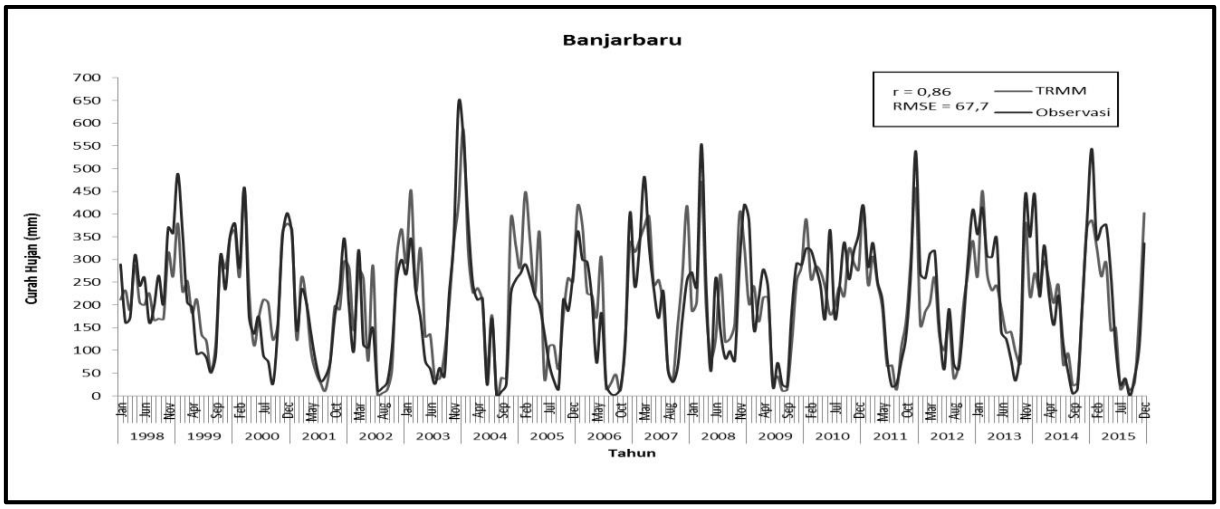
Nilai korelasi dan RMSE rata-rata bulanan satelit TRMM dengan data curah hujan permukaan mempunyai nilai korelasi (r) > 0,90 . Nilai korelasi yang paling tinggi sebesar 0,99 di daerah Banjarbaru, Sei Pandan, Marabahan dan Tambang Ulang. Hal ini menunjukan tingkat hubungan yang sangat kuat untuk data rata-rata bulanan kedua data tersebut. Nilai RMSE rata-rata bulanan data satelit TRMM dan curah hujan permukaan berkisar antara 19,46 – 43,78 mm dengan RMSE rata-rata sebesar 25,04 mm.

Hasil perhitungan nilai korelasi dan RMSE data satelit TRMM dan data curah hujan Observasi secara rinci disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Korelasi dan RMSE data satelit TRMM dan data curah hujan permukaan

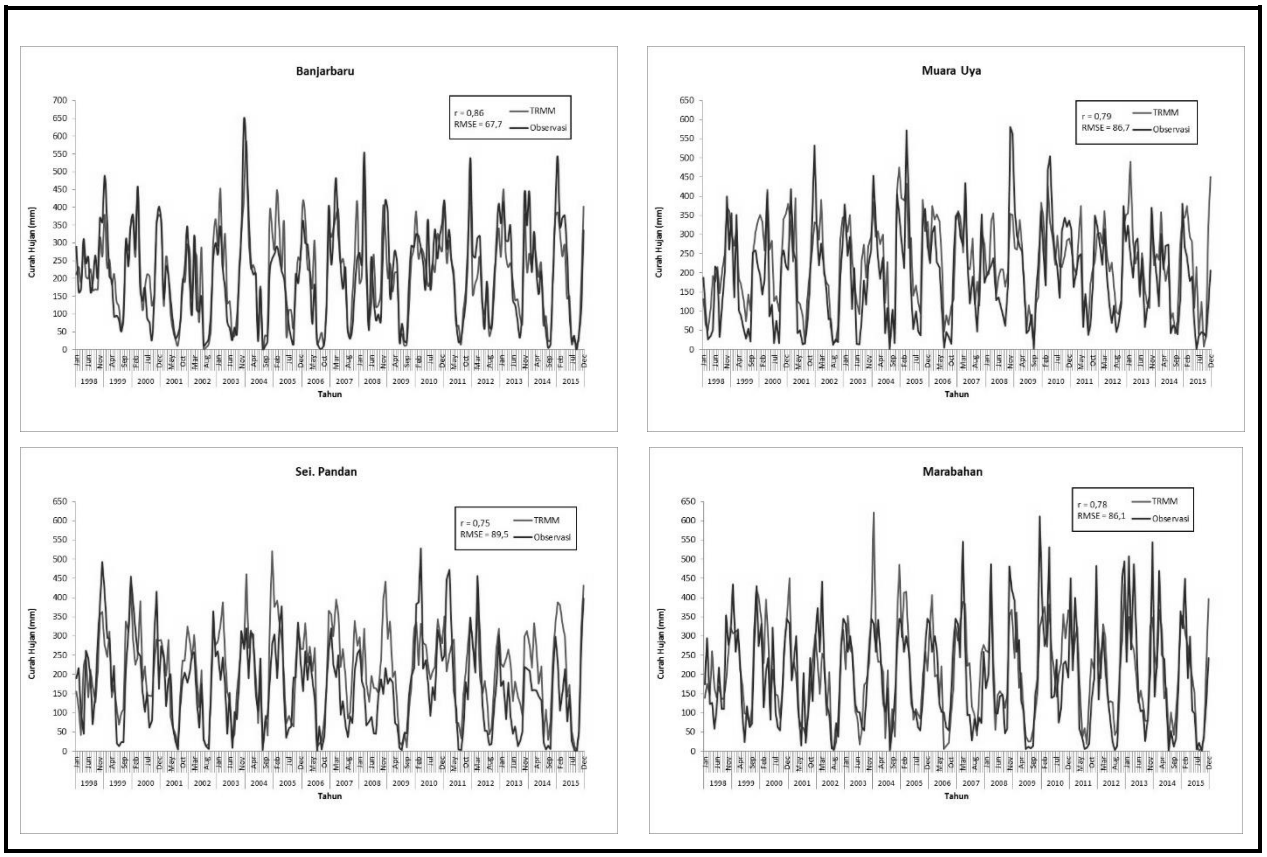
| No | Titik Pengamatan | Series Bulanan | | Rata-rata Bulanan | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | r | RMSE | r | RMSE |
| 1 | Banjarbaru | 0,86 | 67,70 | 0,99 | 19,46 |
| 2 | Muara Uya | 0,79 | 86,70 | 0,97 | 43,78 |
| 3 | Sei. Pandan | 0,75 | 93,60 | 0,99 | 41,90 |
| 4 | Marabahan | 0,78 | 86,10 | 0,99 | 21,35 |
| 5 | Stagen | 0,80 | 77,90 | 0,94 | 23,17 |
| 6 | SMPK Sei Raya | 0,79 | 80,08 | 0,97 | 27,68 |
| 7 | Batu Mandi | 0,74 | 84,40 | 0,97 | 22,08 |
| 8 | Pantai Hambawang | 0,80 | 77,60 | 0,98 | 19,49 |
| 9 | Simpur | 0,73 | 94,20 | 0,97 | 26,29 |
| 10 | Simpang Empat | 0,82 | 84,30 | 0,97 | 30,22 |
| 11 | Sungai Tabuk | 0,81 | 86,90 | 0,98 | 23,92 |
| 12 | Tambang Ulang | 0,85 | 77,80 | 0,99 | 41,76 |
| 13 | Jorong | 0,80 | 82,30 | 0,92 | 34,48 |
| | **Rata -rata** | **0,78** | **72,02** | **0,97** | **25,04** |

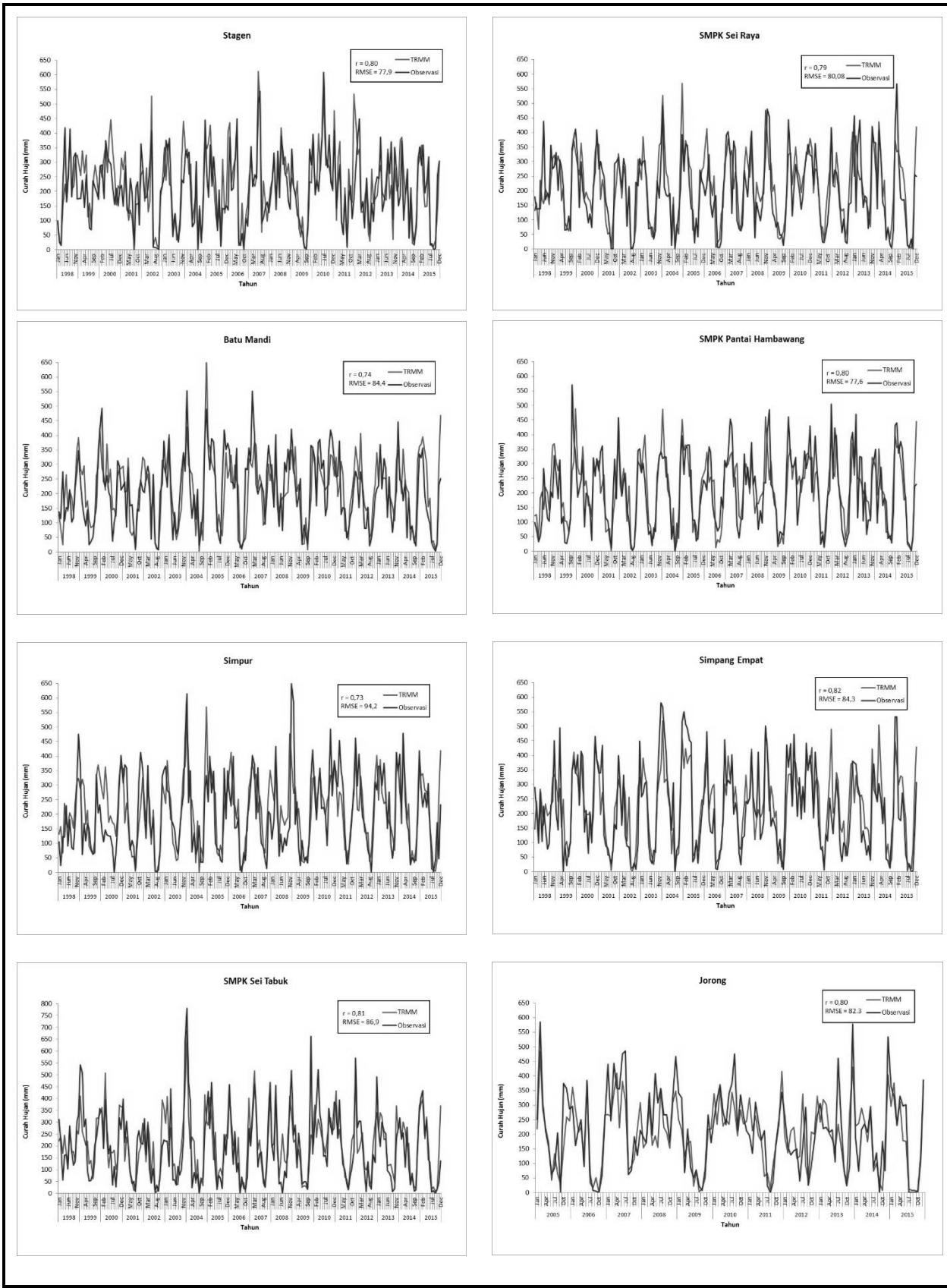
Gambaran secara visual kesesuaian pola antara data satelit TRMM dan data curah hujan permukaan dari 13 sampel titik pengamatan validasi, dilakukan plot data kedalam bentuk grafik untuk menunjukan kesesuaian pola curah hujannya. Pada grafik *series* data bulanan satelit TRMM dan data curah hujan permukaan periode 1997 - 2015 di Banjarbaru menunjukan pola curah hujan yang hampir sama dan bersesuaian. Secara rinci grafik perbandingan data satelit TRMM dan data curah hujan permukaan dapat dilihat pada Gambar 2.

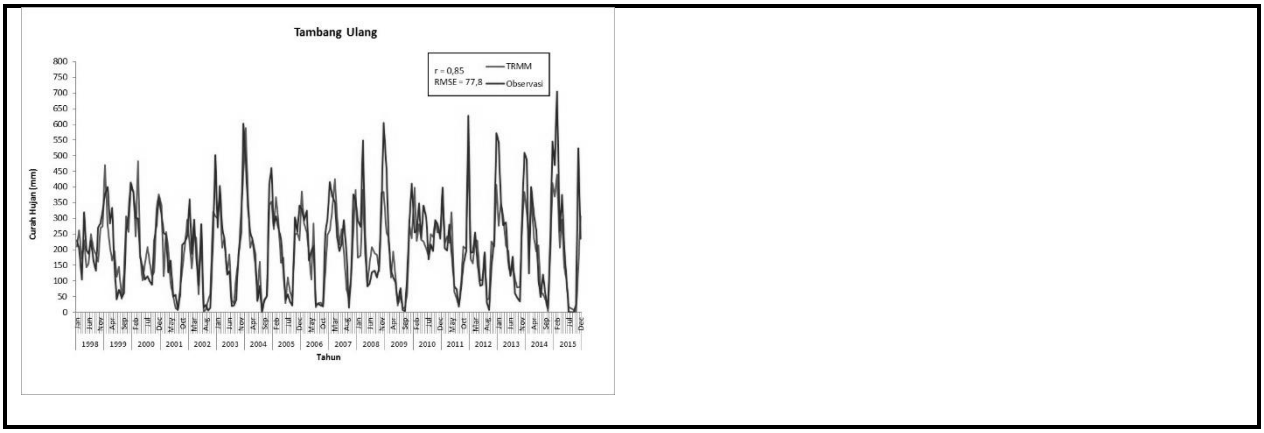



Gambar 2. Grafik series data satelit TRMM dan Curah hujan permukaan Banjarbaru.

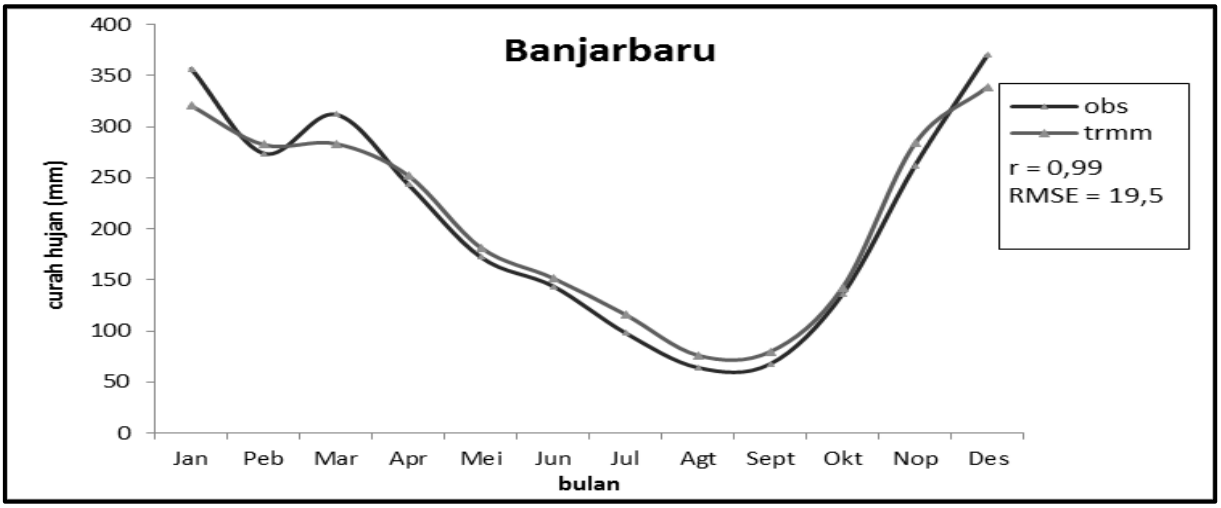
Secara umum dari 13 sampel titik pengamatan yang dikaji di wilayah Kalimantan Selatan menunjukan adanya kesesuaian pola antara data satelit TRMM dan data curah hujan permukaan. Hal ini sesuai dengan penelitian Gunawan (2008) dan Suryantoro *et al.* (2008) yang menunjukan bahwa pola curah hujan data satelit TRMM dapat mengambarkan kondisi curah hujan yang terjadi di permukaan. Data satelit TRMM cukup stabil mengikuti pola yang ditunjukan data curah hujan permukaan walaupun tidak persis berhimpit hal ini dikarenakan data satelit TRMM merupakan gambaran kandungan air yang ada di atmosfer. Sedangkan data curah hujan permukaan merupakan air yang terukur dipermukaan. Grafik perbandingan pola data satelit TRMM dan curah hujan permukaan untuk sampel titik pengamatan lainnya dapat dilihat pada Gambar 3.




Stagen
r = 0,80
RMSE = 77,9
TRMM
Observasi
Curah Hujan (mm)
Tahun
SMPK Sei Raya
r = 0,79
RMSE = 80,08
TRMM
Observasi
Curah Hujan (mm)
Tahun
Batu Mandi
r = 0,74
RMSE = 84,4
TRMM
Observasi
Curah Hujan (mm)
Tahun
SMPK Pantai Hambawang
r = 0,80
RMSE = 77,6
TRMM
Observasi
Curah Hujan (mm)
Tahun
Simpur
r = 0,73
RMSE = 94,2
TRMM
Observasi
Curah Hujan (mm)
Tahun
Simpang Empat
r = 0,82
RMSE = 84,3
TRMM
Observasi
Curah Hujan (mm)
Tahun
SMPK Sei Tabuk
r = 0,81
RMSE = 86,9
TRMM
Observasi
Curah Hujan (mm)
Tahun
Jorong
r = 0,80
RMSE = 82,3
TRMM
Observasi
Curah Hujan (mm)
Tahun

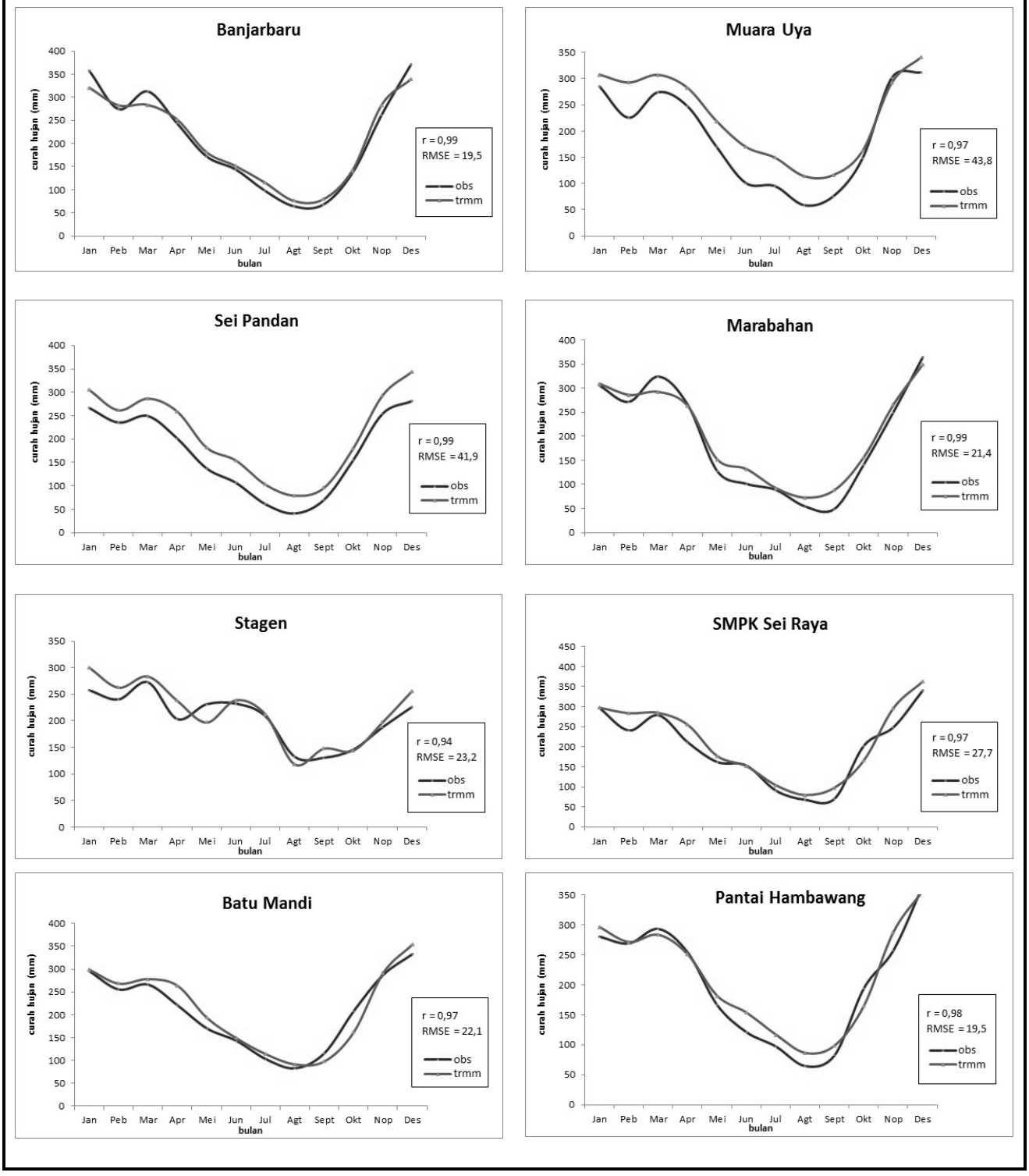


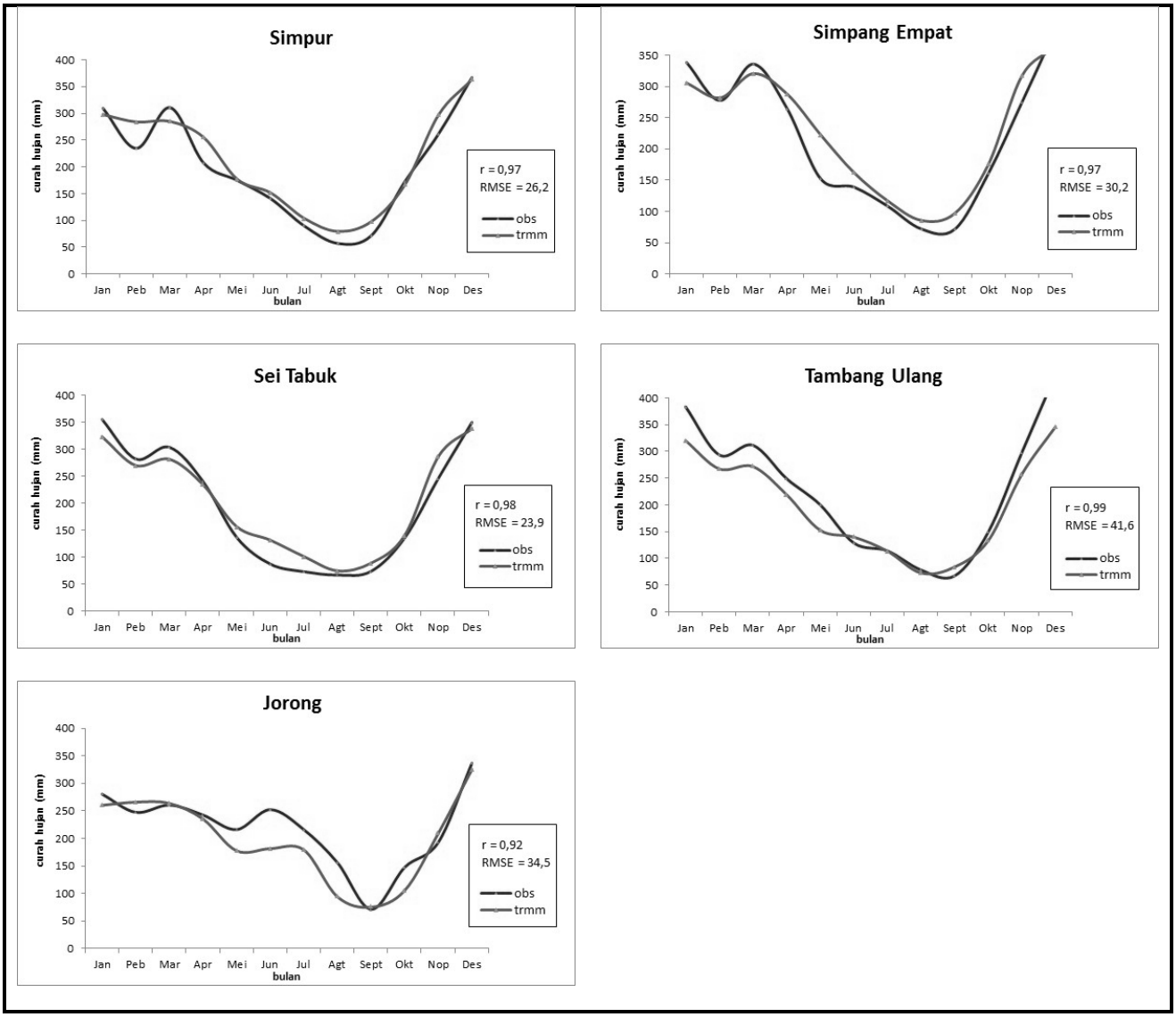

Gambar 3. Grafik Time Series Bulanan Curah Hujan TRMM dan Curah Hujan Permukaan (periode 1998 – 2015)




Gambar 4. Grafik rata-rata bulanan data satelit TRMM dan Curah hujan permukaan Banjarbaru.

Pada Gambar 4 ditunjukan grafik Perbandingan rata-rata bulanan data satelit TRMM dan curah hujan permukaan Banjarbaru, terlihat adanya kesesuian pola yang hampir mirip dan bersesuaian. Hasil perhitungan nilai koerasi (r) Banjarbaru sebesar 0,99 dan nilai RMSE sebesar 19.5 mm. Secara umum dari 13 sampel titik pengamatan yang dikaji di wilayah Kalimantan Selatan untuk data rata-rata bulanan menunjukan adanya kesesuaian pola antara data satelit TRMM dan data curah hujan permukaan. Data satelit TRMM untuk rata-rata bulanan dari beberapa titik pengamatan menunjukan nilai yang lebih tinggi dibandingkan data curah hujan permukaan. Sedangkan untuk wilayah Jorong dan Tambang Ulang data curah hujan permukaan lebih tinggi dibandingkan data satelit TRMM. Variasi perbandingan nilai data satelit TRMM dan curah hujan permukaan untuk rata-rata bulanan masih cukup baik, hal ini ditunjukan nilai RMSE rata-rata sebesar 25,04 mm (ditunjukan pada Tabel.1) yang berarti tingkat kesalahan atau perbedaan kedua data sekitar 25 mm. Gambar grafik rata-rata bulanan data satelit TRMM dan data curah hujan permukaan untuk sampel titik pengamatan lainnya dapat dilihat pada Gambar 5.


Banjarbaru
curah hujan (mm)
bulan
Jan Peb Mar Apr Mei Jun Jul Agt Sept Okt Nop Des
r = 0,99
RMSE = 19,5
obs
trmm
Muara Uya
curah hujan (mm)
bulan
r = 0,97
RMSE = 43,8
obs
trmm
Sei Pandan
curah hujan (mm)
bulan
r = 0,99
RMSE = 41,9
obs
trmm
Marabahan
curah hujan (mm)
bulan
r = 0,99
RMSE = 21,4
obs
trmm
Stagen
curah hujan (mm)
bulan
r = 0,94
RMSE = 23,2
obs
trmm
SMPK Sei Raya
curah hujan (mm)
bulan
r = 0,97
RMSE = 27,7
obs
trmm
Batu Mandi
curah hujan (mm)
bulan
r = 0,97
RMSE = 22,1
obs
trmm
Pantai Hambawang
curah hujan (mm)
bulan
r = 0,98
RMSE = 19,5
obs
trmm




Gambar 5. Grafik Rata-rata Bulanan Curah Hujan TRMM dan Curah Hujan Permukaan (periode 1998 – 2015)

Dari hasil perhitungan nilai korelasi, RMSE dan perbandingan Pola curah hujan satelit TRMM dan curah hujan permukaan menunjukan data satelit TRMM sangat memungkinkan untuk dipergunakan sebagai data suplemen pengganti data curah hujan permukaan yang ditunjukan dengan nilai korelasi rata-rata 0,78 dan nilai RMSE sebesar 72 mm untuk *series* data bulanan, sedangkan untuk rata-rata bulanan nilai rata-rata korelasi sebesar 0,97 dan nilai RMSE sebesar 25 mm. Hasil ini bersesuaian dengan penelitian - penelitian sebelumnya dengan nilai r > 0,8 yang menunjukan korelasi yang tinggi (Mamenun *et al*, 2014, Prasetia, R *et al*, 2010, Liu.J *et al*, 2012, Karaseva *et al*, 2012 dan As-syakur *et al*, 2013). Hasil validasi data TRMM menujukan hasil yang sangat memungkinkan untuk membuat informasi zona agroklimat Oldeman di wilayah Kalimantan Selatan.

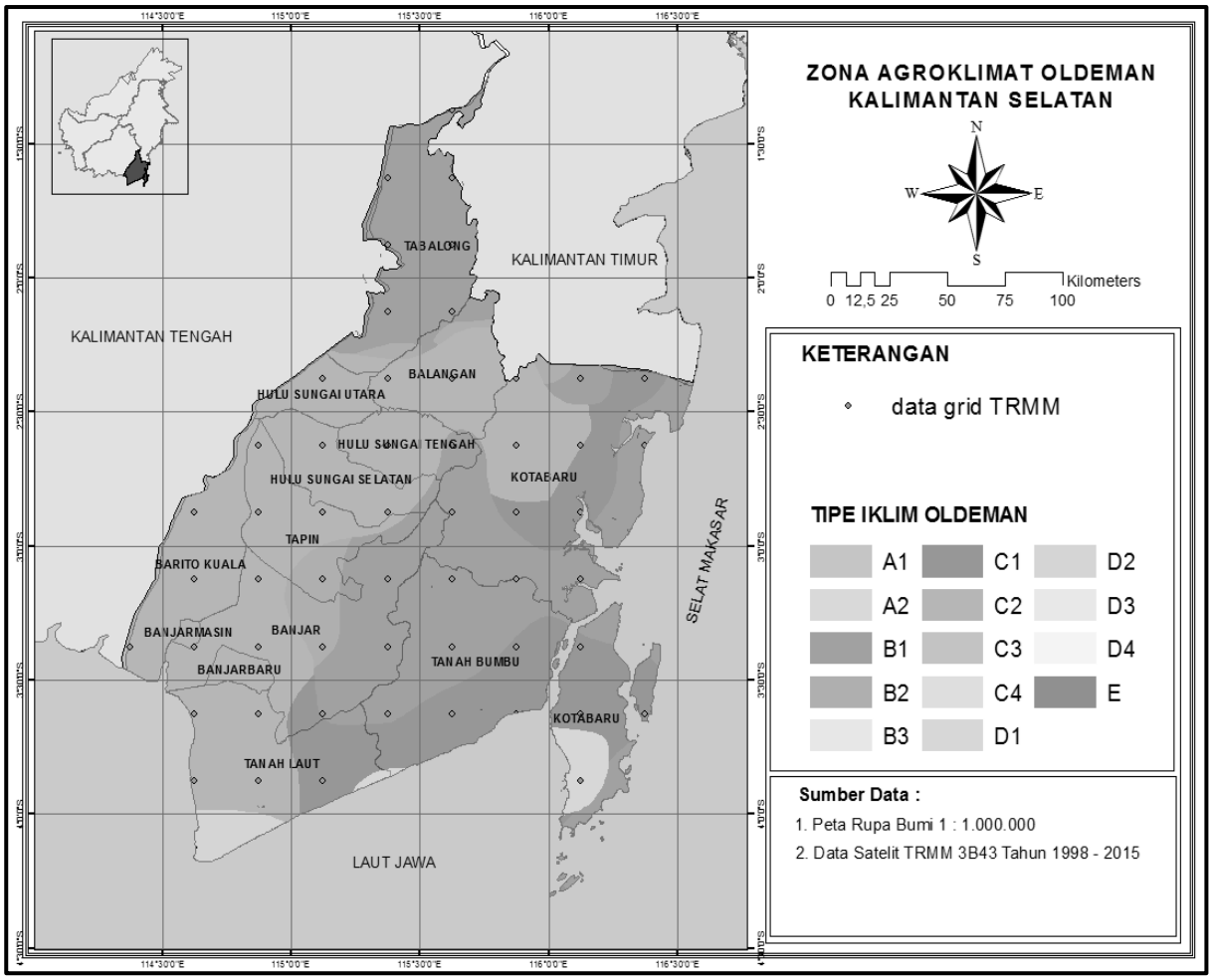
*Pemetaan Zona Agroklimat Oldeman Berbasis Data Satelit TRMM*

Dari data satelit TRMM 3B43 dilakukan proses ekstrak data grid yang telah di tentukan dengan ukuran grid 0,25˚ x 0,25˚. Dengan mengunakan software *Arc Gis* 10,2 dilakukan analisis spasial untuk membuat peta zona agroklimat berdasarkan klasifikasi Oldeman di wilayah Kalimantan Selatan.

Pembuatan peta zona agroklimat Oldeman berbasis data TRMM ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih baik secara spasial dibandingkan dengan data permukaan yang sebarannya tidak merata.

Hasil Pemetaan Zona agroklimat Oldeman wilayah Kalimantan selatan dengan data satelit TRMM terbagi menjadi 5 tipe iklim yaitu tipe B1, B2, C1, C2, dan D1. Secara umum wilayah Kalimantan Selatan di dominasi tipe iklim C2 yang meliputi wilayah hampir seluruh Kabupaten/ kota kecuali Kabupaten Tabalong, sebagian Tanah Laut, Tanah Bumbu dan Kotabaru. Wilayah tipe Iklim C2 memiliki periode bulan basah berturut - turut 5 – 6 bulan (curah hujan > 200 mm) dan periode bulan kering 2 – 3 bulan. Tipe iklim C2 dalam pemanfaatannya untuk kegiatan pertanian dapat di lakukan penanaman satu kali padi sawah dan dua kali palawija setahun. Untuk penanaman palawija kedua perlu diperhatikan kondisi iklimnya dan jangan melakukan penanaman pada bulan kering.

Secara rinci zona agroklimat Oldeman wilayah Kalimantan Selatan berdasarkan data TRMM dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Zona Agroklimat Oldeman Kalimantan Selatan

*Pemanfaatan Zona Agroklimat dalam Pengelolaan Sumberdaya Pertaniaan*

Pemetaan zona agroklimat Oldeman memberikan informasi kepada sektor pertanian daerah mana saja yang mempunyai potensi tanaman pangan dan kesesuaian pola tanamnya khususnya tanaman padi dan palawija. Informasi zona agroklimat juga memberikan informasi daearh-daerah mana saja yang perlu tambahan pengairan (irigasi) sehingga kegiatan pertanian dapat dioptimalkan. Perencanaan pertanian dengan mempertimbangkan sumberdaya

iklim diharapkan dapat mengurangi resiko kegagalan dalam usaha pertanian.

Analisis zona agroklimat Oldeman dan keterkaitannya dengan pengelolaan pertanian wilayah Kalimantan Selatan sebagai berikut:

1. **Zona Agroklimat B1**
   Zona agroklimat B1 menurut Oldeman merupakan daerah yang sesuai untuk padi terus menerus dengan perencanaan awal musim tanam yang baik, dimana produksi tinggi bila panen pada saat musim kemarau. Wilayah yang termasuk zona agroklimat B2 meliputi sebagian Kabupaten Tabalong, sebagian Balangan bagian utara, Hulu Sungai Tenggah bagian timur, Hulu Sungai Selatan bagian timur, Tapin bagian timur, Kabupaten Banjar bagian timur, sebagian Tanah Bumbu dan sebagian Kotabaru.
2. **Zona Agroklimat B2**
   Zona agroklimat B2 menurut Oldeman merupakan daerah yang dapat dilakukan penanaman padi 2 kali setahun dengan varitas pendek dan 1 kali tanaman palawija. Wilayah yang termasuk zona agroklimat B2 meliputi sebagian Kabupaten Banjar dan sebagian Kabupaten Tapin.
3. **Zona Agroklimat C1**
   Zona agroklimat C1 menurut Oldeman merupakan daerah yang dapat ditanam padi 1 kali dan tanaman palawija 2 kali dalam setahun. Wilayah yang termasuk zona agroklimat C1 meliputi sebagian Kabupaten Tanah Laut, sebagian Tanah Bumbu dan sebagian Kotabaru.
4. **Zona Agroklimat C2**
   Zona agroklimat C2 menurut Oldeman merupakan daerah yang dapat ditanam padi 1 kali dan tanaman palawija 2 kali dalam setahun. Tetapi penanaman palawija yang kedua harus hati-hati jangan jatuh pada bulan kering. Wilayah yang termasuk zona agroklimat C2 meliputi sebagian Kabupaten Tabalong, Balangan, Hulu Sungai Utara, Hulu Sungai Tengah, Hulu Sungai Selatan, Tapin, Kabupaten Banjar, Batola, Banjarmasin, Banjarbaru, Tanah Laut dan sebagian Kotabaru.
5. **Zona Agroklimat D1**
   Zona agroklimat D1 menurut Oldeman merupakan daerah yang dapat ditanam padi umur pendek 1 kali dan tanaman palawija 1 kali dalam setahun. Wilayah yang termasuk zona agroklimat D1 meliputi sebagian Kabupaten Tanah Laut bagian selatan dan sebagian Kotabaru.

Secara rinci zona agroklimat Oldeman wilayah Kalimantan Selatan disajikan dalam bentuk tabulasi yang ditunjukan pada Tabel 2.

Tabel 2. Zona agroklimat Oldeman wilayah Kalimantan Selatan.

| No | Kabupaten / Kota | Tipe Iklim Oldeman |
|---|---|---|
| 1. | Kab. Tabalong | ***B1** dan C2 |
| 2. | Kab. Balangan | B1 dan ***C2** |
| 3. | Kab. Hulu Sungai Utara | ***C2** |
| 4. | Kab.Hulu Sungai Tengah | B1 dan ***C2** |
| 5. | Kab. Hulu Sungai Selatan | B1 dan ***C2** |
| 6. | Kab.Tapin | B1, B2 dan ***C2** |
| 7. | Kab. Banjar | B1, B2 dan ***C2** |
| 8. | Kab. Tanah Laut | C1,***C2** dan D1 |
| 9. | Kab. Tanah Bumbu | B1 dan C1 |
| 10, | Kab. Kota Baru | B1,C1, C2 dan D1 |
| 11. | Kab. Barito Kuala | ***C2** |
| 12. | Kota Banjarbaru | ***C2** |
| 13. | Kota Banjarmasin | ***C2** |

Keterangan : * tipe iklim yang dominan

## KESIMPULAN

Validasi data curah hujan satelit TRMM dan curah hujan permukaan untuk *series* data bulanan menunjukan nilai korelasi yang tinggi dengan nilai korelasi

rata-rata 0,78 dan RMSE sebesar 72 mm, sedangkan untuk rata-rata bulanan nilai korelasi 0,97 dan RMSE sebesar 25 mm. Hasil validasi data sangat memungkin untuk memanfaatkan data Satelit TRMM sebagai salah satu data suplemen atau penganti data curah hujan permukaan.

Dari hasi anlisis spasial zona agroklimat Oldeman berbasis data satelit TRMM wilayah Kalimantan selatan terbagi menjadi 5 zona iklim yaitu tipe B1, B2, C1, C2, dan D1. Secara umum wilayah Kalimantan Selatan di dominasi zona iklim C2.

## DAFTAR PUSTAKA


As-Syakur, A. R, Prasetia, R. (2011). Pola Spasial Anomali Curah Hujan Selama Maret Sampai Juni 2010 Di Indonesia ; komparasi Data Satelit TRMM (TMPA) 3B43 dengan Stasiun Pengamat Hujan. *Prosiding Penelitian Masalah Lingkungan Hidup*. 2010: 505 – 515.

As-Syakur, Tanaka, Osawa, Mahendra, M. S. (2013). Indonesian rainfall variability observation using TRMM multi-satellite data. *International Journal of Remote Sensing*. 34: 7723–7738.

Gunawan, D. (2008). Perbandingan Curah Hujan Bulanan Dari Data Pengamatan Permukaan, Satelit TRMM dan Model permukaan NOAH. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. 9 : 65-77.

Karaseva, M., Prakash, S., Gairola, R. M. (2012). Validation of high-resolution TRMM-3B43 precipitation product using rain gauge measurements over Kyrgyzstan. *Journal Theoretical and Applied Climatology*. 108 : 147-157

Junzhi, L., A-Xing, Z., Zheng, D. (2012). Evaluation of TRMM 3B42 Precipitation Product Using Rain Gauge Data in Meichuan Watershed, Poyang Lake Basin, China. *Journal of Resources and Ecology*. 3(4): 359.

Mamenun, Pawitan, A., Sophaheluwakan, A. (2014). Validasi dan Koreksi Data Satelit TRMM Pada Tiga Pola Hujan Di Indonesia. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. 15: 13-23.

Marpaung, S., Satiadi, D., Harjana, T. (2012). Analisis Kejadian Curah Hujan Ekstrim di Pulau Sumatera Berbasis data Satelit TRMM dan Observasi Permukaan. *Jurnal Sains Dirgantara*. 9 : 127-138.

NASDA. (2001). *TRMM Data Users Handbook*. Earth Observation Center, National Space Development Agency of Japan

Oldeman, R. L., Irsal Las, and Muladi. (1980). *The agro-climatic maps of Kalimantan, Maluku, Irian Jaya, and Bali West and East Nusa Tenggara Contrib*. Centr. Res. Inst. Agrc. Bogor.

Renggono, F., Syaifullah, M. D. (2011). Kajian Meteorologis Bencana Banjir Bandang Di Waisor Papua Barat. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. 12: 33-41.

Prasetia, R. (2010). Prediction of Monthly Rainfall based on the TRMM Precipitation Radar Satellite Data Over Region of Indonesia. [Tesis]. Universitas Udayana

Suryantono, A., Hallmurrahman, Harjana, T., Tambunan, T.H., Komarudin, R., Hamdan, R., et al,. (2008). Aplikasi Satelit TRMM Untuk Prediksi Curah Hujan Di Indonesia. *Prosiding Workshop Nasional Aplikasi Sains Atmosfer*. LAPAN

Syaifullah, M. D. (2014). Validasi Data TRMM Terhadap Data Curah Hujan Aktual di Tiga DAS di Indonesia. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. 15: 109-118.

Suryantono, A., Hallmurrahman, Harjana, T. (2008). Variasi Spasiotemporal Curah Hujan Indonesia Berbasis Observasi Satelit TRMM. *Prosiding Workshop Nasional Aplikasi Sains Atmosfer*. LAPAN

Sugiyono. (2013). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta.

Wilks, D. S. (1995). *Statistical Methods in the Atmospheric Sciences*. San Diego: Academic Press Inc.

Xie, P. A. Yatagai, M. Chen, T. Hayasaka, Y. Fukushima, C. Liu, and S. Yang. (2007). A Gauge-Based Analysis of Daily Precipitation over East Asia. *Journal of Hydrometeorology*.