

**PEMANFAATAN CITRA SATELIT TRMM
(TROPICAL RAINFALL MEASURING MISSION)
UNTUK PEMBUATAN PETA CURAH HUJAN**
(Studi Kasus : Provinsi Jawa Barat)

¹Ayu Saputri, ²Ir. Achmad Ruchlihadiana T.,MM., ³Dr.Ir. Vera Sadarviana, MT

¹Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti

²Dosen Pembimbing 1 Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti

³Dosen Pembimbing 2 Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti

ABSTRAK

Curah hujan merupakan unsur meteorologi yang mempunyai variasi tinggi dalam skala ruang dan waktu sehingga paling sulit untuk diprediksi. Akan tetapi, informasi curah hujan sangat penting dan dibutuhkan hampir semua bidang. Penakaran hujan pada setiap pos pengamatan hujan merupakan suatu cara pengukur hujan yang efektif dan relatif akurat dalam menggambarkan kondisi hujan pada suatu tempat. Sebaran pos penakar hujan ini tidak merata khususnya di daerah dengan topografi sulit, daerah tidak berpenghuni serta di sekitar lautan mengakibatkan berkurangnya tingkat keakuratan khususnya dalam menampilkan sebaran pola spasial curah hujan.

Satelit meteorologi dapat menyediakan data hujan dengan sebaran cukup baik, serta penggabungan berbagai jenis satelit dan data dari pos pengamatan hujan, dalam suatu model iklim akan lebih mampu lagi meningkatkan keakuratan dan kestabilan data yang dihasilkan. Salah satu satelit meteorologi adalah TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) produksi NASA yang bekerjasama dengan JAXA (*Japan Aerospace Exploration Agency*). Satelit TRMM adalah salah satu citra penginderaan jauh yang digunakan untuk memantau curah hujan khususnya di wilayah tropis seperti Indonesia.

Analisis dilakukan untuk menentukan nilai korelasi, uji *RMSE (Root Mean Square Error)* dengan data observasi lapangan yang meliputi curah hujan bulanan dalam satu tahun. Hasil analisis menunjukkan bahwa data curah hujan TRMM memiliki nilai korelasi yang cukup baik. Nilai korelasi mulai dari 0,5 pada beberapa stasiun dan uji *RMSE* yang menunjukkan nilai *error* dibawah rata-rata, sehingga data tersebut dapat digunakan untuk membuat peta curah hujan. Untuk memperoleh data curah hujan TRMM yang baik, diperlukan pengambilan data lebih dari 1 (satu) tahun.

Kata Kunci : Curah Hujan, Satelit meteorologi, TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*), Korelasi, *RMSE (Root Mean Square Error)*

ABSTRACT

Rainfall is a meteorological element that has a high variation in the scale of space and time, making it the most difficult to predict. However, rainfall information is very important and is needed in almost all fields. Rainfall at each rain observation post is an effective and relatively accurate method of measuring rain in describing the conditions of rain in a place. The distribution of raindrops is not evenly distributed especially in areas with difficult topography, uninhabited areas and around the oceans resulting in reduced levels of accuracy especially in displaying the distribution of spatial patterns of rainfall.

Meteorological satellite can provide rain data with fairly good distribution, also the incorporation of various types of satellites and data from rain observation posts. In a climate model, it will be more capable of increasing the accuracy and stability of the data produced. One of the meteorological satellites is TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) produced by NASA in collaboration with JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency). TRMM satellite is one of the remote sensing images used to monitor rainfall, especially in tropical regions such as Indonesia.

The analysis was carried out to determine the correlation value, the RMSE (Root Mean Square Error) test with field observation data which included monthly rainfall in one year. The result of the analysis shows that TRMM rainfall data has a fairly good correlation value. Correlation value starts from 0.5 at several stations and the RMSE test shows an error value below the average, so that the data can be used to create rainfall maps. To obtain good TRMM rainfall data, data collection of more than 1 (one) year is required.

Key Word: *Rainfall, Meteorological satellite, TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission), Correlation, RMSE (Root Mean Square Error)*

Pendahuluan

Indonesia adalah negara yang dilalui oleh garis khatulistiwa. Secara astronomis Indonesia terletak pada 6° LU – 11° LS dan 95° BT – 141°BT. Dampak dari letak astronomis tersebut adalah Indonesia mengalami iklim tropis dengan 2 (dua)

musim utama yaitu musim kemarau yang terjadi pada bulan April sampai dengan bulan September, dan musim penghujan yang terjadi pada bulan Oktober sampai bulan Maret.

Hujan merupakan salah satu bentuk presipitasi uap air yang berasal dari alam yang terdapat di atmosfer. Bentuk

presipitasi lainnya adalah salju dan es. Hujan berasal dari uap air di atmosfer, sehingga bentuk dan jumlahnya dipengaruhi oleh faktor klimatologi seperti angin, temperatur dan tekanan atmosfer. Uap air tersebut akan naik ke atmosfer sehingga mendingin dan terjadi kondensasi menjadi butir-butir air dan kristal-kristal es yang akhirnya jatuh sebagai hujan. (Bambang Triatmojo, 1998).[1].

Data dan informasi curah hujan masih terbatas baik untuk skala spasial yang luas maupun satuan wilayah yang lebih kecil. Akses untuk data sulit dan belum memenuhi syarat layak pakai. Jumlah stasiun penakar hujan yang mungkin banyak namun kelengkapan data masih belum menjanjikan. Keberadaan stasiun hujan yang tidak memadai dalam jumlah dan akuisisi data membuat alternatif data hujan dibutuhkan.

Kemungkinan yang ada saat ini, dalam memperoleh data curah hujan yang diperlukan dalam berbagai aplikasi ilmiah dapat diperoleh dari satelit meteorologi. Satelit meteorologi dapat menyediakan data hujan dengan sebaran lebih baik serta dengan penggabungan berbagai jenis satelit dan data dari pos pengamatan hujan dalam suatu model iklim akan lebih mampu lagi meningkatkan keakurasian dan kestabilan data yang dihasilkan oleh satelit meteorologi. (Xie dan Arkin, 1996). [2].

Oleh karena itu, penulis akan membuat peta curah hujan dengan memanfaatkan citra satelit TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) sebagai alternatif dalam menyampaikan informasi curah hujan.

Rumusan Masalah

Dilihat dari latar belakang yang sudah dijelaskan, maka dapat diketahui

rumusan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara memperoleh data curah hujan dengan memanfaatkan citra satelit TRMM?
2. Bagaimana tingkat ketelitian curah hujan dari hasil pengolahan citra satelit TRMM dengan data observasi lapangan?
3. Bagaimana Cara membuat peta curah hujan dengan memanfaatkan citra satelit TRMM?

Tujuan

Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini, adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui cara memperoleh data curah hujan dari citra satelit TRMM secara spasial dan temporal
2. Mengetahui nilai ketelitian berupa korelasi dan RMSE dari TRMM terhadap data observasi curah hujan lapangan
3. Mengetahui cara membuat peta curah hujan yang informative dari citra satelit TRMM sebagai alternatif dalam perolehan data curah hujan dan penunjang data yang dihasilkan dari lapangan.

Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini penulis akan memanfaatkan citra satelit TRMM level 3 jenis 3B43 yang diperoleh dari portal NASA, serta memanfaatkan data curah hujan hasil observasi lapangan dari Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (PUSAIR), menggunakan peta administrasi Provinsi Jawa Barat. Pemanfaatan data curah hujan milik PUSAIR digunakan sebagai validator data citra TRMM.

Pada tahapan pengolahan data meliputi kegiatan mengolah data TRMM dengan format *netCDF* (*network*

Common Data Format) menggunakan perangkat lunak GrADS (*Grid Analysis and Display System*). Setelah melewati proses pengolahan untuk mendapatkan data curah hujan, tahapan selanjutnya adalah validasi data yang merupakan kegiatan yang memeriksa kebenaran data TRMM dengan menghitung korelasi dan perhitungan RMSE (*Root Mean Square Error*).

a. Korelasi Pearson

Korelasi Pearson merupakan suatu bentuk rumus yang digunakan untuk mencari hubungan antara 2 (dua) variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Korelasi Pearson adalah salah satu ukuran korelasi yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan linier kedua variabel. Pada umumnya variabel terikat diberi notasi Y dan variabel bebas diberi notasi X.

$$r = \frac{Cov(X, Y)}{\{Var(X)Var(Y)\}^{1/2}}$$

Table III.1 Arti Korelasi Pearson

Nilai r	Arti
$r > 0.5$	Kedua variabel berkorelasi
$0 < r < 0.5$	Kedua variabel berkorelasi cukup lemah
$r = 0$	Kedua variabel tidak berkorelasi
$-0.5 < r < 0$	Kedua variabel berkorelasi cukup lemah
$r < -1$	Kedua variabel dengan kuat berkorelasi negatif

Dengan pedoman nilai koefisien korelasi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel III.2 Pedoman nilai koefisien korelasi. (Sugiyono, 2007)

Nilai	Keterangan
0,00-0,199	Sangat rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,000	Sangat kuat

b. RMSE (*Root Mean Square Error*)

Pada uji RMSE ini merupakan uji nilai rata-rata jumlah kesalahan kuadrat, juga dapat menyatakan ukuran kesalahan yang dihasilkan oleh model perkiraan. Nilai RMSE rendah menunjukkan bahwa variasi nilai yang dihasilkan oleh suatu model prakiraan mendekati variasi nilai observasinya.

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

Dimana :

$X_{obs,i}$: data observasi curah hujan

$X_{model,i}$: data TRMM sebenarnya

n : jumlah data

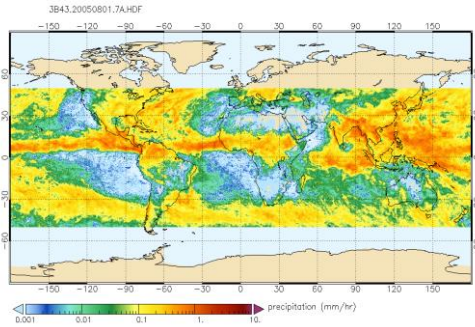
Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder merupakan sumber data yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara.

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data utama dan data pendukung. Data utama terdiri dari :

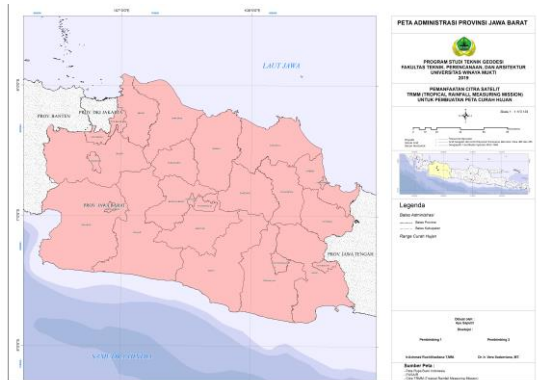
1. Citra TRMM level 3 jenis 3B43 dengan panjang data dari Januari 2016 sampai

dengan 30 Desember 2016.



Gambar III.1. Cover Data TRMM

2. Peta Batas Administrasi Provinsi Jawa Barat .shp



Gambar III.2. Peta Batas Administrasi Provinsi Jawa Barat .shp

3. Data Hasil Survei Lapangan ZNT Kabupaten Sidenreng Rappang.

Tabel III.3. Data Observasi

No.	Nama Stasiun	Lat	Long	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agust	Sept	Oktr	Nov	Des
1	Bantikori, Sulawesi	-6.888	106.985	364	310	875	822	572	133	504	315	554	748	742	935
2	Banjargemah, Tasikmalaya	-7.533556	107.546014	309	332	468	41	17	204	144	0	103	323	307	397
3	Cikaraso, Cianjur	-7.2025	107.175556	369	363	433	521	412	219	306	349	460	607	434	593
4	Cimahi, Ciamis	-6.731944	108.418889	65	159	171	217	216	90	267	182	380	497	248	106
5	Citulada, Tasikmalaya	-6.871667	106.960278	302	264	640	526	365	132	398	147	363	475	459	358
6	Kawaha, Tasikmalaya	-7.66472222	108.075	247	536	557	206	252	148	208	245	432	278	558	540
7	Gegep Bitung, Sukabumi	-7.72	108.268889	247	536	557	206	252	148	208	245	432	278	558	393
8	Ciurampaga, Bandung	-7.009444	106.990556	192	432	557	303	281	199	352	424	446	587	581	368
10	Cilomera, Bandung	-6.968889	107.6175	266.5	552	605.5	210	51	109	194	36	168	360	258	204
11	Margahayu 1, Bandung	-7.180886	107.547222	169	276	242	140	95	15	0	0	0	270	502	
12	Taopangora, Sumedang	-6.806278	107.556667	255	288	457	258	244	138	136	105	191	493	430	35
13	Cihim, Bandung	-6.9025	107.986389	134	382	465	182	154	160	142	70	210	334	589	186
14	Panawangan, Ciamis	-6.9238889	107.716389	289	467	357	260	160	241	174	38	211	335	392	165
15	Cimahi kota, Ciamis	-7.12219	108.379305	476	347	339	324	58	0	107	54	133	402	529	0
16	Tejak Kalapa, Tasikmalaya	-7.338444	108.367778	395	541	409	479	316	356	296	483	492	473	673	276
17	Pakajang, Garut	-7.2575	108.128011	443	642	713	159	200	265	272	427	608	301	701	478
18	Pelita Gunung, Cirebon	-7.4668333	107.609222	318	397	427	391	380	380	144	131	609	547	503	629
19	Cimahi, Ciamis	-6.80666667	108.631333	582.3	503.4	344.1	231.7	117.9	137.6	27.8	46.6	0	333.3	162.3	296.3
20	Cibeneran, Tasikmalaya	-7.33271111	108.368858	176	847	830	304.5	374	265	233	222.2	232	295	408	511
21	Cibarang, Subang	-7.34997222	107.236583	267.4	698.5	734	0	286.9	113.5	259	260.9	457.7	337	609.5	255.7

Tabel III.3. Data Observasi (Lanjutan)

No.	Nama Stasiun	Lat	Long	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agust	Sept	Oktr	Nov	Des
22	Cihideup udik, Bogor	-6.564444	107.729444	264	527.5	668.8	397	268.5	336.5	308.5	147	207.6	322.4	401.5	374
23	Cihideup udik, Bogor	-6.572222	106.698333	246.0	123.0	272.0	261.0	31.0	100.0	116.0	242.0	182.0	217.0	234.0	0
24	Ciomang, Purwokerto	-6.721389	107.722222	60.4	24.1	154.8	81.8	71.6	14.1	53.4	20	149.3	365.1	268.7	29.5
25	Dipok	-6.68333333	107.4075	689.0	416.0	813.0	419.0	321.0	493.0	406.5	156.5	523.5	597.0	786.0	117.0
26	Gunung ram, Bogor	-6.4053333	106.738881	147	437	484	202	237	241	144	116	141	149	216	244
27	Indrayana	-6.7019444	106.967653	136	358	319	287	127	285	328	219	375	409	364	196
28	Kadipaton, Tasikmalaya	-6.35305556	108.359722	480.9	325	169	40	109	57	16	1	0	67	79	473
29	Kepakana, Garut	-7.116111	108.093056	182	459	614	290	193.3	147	154	340	415	352	290	255
30	Pemulutan, Sumedang	-7.35	107.8	317	343	393	335	366	133	135	172	383	760	483	372
31	Taopang, Garut	-6.86997222	107.833556	753	478	1127	100.5	392	386	392	348	770	669	478	112

Lokasi Penelitian

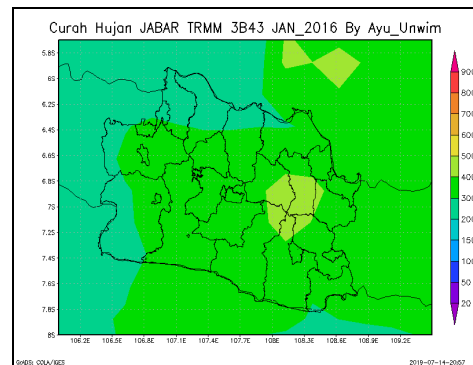
Studi kasus pada penelitian ini ditetapkan dengan batasan satu wilayah administrasi Provinsi, yaitu Provinsi Jawa Barat yang terletak diantara 106° - 109° BT dan -5,7° - 8° LS.

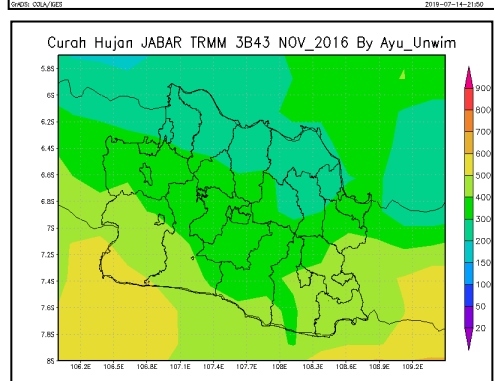
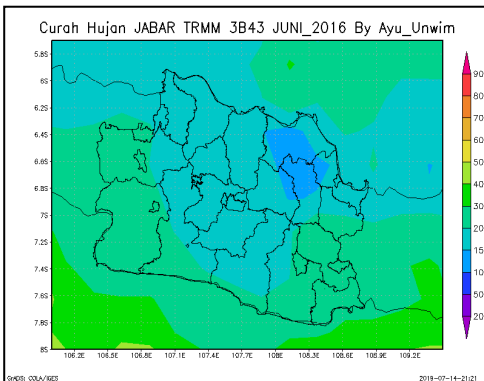
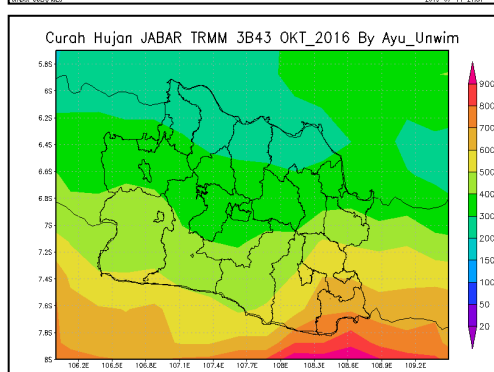
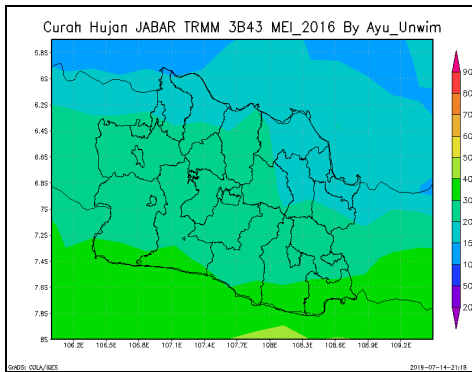
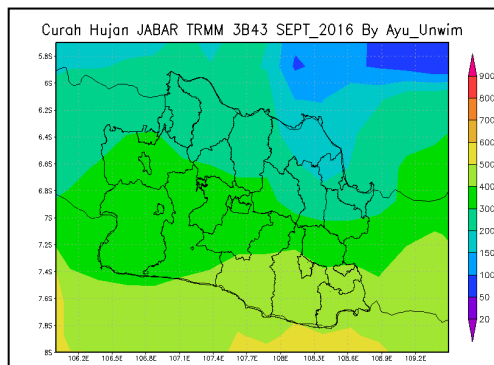
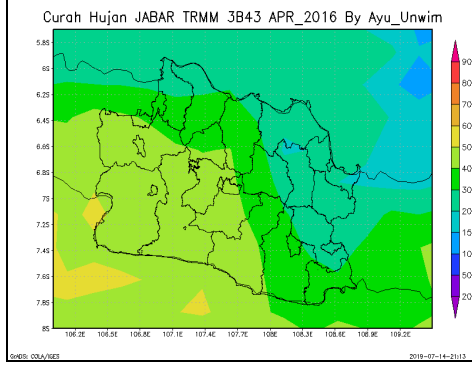
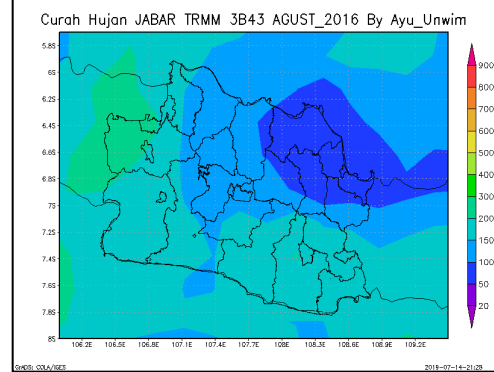
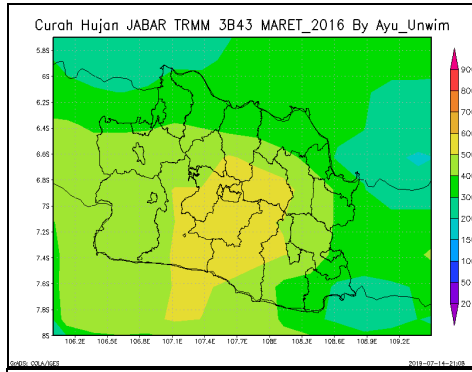
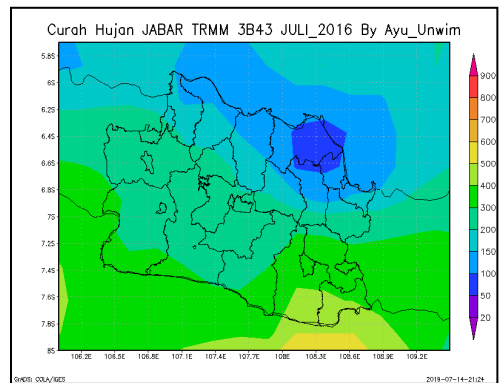
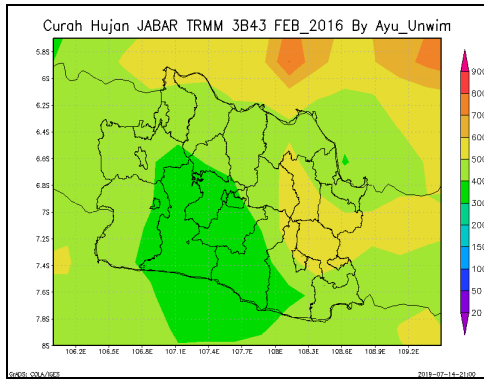


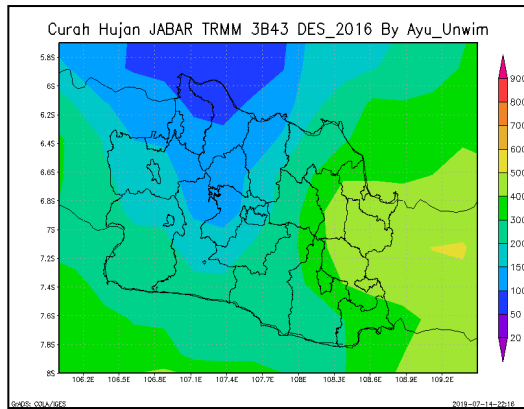
Gambar III.3. Peta Administrasi Provinsi Jawa Barat (<http://www.jabarprov.go.id>)

Hasil dan Pembahasan

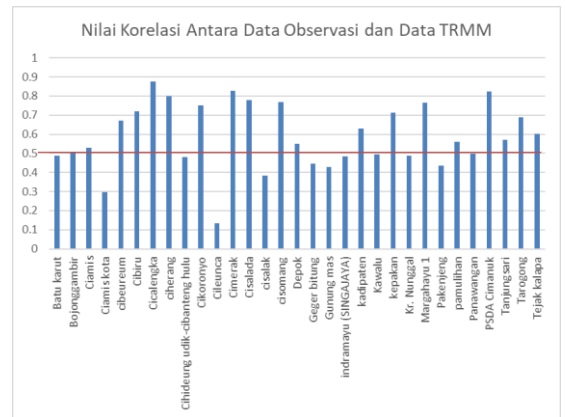
Hasil pengolahan data citra satelit TRMM dengan format *netCDF* yang diolah menggunakan *software* GrADS yang kemudian melewati proses ekstraksi kedalam bentuk *.xls* agar dapat melewati proses uji korelasi dan RMSE. Berikut adalah hasil dari pengolahan data TRMM dapat dilihat pada gambar berikut ini:







Gambar IV.1. Curah Hujan Dengan GrADS



Gambar IV.2 Koefisien Korelasi antara TRMM dengan data Observasi

1. Hasil Ekstraksi Data TRMM

Setelah melalui proses pengolahan data menggunakan GrADS, proses selanjutnya adalah memilih titik grid sesuai dengan koordinat stasiun yang telah dipilih agar data dapat di ekstraksi kedalam bentuk tabel. Berikut adalah hasil dari ekstraksi data TRMM :

Tabel IV.1. Hasil Ekstraksi Data TRMM

No.	Nama Stasiun	Lat	Long	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Oktr	Nov	Des
1	Batikarut, Sukabumi	-6.885	106.985	331.9	389.4	479.3	471.7	271.4	218.4	270.0	179.4	335.0	446.9	396.6	192.0
2	Bojongsambir, Tasikmalaya	-7.55556	107.95944	358.4	328.4	466.1	420.7	313.6	200.7	347.7	188.5	474.1	509.3	413.0	248.3
3	Cikoronyo, Cimahi	-7.2073	107.17556	311.9	389.4	479.3	471.7	271.4	218.4	270.0	179.4	335.0	446.9	396.6	192.0
4	Ciamis, Ciamis	-7.731944	108.418889	321.6	407.4	339.8	326.7	307.6	232.1	405.7	190.3	448.3	678.7	453.9	297.3
5	Cisalada, Sukabumi	-6.871667	106.960278	331.9	389.4	479.3	471.7	271.4	218.4	270.0	179.4	335.0	446.9	396.6	192.0
6	Karwaha, Tasikmalaya	-7.66472222	108.075	383.4	388.2	505.1	375.3	252.5	164.4	246.2	148.8	360.2	415.4	343.0	260.0
7	Geger Bitung, Sukabumi	-7.72	106.263889	312.0	382.7	478.2	467.1	274.6	222.4	279.4	173.8	320.5	435.6	444.6	209.2
8	Cicalengka, Bandung	-7.009444	106.990556	386.6	422.4	547.7	368.4	231.2	166.5	211.8	122.8	324.4	369.6	312.4	220.3
9	Cileleug, Bandung	-6.968889	107.6175	36.5	592.5	564.4	425.1	153.7	773.7	779.7	1.5	568.0	697.4	674.4	412.1
10	Margahayu 1, Bandung	-7.193056	107.544722	370.4	307.3	346.6	439.4	270.9	186.6	258.1	151.2	421.1	429.7	377.6	232.6
11	Tanjungsari, Tasikmalaya	-6.800278	107.656667	386.6	422.4	547.7	368.4	231.2	166.5	211.8	122.8	324.4	369.6	312.4	220.3
12	Cibiru, Bandung	-6.9025	107.796389	369.7	375.3	520.0	410.0	232.8	158.0	203.4	129.8	328.8	372.9	309.6	162.8
13	Panarongan, Ciamis	-6.923889	107.716389	383.0	459.0	391.7	200.0	181.1	171.6	158.0	66.45	244.5	399.8	318.4	471.9
14	Ciamis kota, Ciamis	-7.12219	108.379305	551.9	402.7	145.1	41.1	234.3	326.3	381.1	611.1	312.1	657.1	955.1	419.1
15	Tejak Kalapa, Tasikmalaya	-7.339444	108.367778	425.1	529.4	497.9	308.7	210.3	190.9	294.4	177.3	363.3	427.7	347.1	347.8

Tabel IV.1. Hasil Ekstraksi Data TRMM (lanjutan)

No.	Nama Stasiun	Lat	Long	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Oktr	Nov	Des
16	Pakenjeng, Garut	-7.2575	108.128011	386.6	422.4	547.7	368.4	231.2	166.5	211.8	122.8	324.4	369.6	312.4	220.3
17	PSDA Cimamuk, Cirebon	-7.4608333	107.669722	305.3	387.8	331.9	247.6	181.1	165.5	90.18	50.72	116.28	262.5	265.5	283.5
18	Ciamis, Ciamis	-6.86666667	108.633333	348.9	532.5	484.7	287.7	285.8	241.4	387.2	181.6	400.1	595.8	415.4	401.2
19	Cibeureum, Tasikmalaya	-7.33271111	108.368889	381.8	458.3	502.9	332.5	249.4	198.0	377.6	201.9	444.5	503.9	411.0	314.1
20	Ciherang, Subang	-7.34997222	107.234583	381.1	396.6	508.7	402.7	224.2	159.2	190.3	114.7	299.7	338.4	307.5	166.1
21	Cihideung ulu, Bogor	-6.564444	107.729444	377.9	420.0	457.7	484.6	376.8	234.4	295.6	208.8	333.1	483.9	398.7	178.1
22	Cisalak, Subang	-6.5372222	106.695833	383.3	389.0	466.8	397.3	234.8	165.2	218.1	128.4	303.0	338.4	347.7	125.1
23	Cisomang, Purwakarta	-6.721389	107.722222	275.1	604.0	686.0	999.0	105.1	15.1	25.1	55.1	201.1	614.1	856.1	195.1
24	Depok	-6.68333333	107.4075	331.1	440.9	383.1	389.6	230.4	204.2	234.6	202.4	303.4	325.9	315.9	146.1
25	Gumung mas, Bogor	-6.4053333	106.758861	102.7	282.0	683.0	463.0	246.0	236.0	322.0	184.0	579.0	405.0	997.0	2497.0
26	Indramayu	-6.70919444	106.967083	424.1	429.4	497.9	308.7	210.3	190.9	294.4	177.3	363.3	427.7	347.1	347.8
27	Kadipaten, Tasikmalaya	-6.35305556	108.359722	381.8	455.3	502.9	332.5	249.4	198.0	377.6	201.9	444.5	503.9	411.0	314.1
28	Kepakan, Garut	-7.116111	108.093056	348.9	355.5	372.1	149.4	308.2	203.1	411.7	483.0	588.0	389.5	389.5	246.1
29	Pamulihan, Sumedang	-7.35	107.8	397.5	562.4	446.3	257.2	224.9	262.7	292.8	144.5	348.9	509.5	580.0	461.1
30	Tarogong, Garut	-6.80997222	107.833556	385.4	388.2	460.1	375.1	224.2	164.4	246.2	148.8	360.2	415.4	343.0	220.3
31	Kr. Nunggal, Tasikmalaya	-7.66472222	108.075000	109.7	73.1	5.3	361.1	889.7	878.7	702.1	197.8	866.0	607.1	818.1	3557.1

2. Uji Korelasi

Uji korelasi data dilakukan di Microsoft Excel untuk melakukan perhitungan korelasi data TRMM terhadap data observasi curah hujan lapangan, adapun hasil dari korelasi dapat ditampilkan pada chart dibawah ini :

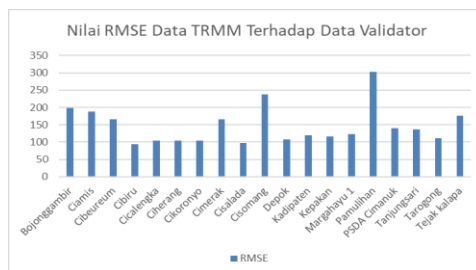
Berdasarkan uji korelasi Pearson, didapatkan nilai korelasi data observasi curah hujan lapangan dan data TRMM di Provinsi Jawa Barat memiliki korelasi yang baik berkisar 0,5-0,8 yang berarti jika nilai korelasi antara data TRMM dengan data observasi curah hujan lapangan memiliki nilai di atas 0.5 maka TRMM dianggap cukup mampu mengikuti tren yang dimiliki data observasi curah hujan lapangan. Hal ini memperlihatkan bahwa data TRMM dengan nilai korelasi diatas 0.5 dapat digunakan untuk membuat peta curah hujan namun, harus melewati proses uji RMSE terlebih dahulu. Berikut ini adalah daftar stasiun yang memiliki nilai korelasi $\geq 0,5$:

Tabel IV.2. Daftar Stasiun yang memiliki korelasi $\geq 0,5$

No	Nama Stasiun	Nilai Korelasi
1	Bojongsambir	0.5
2	Ciamis	0.53
3	Cibeureum	0.67
4	Cibiru	0.71
5	Cicalengka	0.87
6	Ciherang	0.79
7	Cikoronyo	0.74
8	Cimerak	0.82
9	Cisalada	0.77
10	Cisomang	0.76
11	Depok	0.54
12	Kadipaten	0.62
13	Kepakan	0.71
14	Margahayu 1	0.76
15	Pamulihan	0.56
16	PSDA Cimamuk	0.82
17	Tanjungsari	0.57
18	Tarogong	0.68
19	Tejak kalapa	0.6

3. Uji RMSE

Uji RMSE bertujuan untuk mengetahui nilai *error* TRMM terhadap data observasi curah hujan lapangan. RMSE merupakan nilai rata-rata dari jumlah kuadrat kesalahan. Data yang digunakan adalah data yang memiliki korelasi $\geq 0,5$ yaitu 19 titik stasiun curah hujan dari 31 titik stasiun curah hujan yang digunakan sebagai validator data TRMM. Adapun nilai *error* tersebut dapat dilihat pada diagram di bawah ini:



Gambar IV.3. Nilai *error* TRMM

4. Perbandingan Data TRMM dan Data Observasi

Setelah melewati proses pengolahan dan uji korelasi serta uji RMSE, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan data satelit TRMM memiliki tren pola curah hujan yang hampir sama dengan data observasi curah hujan lapangan, hanya saja pada beberapa titik stasiun terdapat perbedaan intensitas curah hujan.

Secara proses pengambilan data, TRMM memiliki tingkat konsistensi lebih tinggi dari pada data observasi hal ini menunjukkan bahwa TRMM melakukan penyiaran secara kontinyu setiap 92.5 menit dalam 1 (satu) hari yang artinya adalah dalam 24 jam satelit TRMM secara otomatis melakukan proses perekaman data yang terjadi 16 kali.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan uraian-uraian yang dijelaskan sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari pengolahan citra satelit TRMM dapat diperoleh data curah hujan yang secara spasial dan temporal yang dapat digunakan untuk pembuatan peta curah hujan.
2. Nilai yang didapat dari perhitungan korelasi dan RMSE citra satelit TRMM terhadap data observasi curah hujan langsung menunjukkan bahwa citra satelit TRMM memiliki nilai ketelitian yang cukup tinggi. Hal ini dibuktikan dengan ditunjukkan nilai korelasi diatas 0,5 pada beberapa stasiun dan Uji RMSE pada beberapa stasiun menunjukkan nilai *error* dibawah rata-rata, yang berarti data tersebut dapat digunakan untuk membuat peta curah hujan.
3. Data curah hujan dari pengolahan citra satelit TRMM dapat digunakan untuk membuat peta curah hujan sebagai alternatif perolehan data curah hujan lapangan dikarenakan data dari satelit TRMM memiliki kemiripan pola curah hujan atau tren curah hujan.

Saran

Saran yang perlu diperhatikan setelah dilakukannya penelitian ini adalah sebaiknya untuk penelitian selanjutnya panjang waktu pengambilan data TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) harus lebih lama agar nilai korelasi serta nilai *error* dapat diminimalkan

Daftar Pustaka

- [1]. Anonim, 2010, Modul GrADS
<https://dokumen.tips/download/link/modul-grads-pemula>
- [2]. NASDA, 2001, *TRMM Data Users Handbook*.
https://www.eorc.jaxa.jp/TRMM/document/text/handbook_e.pdf
- [3]. Triatmodjo, Bambang. 1998. Penusunan Skala Prioritas Pengendalian Banjir Sungai-sungai di Jawa Tengah. Forum Teknik Jilid 22, No. 3
- [4]. Xie, P., and P.A. Arkin. 1996. *Analyses of global monthly precipitation using gauge observations, satellite estimates and numerical model predictions. Journal of Climate*, 9.840–858.