



Verifikasi Data Curah Hujan dari Satelit TRMM dengan Pengamatan Curah Hujan BMKG Di Provinsi Kalimantan Selatan

Reffina Wahdianty, Ichsan Ridwan, dan Nurlina

Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Lambung Mangkurat

Email: wahdiantyreffina@gmail.com

ABSTRAK-Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui keakuratan data curah hujan TRMM dan data curah hujan dari pos pengamatan hujan BMKG untuk wilayah Kalimantan Selatan. Data yang diolah merupakan data bulanan dari tahun 2005-2014. Metode verifikasi yang digunakan adalah Uji T dan RMSE untuk mengetahui kesamaan pola dan tingkat kesalahan data estimasi curah hujan TRMM. Hasilnya menunjukkan bahwa data curah hujan bulanan TRMM secara umum dapat digunakan pada wilayah Kalimantan Selatan khususnya pada daerah yang belum terdapat penakar hujan. Data curah hujan pada pengamatan curah hujan BMKG dan TRMM adalah data yang akurat yaitu sebanyak 76,66 % pos pengamatan hujan. Adapun kualitas data pengamatan curah hujan BMKG dan TRMM, terdapat 23,33 % pos hujan dengan data yang tidak valid. RMSE pos hujan tertinggi 265,63 (Stamet Syamsudinooor) dan terendah 71,44 (Kintap).

Kata Kunci : Kalimantan Selatan, Pos Pengamatan Hujan, RMSE, TRMM

I. PENDAHULUAN

Secara geografis Provinsi Kalimantan Selatan terletak antara $114^{\circ}20'49,2''$ - $116^{\circ}32'43,4''$ Bujur Timur dan $1^{\circ}21'47,88''$ - $4^{\circ}56'31,56''$ Lintang Selatan (Pemerintah Daerah Provinsi Kalimantan Selatan 2012). Kalimantan selatan sebagai salah satu wilayah Indonesia yang memiliki letak geografis bagian selatan Equator. Untuk daerah-daerah yang mempunyai tipe hujan Monsun, normalnya musim kemarau/hujan berlangsung 6 bulan (BMKG 2014).

Pengamatan cuaca dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pengamatan cuaca secara tidak langsung dan berbasis stasiun cuaca. Pengamatan cuaca secara tidak langsung atau pengamatan cuaca berbasis teknologi penginderaan jauh seperti satelit. Penginderaan Jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah, atau gejala dengan jalan menganalisis

data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap obyek, daerah, atau gejala yang dikaji (Lillesand and Kiefer 1979).

Data satelit yang digunakan pada penelitian ini adalah satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM). TRMM dirancang khusus untuk mengukur curah hujan di daerah tropis dan subtropis, serta memberikan informasi tentang ketinggian atmosfer dimana pemanasan dan pendinginan yang terkait dengan hujan sedang berlangsung. Sebagai satelit yang mengorbit bumi, TRMM memberikan laporan bulanan curah hujan total yang jatuh di suatu daerah (Huffman *et al.* 2007).

Algoritma satelit TRMM 3B43 adalah untuk menghasilkan tingkat perkiraan terbaik curah hujan dan akar rata kuadrat kesalahan (RMS) perkiraan presipitasi. Perkiraan *grid* ini di resolusi spasial *Global Band* sebesar $0,25^{\circ}$ X

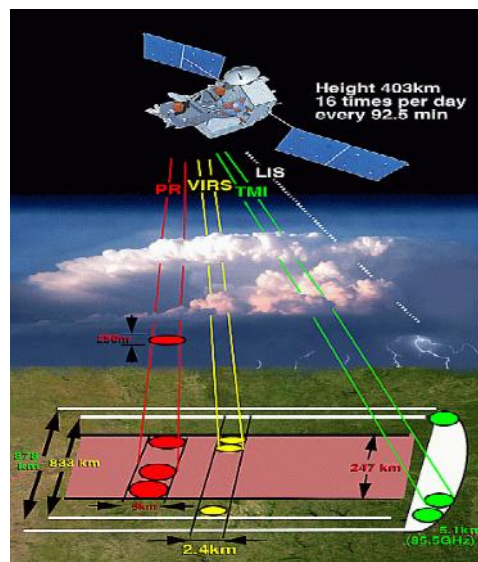
0,25° dan resolusi temporal berada pada kalender bulan membentang dari 50° Lintang Utara ke 50° Lintang Selatan (Huffman *et al.* 2007).

Beberapa penelitian dengan memanfaatkan data satelit TRMM antara lain yaitu verifikasi data estimasi curah hujan dari satelit TRMM dan pos pengamatan hujan BMKG di Sulawesi Utara (Nugroho *et al.* 2014). Perbandingan curah hujan bulanan dari data pengamatan permukaan, satelit TRMM dan model permukaan NOAA (Gunawan 2008). Validasi data TRMM terhadap data curah hujan aktual di Tiga DAS di Indonesia (Syaifullah 2004). Sedangkan Perbandingan data curah hujan observasi dan estimasi curah hujan dari satelit TRMM untuk wilayah Banjarbaru dan Kotabaru (Tjasyono 2004). Hasil perbandingan tersebut menunjukkan hubungan nilai korelasi yang cukup kuat dimana nilai korelasi untuk daerah Banjarbaru adalah 0,82 dan Kotabaru sebesar 0,8. Hasil berikutnya juga menunjukkan terdapat kesesuaian pola hujan antara data curah hujan observasi dan estimasi curah hujan TRMM (Wiratri 2012).

Presipitasi adalah nama umum dari uap yang mengondensasi dan jatuh ke tanah dalam rangkaian proses siklus hidrologi. Jumlah presipitasi selalu dinyatakan dengan dalamnya presipitasi (mm) seperti hujan. Di Indonesia yang dimaksud dengan presipitasi adalah curah hujan (Tjasyono 2004).

Penginderaan jauh merupakan variasi tehnik yang dikembangkan untuk perolehan dan analisis informasi tentang bumi. Informasi tersebut berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan dan dipancarkan dari permukaan bumi (Lindgren 1985). *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) merupakan hasil kerjasama dua badan antariksa nasional, yaitu Amerika Serikat (NASA : *National Aeronautics and Space Administration*) dan Jepang (NASDA : *National Space Development of Japan*; sekarang berubah menjadi JAXA : (*Japan Aerospace Exploration Agency*)) (NASA 2015).

TRMM dirancang untuk mengukur curah hujan di daerah tropis beserta variasinya dari orbit inklinasi rendah, dikombinasikan dengan seperangkat sensor berteknologi *barn* untuk mengatasi keterbatasan dari penggunaan sensor sebelumnya. Instrumen utama satelit TRMM untuk mengukur curah hujan adalah sensor *Presipitation Radar* (PR), *TRMM Microwave Imager* (TMI), dan *Visible Infrared Scanner* (VIRS). Semua sensor tersebut dapat berfungsi sendiri-sendiri dan mengumpulkan data sesuai dengan spesifikasi masing-masing. *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) *Microwave Imager* (TMI) adalah sebuah sensor gelombang mikro pasif yang dirancang untuk memberikan informasi jumlah curah hujan di bawah satelit TRMM (Lindgren 1985). Kegunaan utama dari sensor PR satelit TRMM adalah untuk pemantauan/pengukuran secara 3-D distribusi curah hujan yang terjadi, baik di atas daratan maupun di atas lautan, serta untuk pengukuran kedalaman lapisan curah hujan di atmosfer itu sendiri (Fu and Liu 2001). *Visible and Infrared Scanner* (VIRS) adalah salah satu dari tiga instrumen dalam mengukur paket hujan dan berfungsi sebagai indikator tidak langsung dari curah hujan (Lindgren 1985).



Gambar 1. Satelit TRMM

Pos pengamatan hujan adalah tempat atau lokasi pengamatan hujan yang terdiri dari penakar hujan tipe observatorium (Obs) atau sering disebut

ombrometer dengan mulut penakar seluas 100 cm² dan dipasang dengan ketinggian mulut penakar 1,2 meter dari permukaan tanah. Penakar hujan jenis Hellman merupakan suatu instrument/alat untuk mengukur curah hujan dan sistem sistem kerjanya berjenis *recording* atau dapat mencatat sendiri yang dipakai di stasiun-stasiun pengamatan udara permukaan (BMKG 2014).

Root Mean Square Error (RMSE) merupakan ukuran besarnya kesalahan yang dihasilkan oleh estimasi satelit (Stanki *et al.* 1989).

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{obs,i} - X_{model,i})^2}{n}} \quad (1)$$

dengan $X_{obs,i}$ sebagai data curah hujan observasi, $X_{model,i}$ sebagai data curah hujan TRMM, dan n adalah jumlah data hujan yang digunakan.

Teknik statistik uji t adalah teknik statistik parametris yang digunakan untuk menguji komparasi data rasio atau interval (Sugiyono 2010).

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (2)$$

$$dk = n_1 + n_2 - 2 \quad (3)$$

dengan t sebagai nilai t_{hitung} , \bar{x} , adalah rata-rata sampel, n adalah banyak sampel, dk sebagai derajat kebebasan dengan nilai 240. Taraf kesalahan (α) sebesar 0,1%; 0,2%; 1,0%; 2,0%; dan 5,0%.

II. METODE PENELITIAN

Pengamatan dan pengambilan data di BMKG dan data dari satelit TRMM di Wilayah Kalimantan Selatan. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas seperangkat komputer, data akumulasi curah hujan bulanan selama 10 tahun (2005-2014) yang diperoleh dari satelit TRMM dan BMKG di Wilayah Kalimantan Selatan sebanyak 115 Pos pengamatan curah hujan dan software Microsoft office 2007 dan ArcGis 10.1.

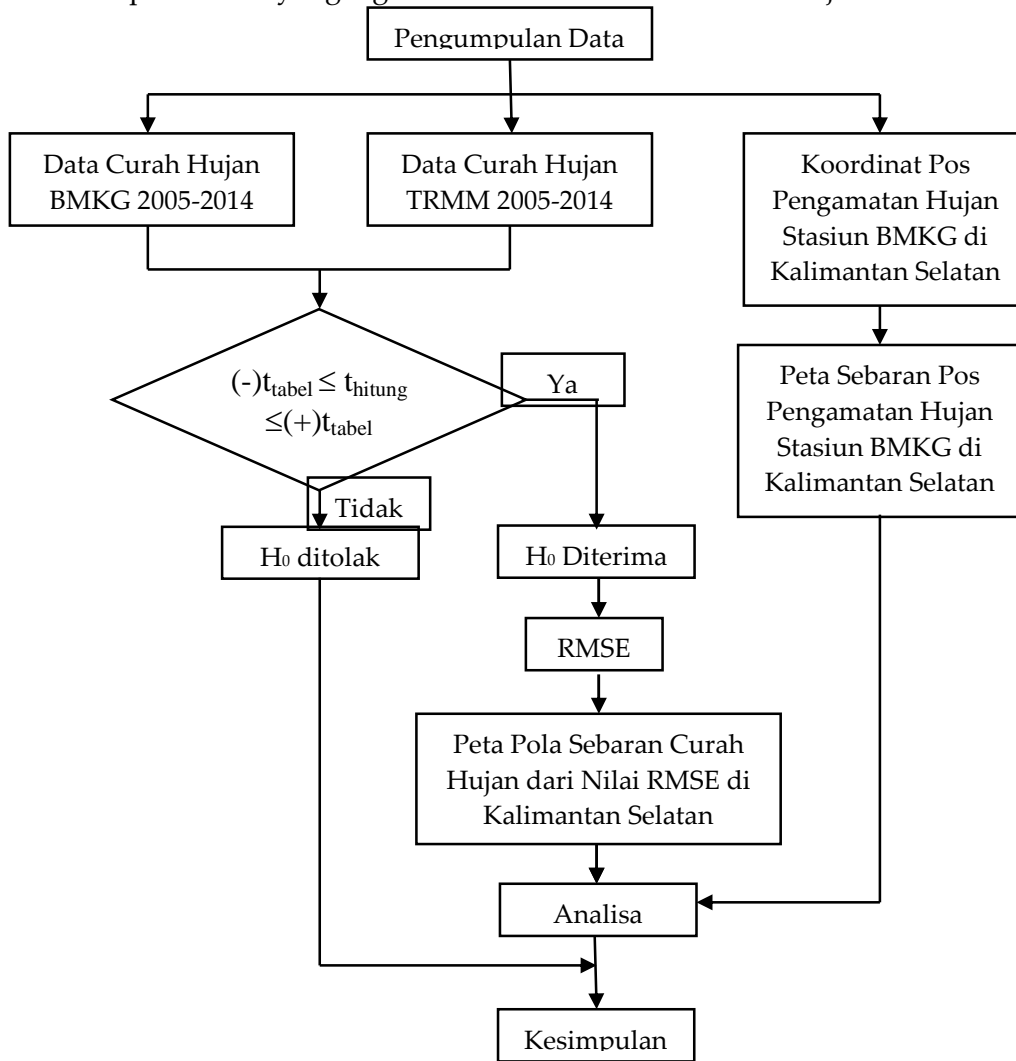
Data curah hujan yang akan diverifikasi adalah data curah hujan bulanan selama sepuluh tahun (2005-2014) dari 115 pos hujan yang terdapat di Propinsi Kalimantan Selatan, yang selanjutnya dieliminasi dengan mengevaluasi data yang akan diverifikasi dengan menggunakan uji t dan menghitung RMSE. Selanjutnya akan dibuat pola sebaran curah hujan dengan menggunakan ArcGIS 10.1, data curah hujan selama 10 tahun tersebut dipetakan dengan cara menginterpolasi nilai RMSE dari 90 pos hujan.

Di Kalimantan Selatan terdapat 115 pos pengamatan hujan yang tersebar di 13 kabupaten/kota dan 3 Stasiun BMKG (Stasiun Klimatologi Banjarbaru, Stasiun Meteorologi Syamsudinoor Banjarmasin dan Stasiun Meteorologi Stagen Kotabaru). Untuk menentukan pos pengamatan hujan yang akan diverifikasi, pertama data dari pos pengamatan hujan BMKG dievaluasi kembali, kemudian mengeliminasi sejumlah sebaran titik pos pengamatan hujan yang memiliki koordinat yang sama atau memiliki data curah hujan yang tidak lengkap. Setelah dieliminasi, diperoleh pos hujan dan data curah hujan yang data dapat digunakan untuk diverifikasi. Dari hasil evaluasi data, terdapat 90 data pos pengamatan hujan yang lengkap dan dapat digunakan dalam verifikasi, sedangkan data curah hujan yang tidak dapat digunakan sebanyak 25 pos pengamatan hujan.

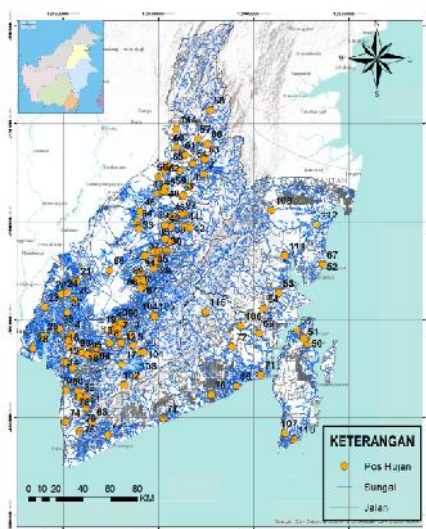
Verifikasi data curah hujan TRMM terhadap data curah hujan stasiun BMKG dilakukan menggunakan uji t . Uji t merupakan salah satu cara untuk mengetahui ada tidaknya kesamaan antara dua kelompok data. Hipotesa uji t untuk menentukan kesamaan pola data curah hujan TRMM terhadap data curah hujan stasiun BMKG adalah H_0 : data curah hujan BMKG identik dengan data curah hujan TRMM, yang berarti bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara data curah hujan satelit TRMM dengan data curah hujan stasiun BMKG sedangkan untuk H_1 : data curah hujan TRMM tidak

identik dengan data curah hujan BMKG, yang berarti bahwa ada perbedaan yang signifikan

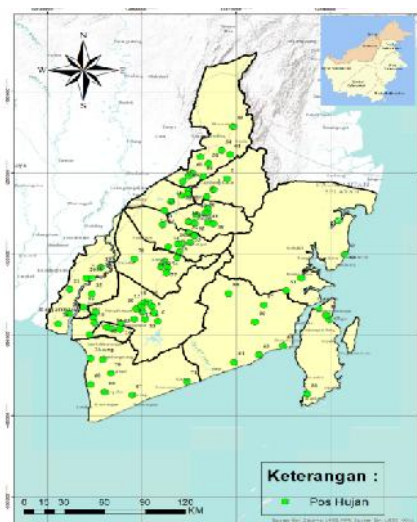
antara data curah hujan satelit TRMM dengan data curah hujan stasiun BMKG.



Gambar 2. Skema penelitian



(a)



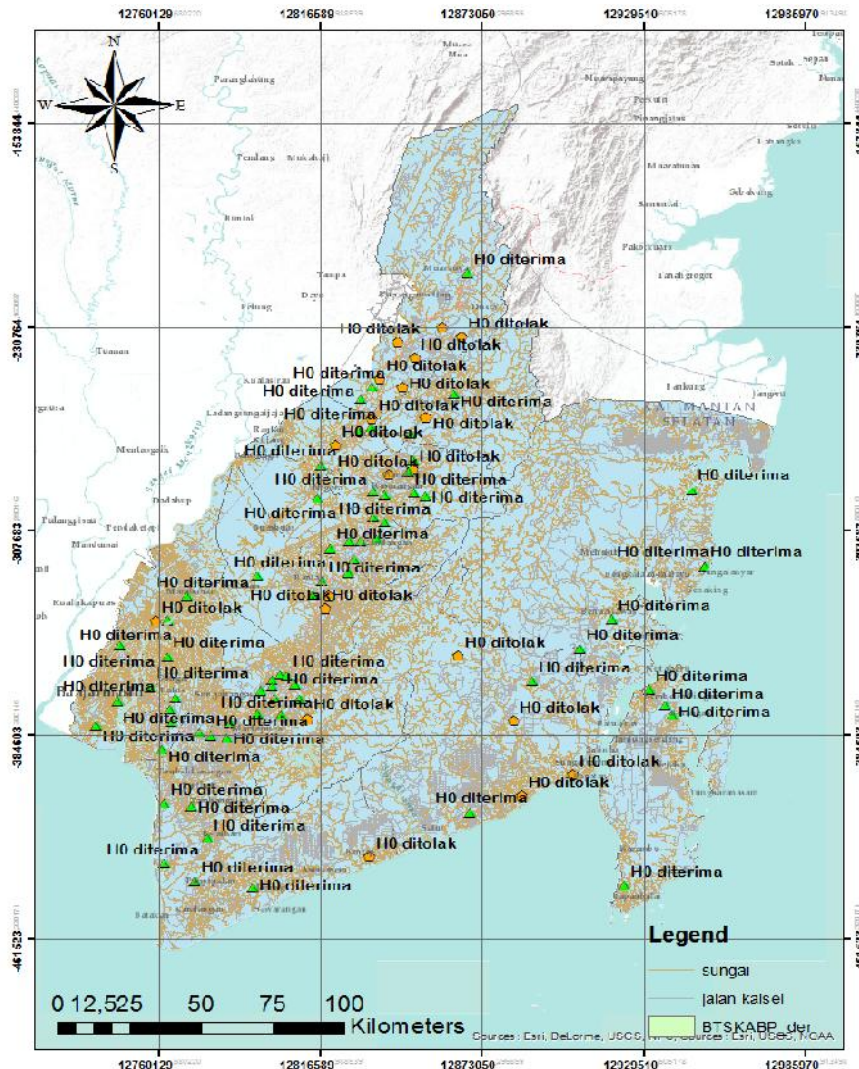
(b)

Gambar 3. (a) Peta 115 Pos Hujan Kerjasama di Kalimantan Selatan dan (b) Peta 90 Pos Hujan Kerjasama di Kalimantan Selatan.

Digunakan taraf kepercayaan 99,9% dengan α (taraf kesalahan) = 0,1 %; 0,2 %; 1 %; 2 % dan 5 % serta dk (derajat kebebasan) = 240 dengan Nilai t_{hitung} kemudian dibandingkan

dengan t_{tabel} , Apabila t_{hitung} berada diantara nilai t_{tabel} maka H_0 diterima, sebaliknya jika t_{hitung} lebih besar atau lebih kecil dari t_{tabel} maka H_0 ditolak.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 4. Peta Hasil dari Hasil Hipotesis H_0 Uji T

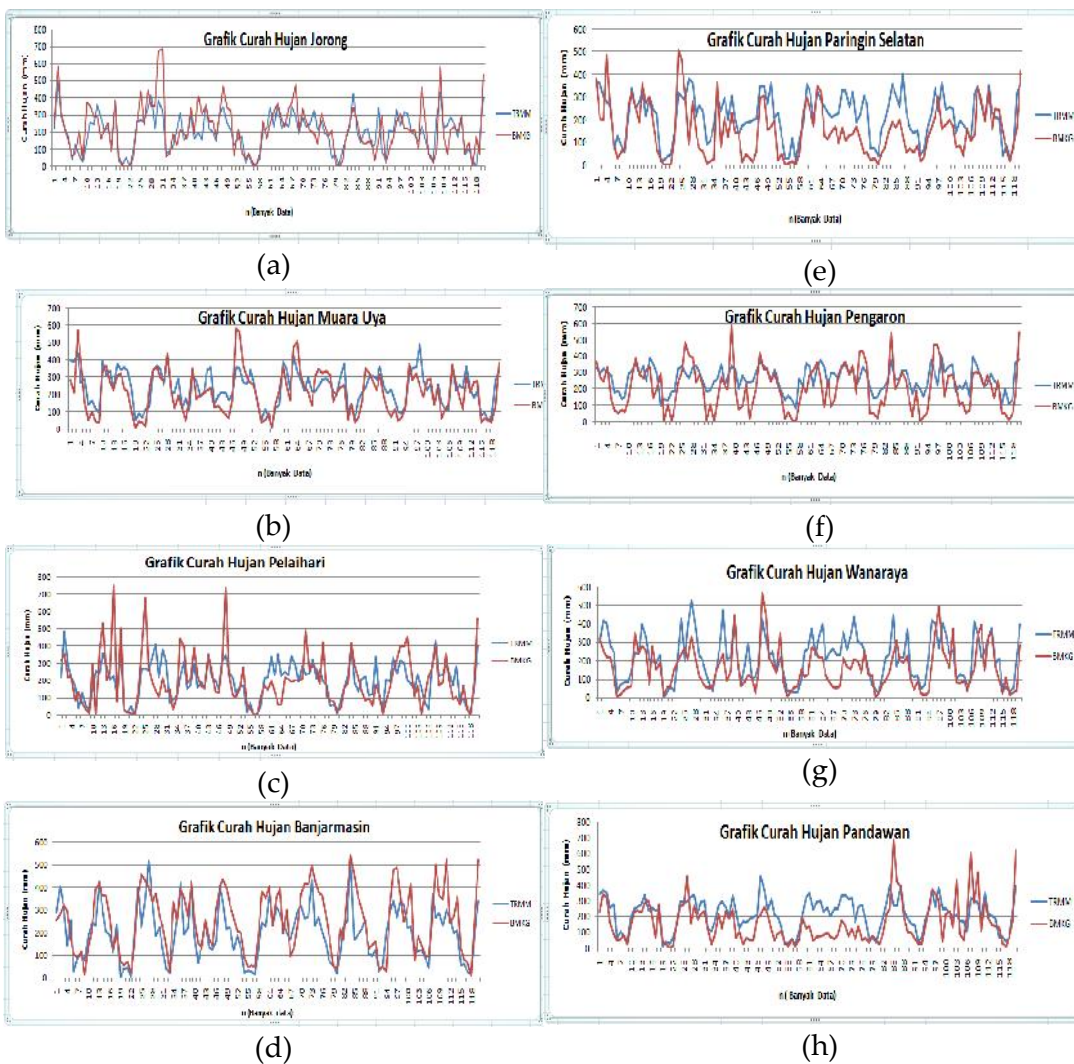
Berdasarkan data hasil hipotesis h_0 uji t dengan menggunakan α (taraf kesalahan) = 5%; 2%; 1%; 0,2%; dan 0,1%, diperoleh hasil verifikasi data curah hujan 90 pos pengamatan hujan TRMM dan BMKG dengan hipotesis h_0 uji t, 21 data tidak berada diantara t_{tabel} , yang berarti H_0 ditolak yaitu pada pos hujan : Kabupaten Balangan (Paringin selatan), Kabupaten Banjar (Pengaron), Kabupaten Batola (Wanaraya), Kabupaten Hulu Sungai Tengah (Pandawan dan Bas), Kabupaten Hulu Sungai Utara (Sei Pandan

dan Amuntai Utara), Kabupaten Tabalong (Haruai, Maburai, Tanjung, Pembataan Murung Pudak, Muara Harus dan Upau), Kabupaten Tanah Bumbu (Kusan Hilir, Kusan Hulu dan Sei Loban), Kabupaten Tanah laut (Kintap), Kabupaten Tapin (Bungur, Lok Paikat dan Tapin Selatan) dan Kabupaten Batola (Anjir Muara).

Enam puluh sembilan dari sembilan puluh pos pengamatan hujan BMKG didapatkan hasil H_0 diterima, yang berarti data curah hujan stasiun BMKG identik

dengan data curah hujan TRMM. Adapun 21 pos hujan dengan H_0 ditolak artinya bahwa data curah hujan pada 21 pos hujan tersebut tidak identik dengan data curah hujan yang berasal dari TRMM. Mengacu pula pada pengujian sebelumnya bahwa data curah hujan TRMM identik dengan data curah hujan 69 stasiun BMKG (H_0 diterima) sehingga jika data curah hujan dari pos hujan kerjasama tidak identik dengan data curah hujan TRMM (H_0 ditolak) maka dapat dinyatakan bahwa data curah

hujan dari pos hujan dan TRMM tersebut tidak valid. Hal ini berarti bahwa sebanyak 23,33 % dari pos pengamatan TRMM dan BMKG yang data curah hujannya tidak valid. Terdapat 76,66 % dari pos pengamatan hujan dan TRMM (sebanyak 69 pos) yang datanya valid. Hal ini berarti bahwa pada ke 69 pos pengamatan hujan tersebut pengukuran data curah hujannya sudah tepat, penempatan alatnya sudah sesuai serta prosedur pengamatannya sudah baik.



Gambar 5. Grafik data Pengamatan Curah Hujan BMKG Identik terhadap TRMM pos hujan (a) Jorong (b) Muara Uya (c) Pelaihari (d) Banjarmasin dan Grafik data Pengamatan Curah Hujan BMKG terhadap TRMM Tidak Identik pos hujan (e) Paringin Selatan (f) Pengaron (g) Wanaraya (h) Pandawan

Perhitungan TRMM identik dengan pengamatan langsung dari stasiun BMKG dikarenakan resolusi TRMM dengan daratan yang luas tidak menimbulkan bias yang

berarti. Oleh karena itu, algoritma pada TRMM dapat menghitung curah hujan sesuai dengan kondisi jatuhnya curah hujan yang sebenarnya terjadi. Pengamatan pada stasiun

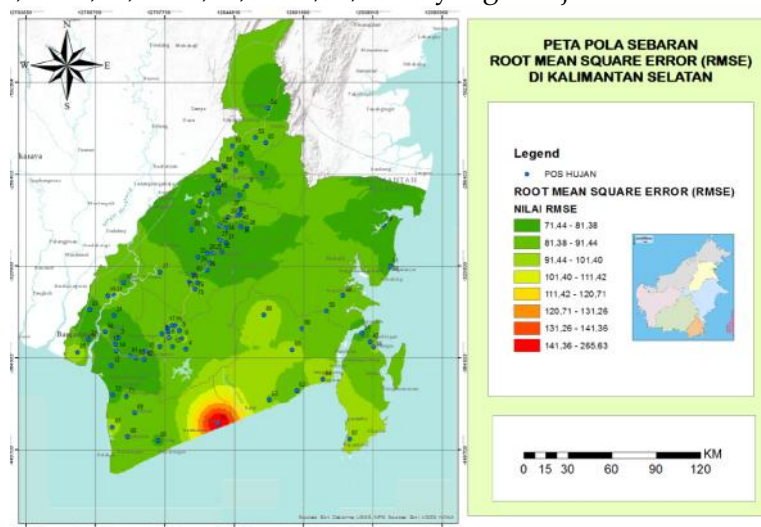
BMKG sendiri dapat dipercaya dan memiliki validitas yang tinggi sebab pengamatan dilakukan oleh orang-orang yang ahli dibidangnya serta diamati sesuai dengan prosedur yang berlaku, selain itu pengamatan hujan dilakukan setiap 3 jam sekali setiap hari serta penakar hujan (alat yang digunakan untuk mengukur curah hujan) ditempatkan pada area yang luas dan apabila ada kerusakan dapat segera diperbaiki oleh teknisi BMKG. Hal ini berarti bahwa pada ke 69 pos pengamatan hujan tersebut pengukuran data curah hujannya sudah tepat, penempatan alatnya sudah sesuai serta prosedur pengamatannya sudah baik.

Pada data nilai RMSE yang digunakan sebagai contoh perwakilan dari hasil uji t antara curah hujan rata-rata TRMM dengan BMKG yang dihubungkan berdasarkan 21 pos pengamatan hujan yang tidak identik dengan data TRMM, karena hasil pengamatan, estimasi dan pengukuran intensitas curah hujan BMKG dengan TRMM pada pos-pos hujan tersebut tidak akurat. Menurut hasil perhitungan RMSE curah hujan dalam 10 tahun dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2014 antara data pos hujan BMKG dengan data satelit TRMM yaitu pada pos-pos pengamatan hujan dengan nilai RMSE berturut-turut adalah 110,34; 113,22; 108,67; 119,37; 112,49; 101,02; 92,75; 108,79; 99,31; 98,81; 77,75; 114,26; 118,12; 103,83;

139,68; 123,63; 265,63; 95,35; 126,055; 127,44 dan 132,57.

Faktor yang dapat menyebabkan adanya *error* pada hasil pengamatan curah hujan dan hasil hipotesis uji t antara pos hujan TRMM dan BMKG tidak identik yaitu menurut Handiana (2012) berpendapat, Suhu permukaan laut (SPL) berperan dalam faktor yang mempengaruhi besar kecilnya curah hujan di berbagai tempat khususnya di Kalimantan Selatan, dengan pengaruh yang berbeda setiap bulannya, semakin tinggi SPL maka curah hujan cenderung tidak stabil, kadang rendah dan tinggi.

Faktor Garis Lintang menyebabkan perbedaan kuantitas curah hujan, semakin rendah garis lintang semakin tinggi potensi curah hujan yang diterima. Faktor ketinggian tempat yaitu semakin rendah ketinggian tempat potensi curah hujan yang diterima akan lebih banyak, karena pada umumnya semakin rendah suatu daerah suhunya akan semakin tinggi. Faktor adanya deretan pegunungan yaitu umumnya pada daerah pegunungan sering terjadi hujan, hal itu disebabkan uap air yang dibawa angin menabrak deretan pegunungan, sehingga uap tersebut dibawa keatas sampai ketinggian tertentu akan mengalami kondensasi, ketika uap ini jenuh dia akan jatuh diatas pegunungan sedangkan dibalik pegunungan yang menjadi arah dari angin tadi tidak hujan.



Gambar 6. Peta Pola Sebaran Curah Hujan RMSE di Kalimantan Selatan

Nilai RMSE yang terkecil pada titik koordinat 114,754° garis Bujur Timur dan -3,442° garis Lintang Selatan pada pos hujan yaitu di Kota Banjarbaru (Stamet Syamsudinooor) dengan RMSE 71,44 (Gambar 6). Jika nilai RMSE semakin rendah, maka variasi nilai yang dihasilkan oleh suatu nilai atau data hasil estimasi suatu satelit semakin mendekati nilai variasi observasinya. Sedangkan pada titik koordinat pada pos hujan Tanah Laut (Kintap) warna merah dengan RMSE paling tinggi yaitu 265,63 karena posisi Kintap terletak di daerah penghujung Kabupaten Tanah laut yang berbatasan langsung dengan Kecamatan Satui Kabupaten Tanah Bumbu dan di sebelah selatan Kabupaten Banjar, di sebelah timur Kecamatan Jorong, dan di sebelah utara laut Jawa dengan letak koordinat 115,289° garis Bujur Timur dan -3,862° garis Lintang Selatan, sehingga algoritma perhitungan pada satelit TRMM belum mampu dengan tepat untuk mendapatkan data curah hujan pada wilayah tersebut.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil verifikasi menunjukkan bahwa data estimasi curah hujan satelit TRMM secara umum identik dengan data curah hujan stasiun BMKG. Data curah TRMM yang akurat sebanyak 69 stasiun atau 76,66 % dari 90 pos pengamatan hujan BMKG. Sedangkan verifikasi dengan RMSE berdasarkan hasil curah hujan BMKG yang identik dan tidak identik berkisar antara 71,44 - 141,37 dan 77,75 - 265,63.
2. Analisis hasil peta pola sebaran nilai RMSE curah hujan TRMM di Kalimantan Selatan diperoleh nilai terkecil dengan RMSE 71,44 pada pos hujan Stamet Syamsudinooor sedangkan yang terbesar dengan RMSE 265,63 pada pos hujan Kintap.

V. DAFTAR PUSTAKA

BMKG. 2014. *Sarana Teknis/Instrumentasi*.

[http://www.bmkg.go.id/BMKG Pusat/I](http://www.bmkg.go.id/BMKG_Pusat/I)

T Sarana Teknis/Instrumentasi dan Re kayasa Meteorologi.bmkg. (diakses tanggal 1 Januari 2016)

- Fu, Y. and Liu, G., 2001, The Variability of Tropical Precipitation Profiles and Its Impact on Microwave Brightness Temperatures as an Inferred from TRMM Data, *Jurnal Aplikasi.Meteor*, 40, 2130-2143.
- Gunawan, D., 2008. Perbandingan Curah Hujan Bulanan Dari Data Pengamatan Permukaan, Satelit TRMM dan Model Permukaan NOAA, Pusat Penelitian dan Pengembangan, Badan Meteorologi dan Geofisika. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 9, 1-10.
- Huffman, G.J., Adler R, F., Bolvin, D.T., Nelkin, G. G., Bowman, K.P., Hong, Y., Stocker, E.F., and Wolff, D.B., 2007: Analisis Pengendapan TRMM Multi-satelit: Quasi-Global, Multi-Tahun, Combined-sensor hujan Perkiraan di Fine Skala. *Jurnal hydrometeor*, 8, 38-55.
- Lillesand and Kiefer, 1979. *Remote Sensing and Image Interpretation*, New York: John Wiley and Sons.
- Lindgren. D.T, 1985., *Land Use Planning and Remote Sensing*. Dolrecht: *Martinus Nijhoff Publisher*.
- NASA, 2015. TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) <http://trmm.gsfc.nasa.gov/trmm.html>. (diakses tanggal 8 Januari 2016).
- Nugroho, Y. N., Ferdy, and Wandayantolis, 2014. Verifikasi Data Estimasi Curah Hujan dari Satelit TRMM dan Pos Pengamatan Hujan BMKG di Sulawesi Utara. Jurusan Fisika MIPA UNSRAT, Manado. *Jurnal MIPA Unsrat*, 3, 37-39.
- Pemerintah Daerah Provinsi Kalimantan Selatan. 2012. *Buku Statistik Bencana Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2012*. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Kalimantan Selatan, Banjarmasin.
- Stanki, H.R., Wilson, L.J., and Burrows, W.R., 1989. *Survey Of Common Verification method In Meteorology*, Research Report

- No.(MSRB) 89-5. Atmospheric Environment Service, *Forecast Research Division*. 4095 Dufferin Street, Dawnview, Ontario, Canada, 2nd Edition
- Sugiyono., 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- Syaifullah, M.D., 2004. Validasi Data TRMM Terhadap Data Curah Hujan Aktual di Tiga DAS di Indonesia, UPT Hujan Buatan, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) Jakarta. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 15, 1-15.
- Tjasyono, B., 2004. *Klimatologi Edisi ke-2*. Bandung: ITB.
- Wiratri, M., 2012. *Perbandingan Data curah hujan observasi dan estimasi curah hujan dari satelit TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) untuk wilayah Banjarbaru dan Kotabaru. Laporan Kerja Praktik Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Strata S-1 Fisika, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, (tidak dipublikasikan).*