



POTENSI PEMANFAATAN DATA IKLIM BERBASIS CITRA SATELIT UNTUK PENGEMBANGAN LAHAN PERTANIAN DI PROVINSI PAPUA BARAT

POTENTIAL USE OF SATELLITE IMAGE BASED CLIMATE DATA FOR AGRICULTURAL LAND DEVELOPMENT IN WEST PAPUA PROVINCE

Arif Faisol^{1*}, Atekan²

¹Jurusan Teknik Pertanian dan Biosistem – Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Papua
Jl. Gunung Salju, Amban - Manokwari, Papua Barat, Indonesia 98314

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian/BPTP Sumatera Selatan
Jl. Kolonel H. Barlian Km 6, Palembang, Indonesia 30151

Dikirim: 12 September 2020; Disetujui: 02 November 2020; Diterbitkan: 10 Desember 2020

DOI: [10.47039/ish.2.2020.69-80](https://doi.org/10.47039/ish.2.2020.69-80)

Inti Sari

Pengembangan lahan pertanian di Provinsi Papua Barat mengacu pada peta Zona Agro-Ekologi (ZAE) yang dirilis oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian - Kementerian Pertanian. Salah satu parameter yang digunakan pada pembuatan peta ZAE adalah data iklim yang diperoleh dari stasiun iklim. Keberadaan stasiun iklim di Provinsi Papua Barat saat ini belum sesuai dengan rekomendasi *World Meteorological Organization* (WMO) sehingga belum mewakili keseluruhan data iklim di Provinsi Papua Barat. Pemanfaatan data iklim berbasis citra satelit merupakan solusi alternatif dalam penyediaan data iklim di Provinsi Papua Barat karena memiliki tingkat keterwakilan spasial yang tinggi. Citra *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS), *Climate Hazards Group Infrared Precipitation with Stations* (CHIRPS), dan *Global Precipitation Measurement* (GPM) digunakan untuk mengestimasi data iklim di Provinsi Papua Barat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Citra MODIS, CHIRPS, dan GPM memiliki akurasi yang cukup baik atau *acceptable* dalam mengestimasi data iklim di Provinsi Papua Barat dibandingkan data hasil pengukuran pada stasiun iklim, sehingga dapat digunakan sebagai solusi alternatif dalam penyediaan data iklim di Provinsi Papua Barat khususnya pada wilayah yang belum memiliki stasiun iklim. Disamping itu pemanfaatan data iklim berbasis citra satelit dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi peta ZAE Provinsi Papua Barat serta dapat digunakan untuk menyusun peta ZAE pada skala yang lebih detail guna mendukung pengembangan lahan pertanian di Provinsi Papua Barat.

Kata Kunci: data iklim, citra satelit, pengembangan lahan pertanian.

Abstract

The agricultural land development in West Papua refers to The Agro-Ecological Zone (AEZ) maps released by the Indonesian Agency for Agricultural Research and Development – Ministry of Agriculture. One of the parameters used in AEZ maps is the climate data obtained from the climate station. Currently, the climate station in West Papua does not comply with the World Meteorological Organization (WMO) recommendations, therefore it does not represent climate conditions in West Papua. Utilization of satellite-based climate data is an alternative solution in providing climate data in West Papua with high spatial representation. Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS), Climate Hazards Group Infrared Precipitation with Stations (CHIRPS), and Global Precipitation Measurement (GPM) were used to estimate climate data in West Papua. The research showed that MODIS, CHIRPS, and GPM have acceptable accuracy in estimating climate data in West Papua compared with measurement data at the climate station, therefore it can be used as an alternative solution in providing climate data in West Papua especially in areas without climate station. Besides, the utilization of satellite-based climate data will be improving the ZAE map accuracy and can be used for compiling the ZAE map at a more detailed scale for supporting the agricultural land development in West Papua.

Keywords: climate data, satellite imagery, agriculture land development.

* Korespondensi Penulis
Phone : +6281344897662
Email : arif.unipa@gmail.com



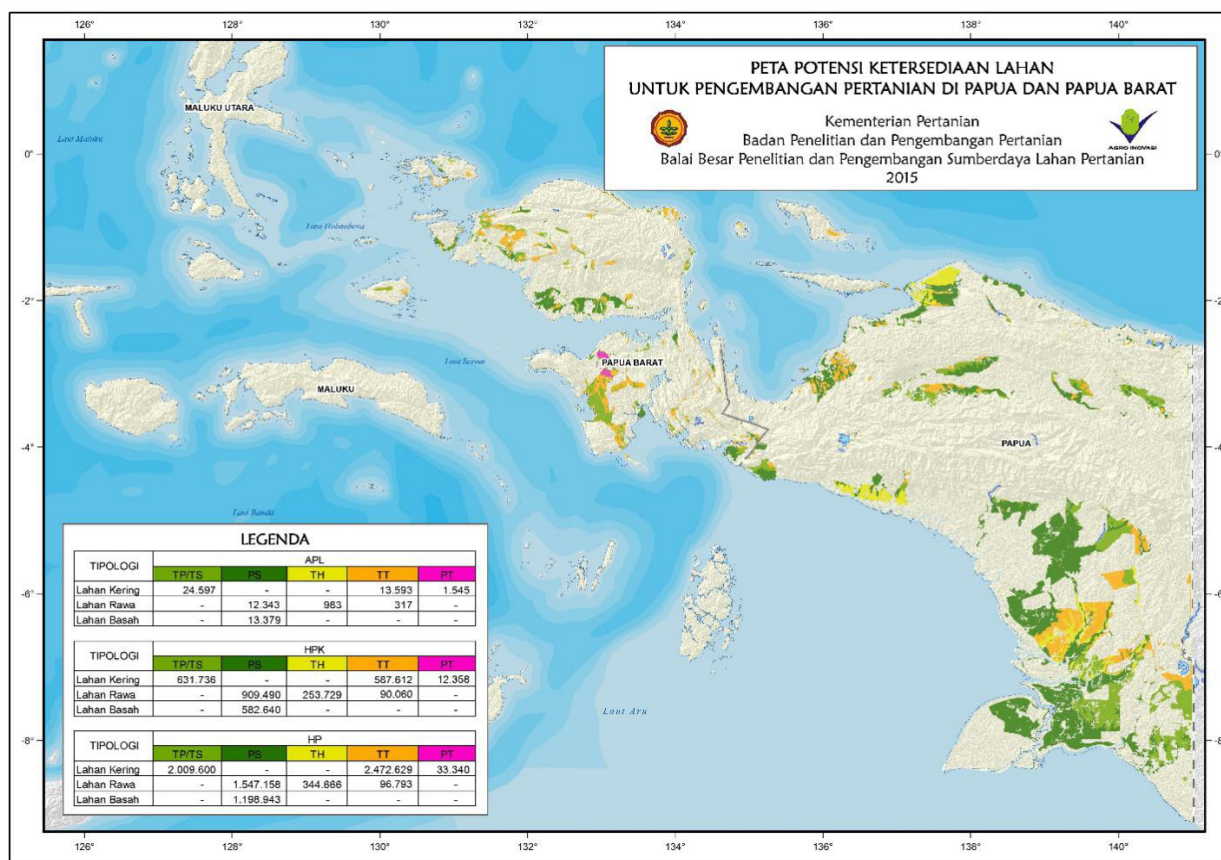
I. PENDAHULUAN

Sektor pertanian menjadi salah satu prioritas pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024 yang menekankan pada terjaganya ketahanan pangan nasional serta berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi yang berkualitas di Indonesia (Lampiran PP No. 18 Tahun 2020 Tentang RPJMN 2020-2024, 2020) (Bappenas, 2019). Salah satu upaya untuk mewujudkan program tersebut adalah peningkatan produksi pertanian melalui pengembangan kawasan pertanian (Menteri Pertanian, 2020).

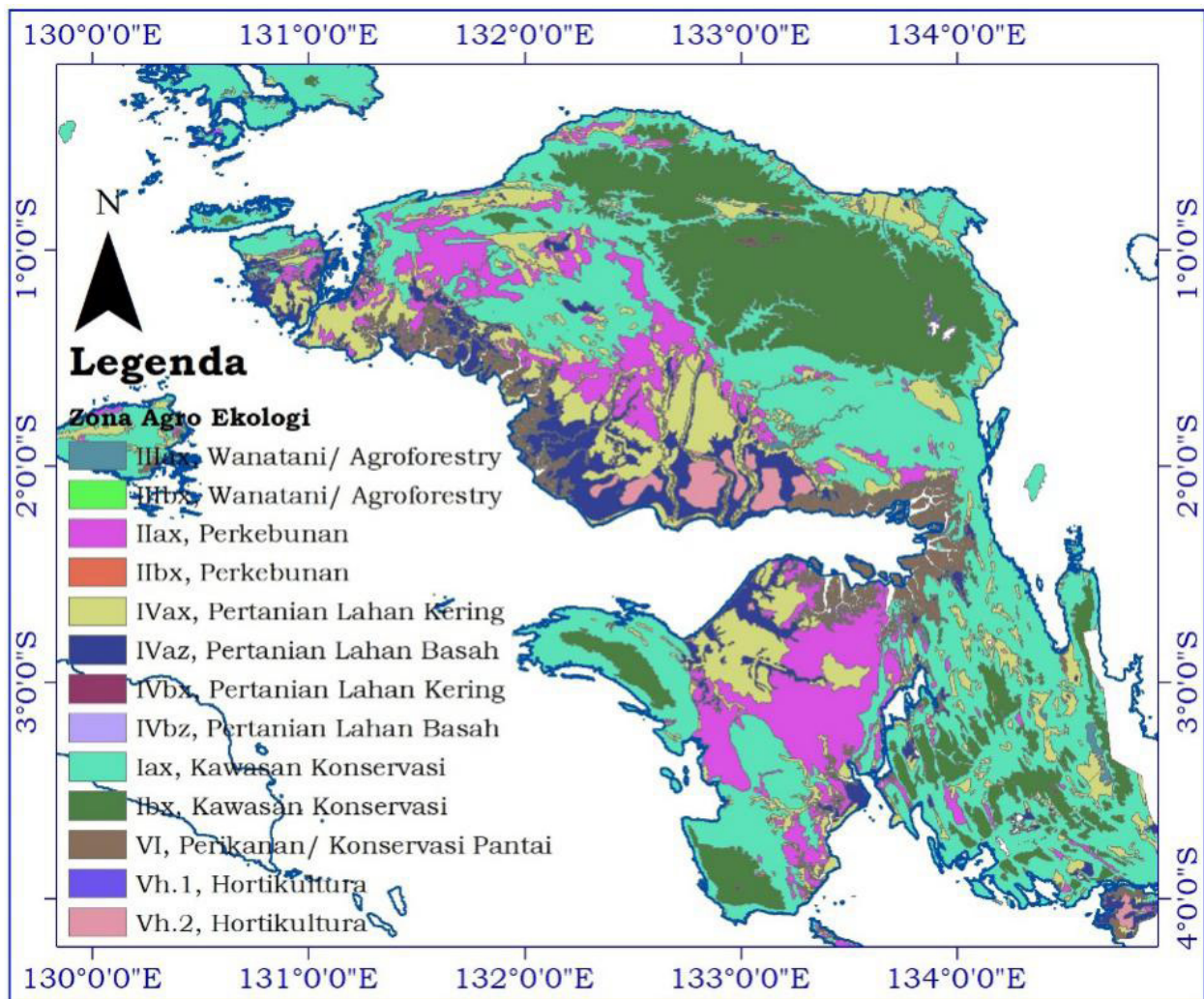
Pemerintah telah menetapkan beberapa wilayah di Provinsi Papua Barat sebagai lokasi pengembangan kawasan pertanian nasional, diantaranya; Kabupaten Manokwari untuk pengembangan tanaman padi, Kabupaten Tambrauw untuk pengembangan cabai dan bawang merah, Kabupaten Sorong dan Kota Sorong untuk pengembangan cabai (Menteri Pertanian, 2016). Disamping itu Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Kementerian Pertanian telah merilis peta sebaran lahan yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian di Provinsi Papua Barat yang disajikan pada Gambar 1.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian - Kementerian Pertanian telah membuat sejumlah inovasi untuk mendukung pengembangan kawasan pertanian di Indonesia, diantaranya penyusunan peta *Zona Agro-Ekologi (ZAE)* yaitu pengelompokan suatu wilayah kedalam zona-zona pengembangan komoditas Pertanian berdasarkan keadaan fisik lingkungan yang hampir sama (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 1999). Saat ini telah tersedia peta ZAE skala 1:1.000.000 untuk perencanaan pengembangan pertanian pada wilayah pulau, skala 1:250.000 untuk perencanaan pengembangan pertanian di tingkat provinsi, dan skala 1:50.000 untuk perencanaan pengembangan pertanian di tingkat kabupaten (Hikmatullah & Ritung, 2014). Peta ZAE Provinsi Papua Barat disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1. Peta Potensi Ketersediaan Lahan untuk Pengembangan Pertanian di Papua Barat



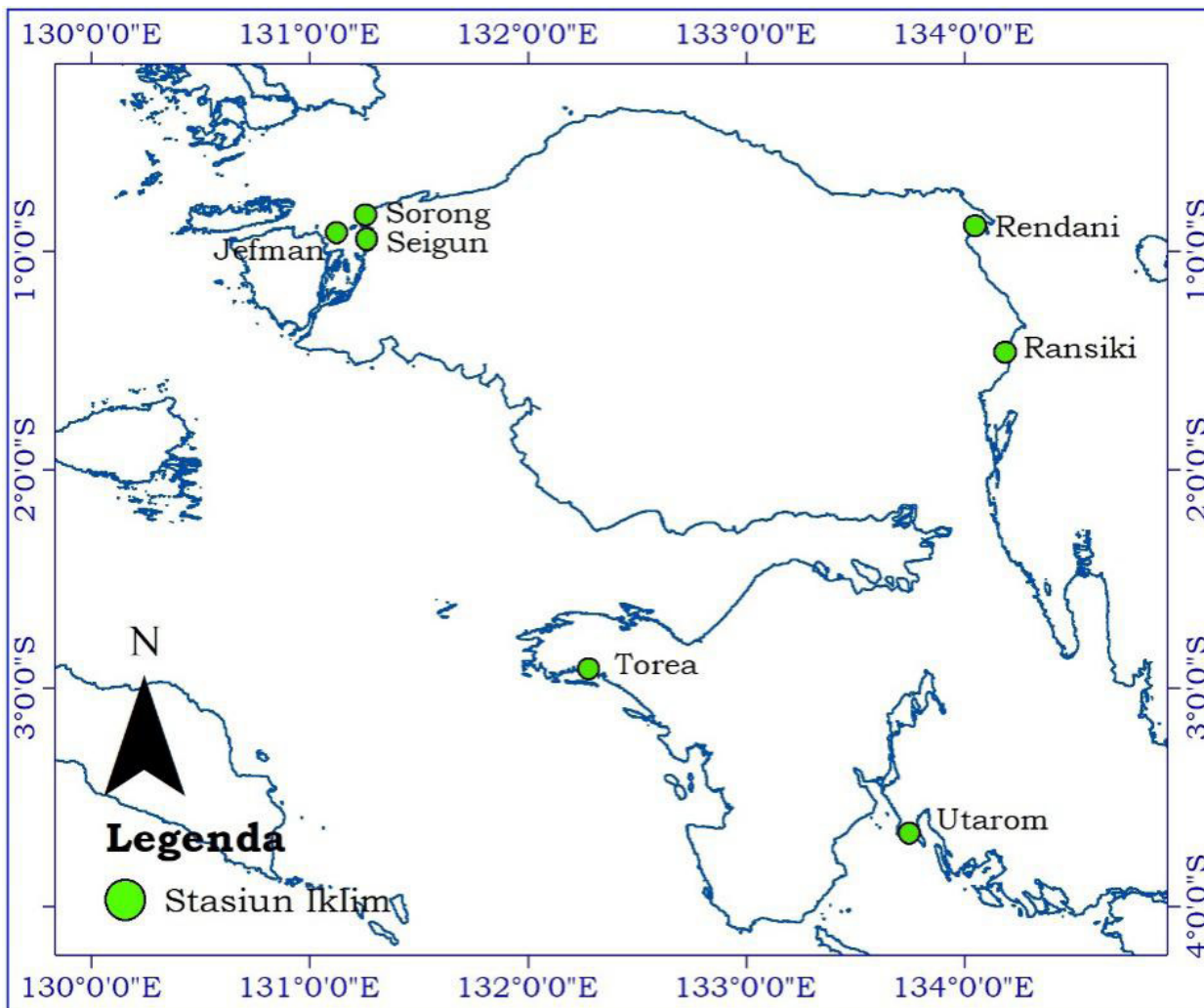
Gambar 2. Peta ZAE Provinsi Papua Barat (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2013)

Penyusunan peta ZAE melibatkan sejumlah parameter, diantaranya adalah parameter iklim yang terdiri atas suhu udara dan kelembaban (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 1999; Hikmatullah & Ritung, 2014). Suhu udara diestimasi berdasarkan ketinggian tempat akibat tidak tersedianya data suhu udara pada beberapa wilayah karena keterbatasan stasiun pencatat, dan kelembaban diestimasi berdasarkan curah hujan (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 1999; Ritung et al., 2011; Hikmatullah & Ritung, 2014). Data curah hujan berasal dari stasiun iklim lingkup Badan Litbang Pertanian, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Pertanian, dan institusi lainnya yang ada di seluruh Indonesia.

Menurut Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) jumlah stasiun iklim di Indonesia saat ini sekitar 1.197 stasiun yang terdiri atas 180 stasiun Meteorologi dan

Geofisika dan 1.017 berupa *Automatic Weather Station* (AWS) (BMKG, 2018). Sedangkan di Provinsi Papua Barat hanya ada 7 stasiun iklim, yaitu; Stasiun Rendani – Manokwari, Stasiun Ransiki – Manokwari Selatan, Stasiun Sorong – Sorong, Stasiun Seigun – Sorong, Stasiun Torea – Fakfak, Stasiun Utarom – Kaimana, dan Stasiun Jefman – Sorong (BMKG, 2018).

World Meteorological Organization (WMO) merekomendasikan bahwa stasiun pengamat cuaca atau iklim dapat mewakili suatu wilayah seluas 100 km²–1000 km² (World Meteorological Organization, 2010). Provinsi Papua Barat yang memiliki luas ± 102.955 km² (BPS-Statistics of Papua Barat Province 2019) idealnya memiliki 103 stasiun iklim. Oleh sebab itu keberadaan stasiun iklim di Provinsi Papua Barat belum mewakili keseluruhan data iklim di Provinsi Papua Barat. Sebaran stasiun iklim di Provinsi Papua Barat disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Sebaran Stasiun Iklim di Provinsi Papua Barat

Berdasarkan kondisi di atas, akurasi peta ZAE Provinsi Papua Barat masih dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan citra satelit, khususnya untuk pembuatan peta ZAE pada skala yang lebih detail guna mendukung pengembangan kawasan pertanian di Provinsi Papua Barat.

II. METODE

Pemanfaatan citra satelit merupakan sebuah solusi alternatif untuk mendapatkan data iklim pada wilayah – wilayah yang belum memiliki stasiun iklim. Beberapa citra satelit telah diuji akurasinya dalam mengestimasi data iklim di Provinsi Papua Barat melalui sejumlah penelitian yang telah dilakukan oleh Faisol et al. sejak 2017 (Faisol et al., 2017; Faisol et al., 2018; Faisol et al., 2019). Secara umum citra satelit yang digunakan pada penelitian tersebut memiliki akurasi yang *acceptable* dalam mengestimasi data iklim dibandingkan data hasil pencatatan/ perekaman pada stasiun iklim di Provinsi Papua Barat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jenis Citra Satelit Iklim

Pemanfaatan data iklim berbasis satelit merupakan solusi alternatif untuk mendapatkan data iklim pada wilayah yang tidak tersedia stasiun iklim dengan keterwakilan spasial yang cukup tinggi. WMO memanfaatkan citra satelit untuk memantau kondisi iklim di Asia dan Pasifik Barat Daya (Kuleshov, 2017), Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) memanfaatkan citra satelit untuk memantau curah hujan di Indonesia (LAPAN, 2020), dan National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) memanfaatkan citra satelit untuk memantau kondisi iklim global (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2020).

Beberapa satelit pemantau cuaca (iklim) yang beroperasi saat ini diantaranya; *Geostationery Satellite System (GOES)*, *Himawari*, *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*, *European Organisation*

for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT), Korean Meteorological Administration (KMA), Meteosat, Multifunctional Transport Satellites (MTSAT), Feng-Yun (FY), Communication, Ocean and Meteorological Satellite (COMS), Indian National Satellite System (INSAT), KALPANA, Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM), Global Precipitation Measurement Mission (GPM), National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Suomi NPP, Microwave Analysis and Detection of Rain and Atmospheric Structures (MADRAS), Sounder for Atmospheric of Humidity in the Inter-tropics by Radiometry (SAPHIR) (Kelkar, 2007). Satelit - satelit tersebut digunakan untuk merekam curah hujan, suhu udara, kelembaban, penguapan,

dan pergerakan angin (Thies & Bendix, 2011).

Disamping diperoleh melalui perekaman satelit, data iklim dapat diestimasi dari citra satelit multispektral dan citra satelit hyperspektral. Citra satelit yang dapat digunakan untuk mengestimasi data suhu udara diantaranya; *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS), *Geostationary Environmental Sattelite* (GOES), *LAND observation SATtelite* (LANDSAT), *Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer* (ASTER), dan *National Oceanic and Atmospheric Administration - Advanced Very High-Resolution Radiometer* (NOAA - AVHRR) (Faisol et al., 2018). Sedangkan citra satelit yang dapat digunakan untuk mengestimasi data kelembaban udara diantaranya; *Moderate*

Tabel 1. Citra Satelit Hujan

CITRA SATELIT	DOMAIN	PERIODE PEREKAMAN	DURASI	RESOLUSI	FORMAT DATA
APHRODITE	Asia	1951/01 - 2015/12	Harian	0,25°	netCDF, ascii, binary
CHELSA	Global	1979/01 - 2013/12	Bulanan	30 arc sec	GeoTIFF
CHOMPS	Global	1998/01 - 2007/12	Harian	0,25°	binary
CMAP	Global	1979/01 - 2020/03	Bulanan	2,50°	netCDF, ascii
CMORPH	Global	2002/12 - 2017/10	Harian	0,25°	netCDF, binary
CPC	Global	1948/01 - 2018/06	Barian	0,50°	binary
CRU	Global	1901/01 - 2015/12	Bulanan	0,50°	netCDF, ascii
GHCN-D	Global	1880/01 - 2016/03	Harian		ascii
GPCC:	Global	1891/01 - 2018/12	Harian, Bulanan	0,50°	netCDF, ascii
GPCP	Global	1996/10 - 2015/11	Harian	1,00°	netCDF, binary
GPCP	Global	1979/01 - 2020/05	Bulanan	2,50°	netCDF, binary
HOAPS	Global	1987/01 - 2008/12	Harian, Bulanan	0,50°	netCDF
PERSIANN-CDR	Global	1983/01 - 2020/08	Harian	0,25°	netCDF, binary
PREC/L	Global	1948/01 - 2020/03	Bulanan	2,50°	netCDF, ascii, binary
TerraClimate	Global	1958/01 - 2018/12	Bulanan	~4 km	netCDF
TRMM	Tropics	1998/01 - 2019/09	Harian, Bulanan	0,25°	netCDF, HDF
GPM	Global	2014/04 – saat ini	Harian, Bulanan	~10 km	netCDF
CHIRPS	Global	1981/01 – saat ini	Harian, Bulanan	~5 km	GeoTIFF, netCDF

Sumber: [National Center for Atmospheric Research Staff, 2020](#)

Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS), Geostationary Environmental Sattelite (GOES), Global Land Data Assimilation System (GLDAS), dan National Oceanic and Atmospheric Administration – Advanced Very High-Resolution Radiometer (NOAA – AVHRR) (Akbari et al., 2008; Peng et al., 2006; Ramírez-Beltrán et al., 2019; He et al., 2020).

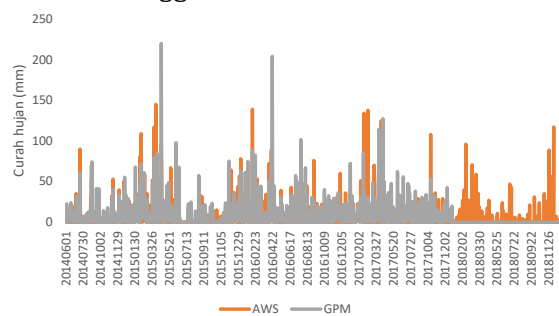
B. Curah Hujan

Saat ini telah tersedia data curah hujan hasil pengamatan satelit yang telah dikalibrasi dengan stasiun pengamat hujan yang ada di bumi untuk meminimalkan terjadinya *error* atau bias. Beberapa citra satelit hujan disajikan pada Tabel 1.

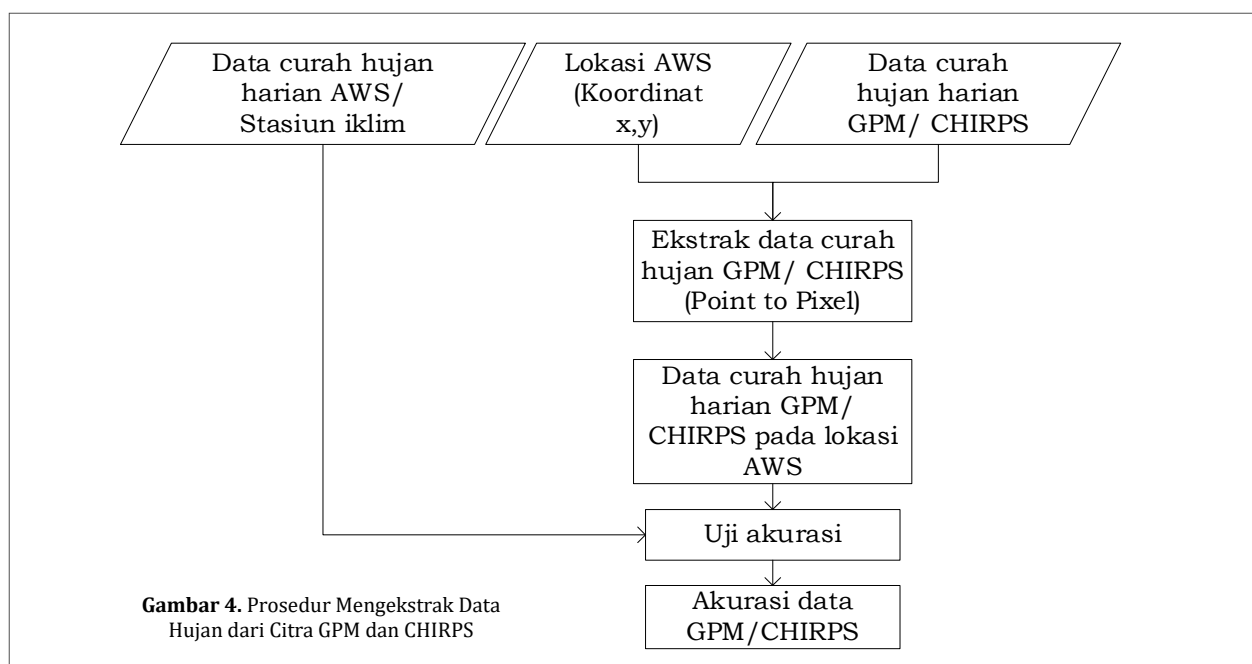
Data satelit yang telah diuji keandalannya dalam mengestimasi curah hujan di Provinsi Papua Barat adalah *Global Precipitation Measurement* (GPM) dan *Climate Hazards Group Infrared Precipitation with Stations* (CHIRPS). GPM merupakan pengamat curah hujan berbasis satelit yang memiliki kemampuan merekam data curah hujan diseluruh dunia setiap 2 – 4 jam sehari serta melakukan perekaman sejak tahun 2014 dengan resolusi spasial 10 km (Goddard Space Flight Center, 2013). CHIRPS merupakan data curah hujan global yang mengkombinasikan antara pengamatan satelit, pengamatan stasiun hujan yang ada di bumi, prediktor curah hujan yang terdiri atas ketinggian dan letak geografis wilayah (Funk et al., 2014). CHIRPS menyediakan data curah hujan harian, 5 harian,

10 harian, bulanan, 2 bulanan, 3 bulanan, dan tahunan perekaman tahun 1981 hingga saat ini pada resolusi spasial 5 km. Prosedur untuk mengekstrak data curah hujan dari citra GPM dan CHIRPS disajikan pada Gambar 4.

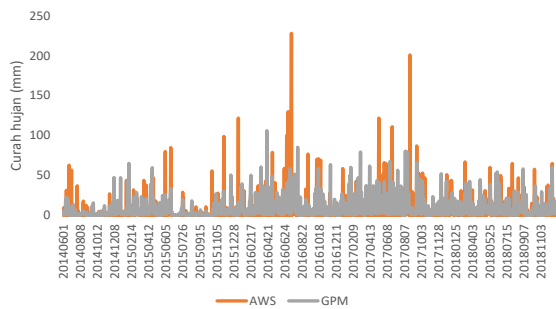
Hasil penelitian menunjukkan bahwa data GPM cenderung overestimated dengan akurasi sekitar 68% dibandingkan data AWS dan stasiun klimatologi (Faisol et al., 2019). Hal ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Azka et al. dan Liu et al. bahwa data GPM cenderung overestimated dibandingkan data curah hujan pada stasiun iklim (Azka et al., 2018; Liu et al., 2020) used sensor instrument, spatial-temporal resolution, and coverage area. *Global Satellite Mapping of Precipitation* (GSMaP). Komparasi antara data GPM dan data hasil pencatatan pada AWS dan stasiun iklim perekaman tahun 2014-2018 disajikan pada Gambar 5 hingga Gambar 9.



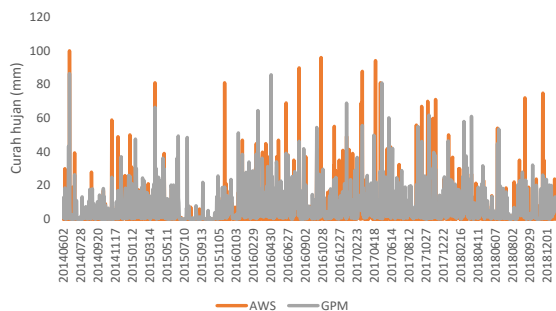
Gambar 5. Grafik Perbandingan Curah Hujan Harian GPM Versi 6 dan Data AWS Manokwari Perekaman 2014 – 2018 menggunakan Metode Point to Pixel pada Lokasi 0,89o LS dan 134,05o BT (Faisol et al., 2019).



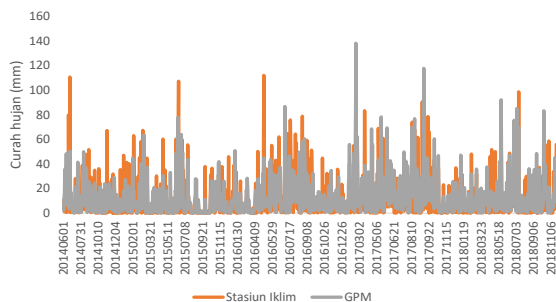
Gambar 4. Prosedur Mengekstrak Data Hujan dari Citra GPM dan CHIRPS



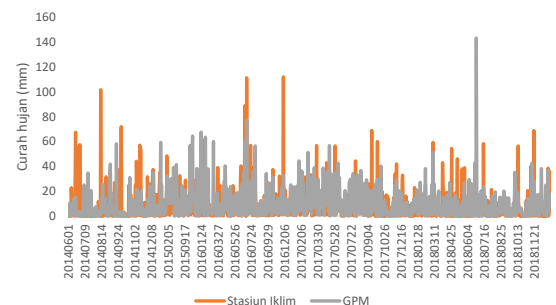
Gambar 6. Grafik Perbandingan Curah Hujan Harian GPM Versi 6 dan Data AWS Fakfak Perekaman 2014 – 2018 menggunakan Metode Point to Pixel pada Lokasi 2,92o LS dan 132,26o BT (Faisol et al., 2019).



Gambar 7. Grafik Perbandingan Curah Hujan Harian GPM Versi 6 dan Data AWS Kaimana Perekaman 2014 – 2018 menggunakan Metode Point to Pixel pada Lokasi 3,67o LS dan 133,75o BT (Faisol et al., 2019).

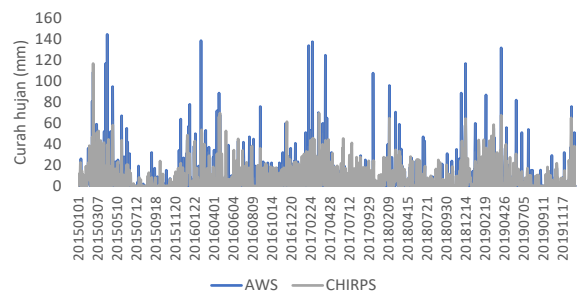


Gambar 8. Grafik Perbandingan Curah Hujan Harian GPM Versi 6 dan Data Stasiun Iklim Sorong Perekaman 2014 – 2018 menggunakan Metode Point to Pixel pada Lokasi 0,87o LS dan 131,26o BT (Faisol et al., 2019).

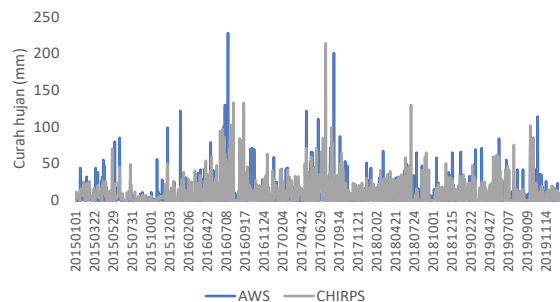


Gambar 9. Grafik Perbandingan Curah Hujan Harian GPM Versi 6 dan Data Stasiun Iklim Manokwari Selatan Perekaman 2014 – 2018 menggunakan Metode Point to Pixel pada Lokasi 1,47o LS dan 134,19o BT (Faisol et al., 2019).

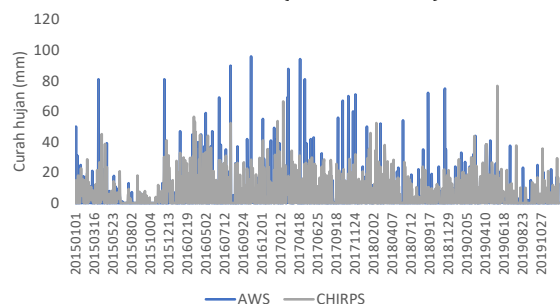
Sedangkan data CHIRPS cenderung underestimated dengan akurasi 61% dibandingkan data AWS. Hal ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gebrechorkos et al. bahwa data CHIRPS cenderung underestimated dibandingkan data curah hujan pada stasiun iklim (Gebrechorkos et al., 2018) serta memiliki akurasi yang cukup baik (Yanto et al., 2017). Komparasi antara data CHIRPS dan data AWS perekaman tahun 2015-2019 disajikan pada Gambar 10 hingga Gambar 12.



Gambar 10. Grafik Perbandingan Curah Hujan Harian CHIRPS dan Data AWS Manokwari Perekaman 2015 – 2019 Menggunakan Metode Point to Pixel pada Lokasi 0,89° LS dan 134,05° BT (Analisis, 2020).



Gambar 11. Grafik Perbandingan Curah Hujan Harian CHIRPS dan Data AWS Fakfak Perekaman 2015 – 2019 Menggunakan Metode Point to Pixel pada Lokasi 2,92° LS dan 132,26° BT (Analisis, 2020).



Gambar 12. Grafik Perbandingan Curah Hujan Harian CHIRPS dan Data AWS Kaimana Perekaman 2015 – 2019 Menggunakan Metode Point to Pixel pada Lokasi 3,67° LS dan 133,75° BT (Analisis, 2020).

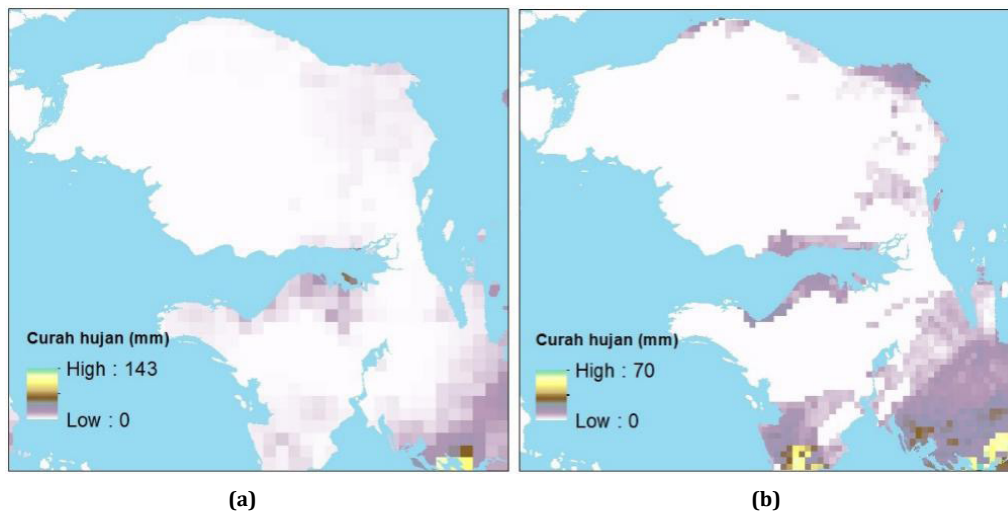
Distribusi spasial curah hujan di Provinsi Papua Barat perekaman 31 Desember 2019 disajikan pada Gambar 13. Distribusi curah hujan yang diekstraksi dari data CHIRPS lebih detail dibanding data GPM. Hal ini disebabkan data CHIRPS memiliki resolusi spasial 5 km sedangkan data GPM memiliki resolusi spasial 10 km. Disamping itu data hujan GPM lebih tinggi dari CHIRPS pada waktu perekaman yang sama.

C. Suhu Udara

Data suhu udara dapat diperoleh dari perekaman satelit atau diestimasi dari citra satelit multispektral dan citra satelit hyperspektral. Beberapa citra satelit suhu

udara disajikan pada Tabel 2. Sedangkan prosedur untuk mengekstrak data suhu udara dari citra satelit disajikan pada Gambar 14.

Untuk mengestimasi suhu udara dari citra satelit multispektral maupun citra satelit hyperspektral dibutuhkan citra satelit yang memiliki spektrum gelombang elektromagnetik (band) *thermal infrared* (8,0 μm - 14,0 μm) (Faisol et al., 2018). Faisol et al. menggunakan citra MODIS untuk mengestimasi suhu udara di Kabupaten Manokwari (Faisol et al., 2018). MODIS dilengkapi dengan 36 band yang memiliki tiga jenis resolusi spasial, yaitu 250 m, 500 m, dan 1.000 m serta memiliki kemampuan untuk merekam suatu wilayah setiap 1-2 hari dengan *area coverage* 2.330

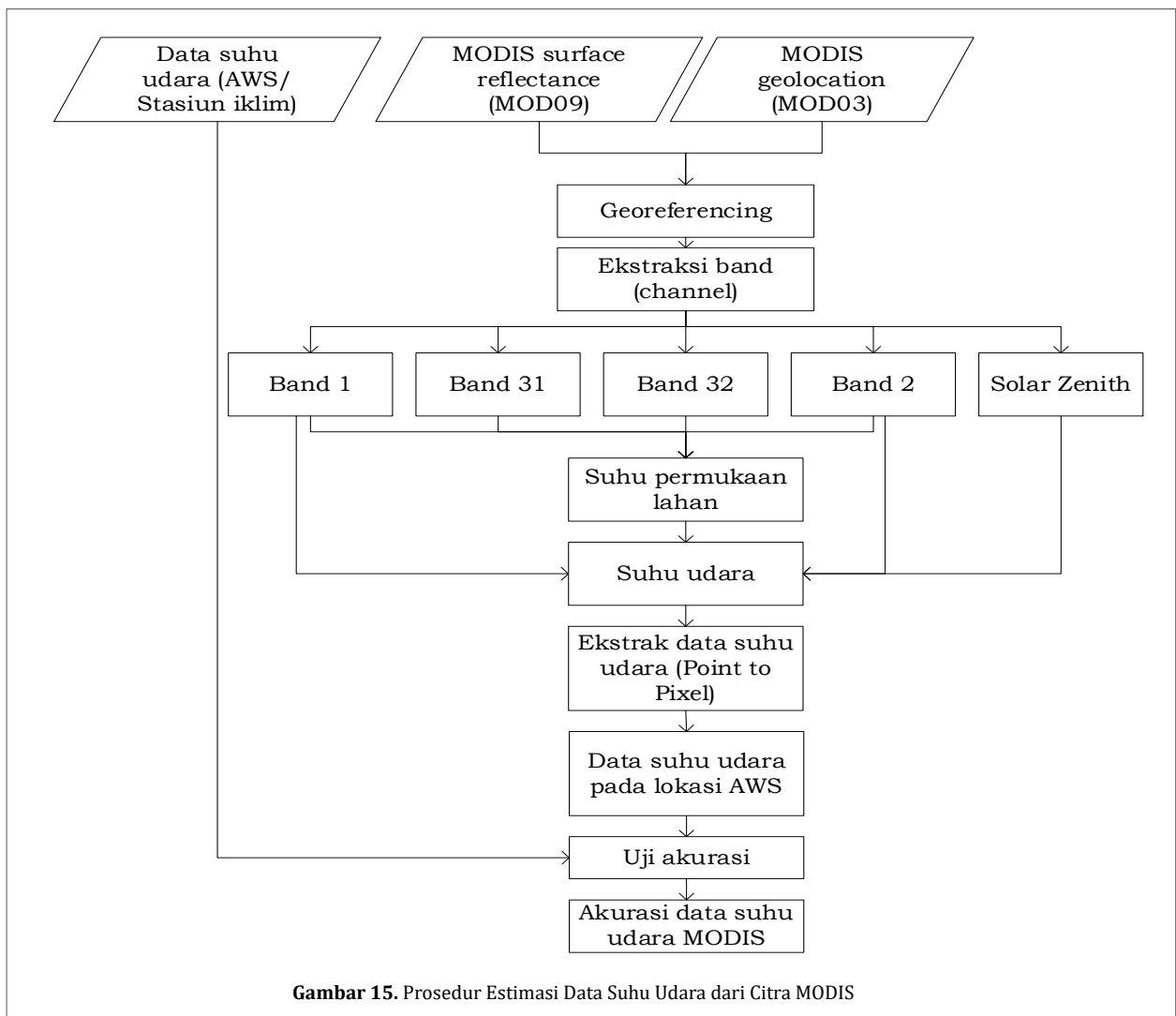
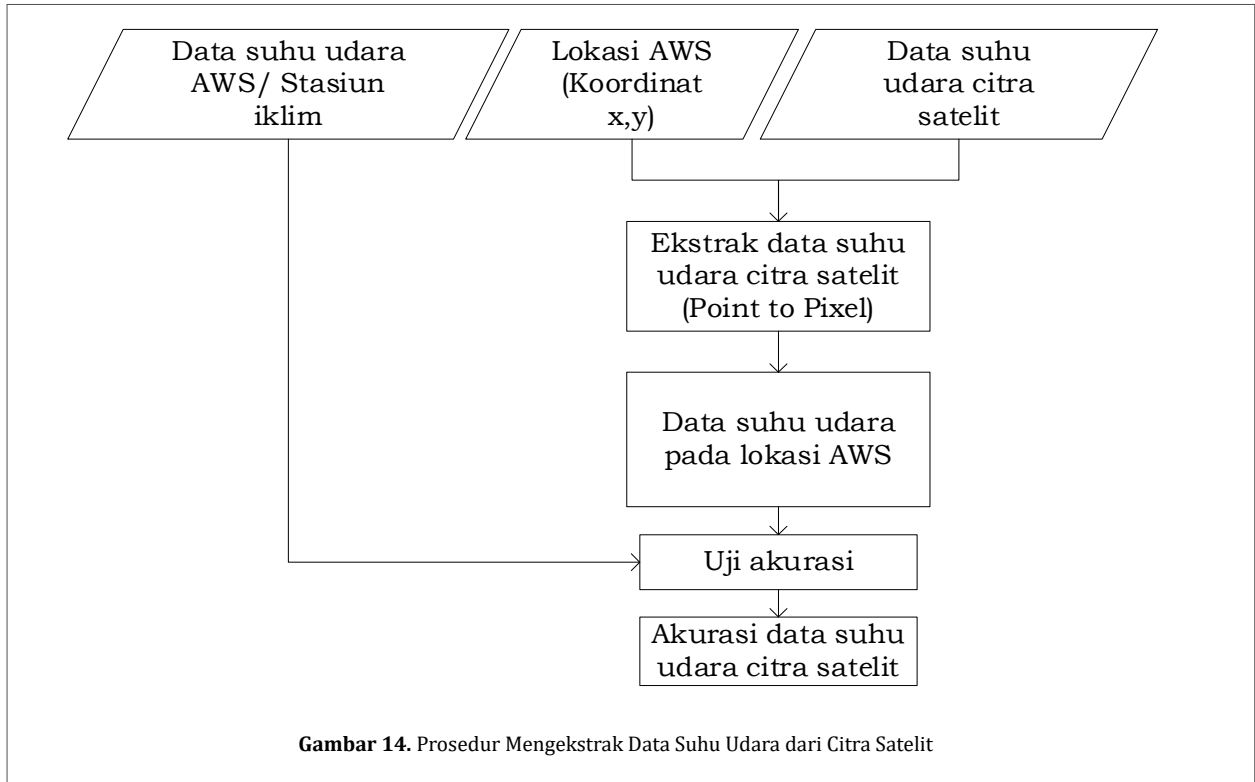


Gambar 13. Distribusi Spasial Data Curah Hujan Harian Perekaman 31 Desember 2019: (a) GPM, (b) CHIRPS

Tabel 2.
Citra Satelit Suhu Udara

Citra Satelit	Domain	Periode Perekaman	Durasi	Resolusi	Format Data
CRU TS	Global	1901/01 to 2015/12	Bulanan	0,50°	netCDF, ascii
GHCN-D	Global	1880/01 to 2016/03	Harian		ascii
Global (land) precipitation and temperature	Global	1900/01 to 2014/12	Bulanan	0,50°	netCDF, ascii
TerraClimate	Global	1958/01 to 2018/12	Bulanan	~4 km	netCDF

Sumber: [National Center for Atmospheric Research Staff, 2020](#)

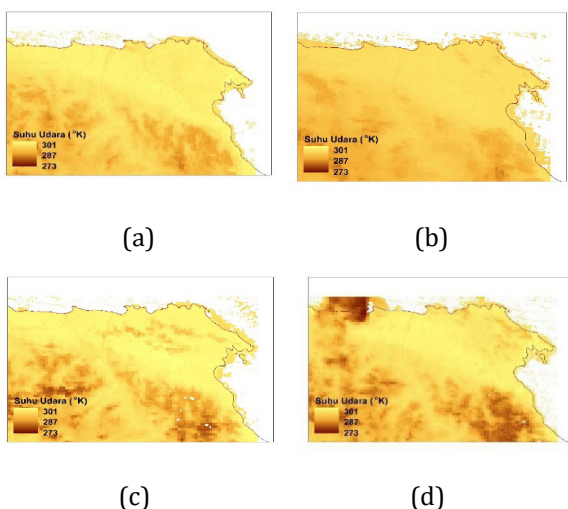


km x 2.330 km. Prosedur untuk mengestimasi data suhu udara menggunakan citra MODIS disajikan pada Gambar 15.

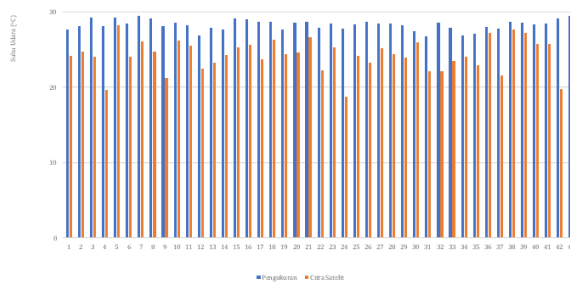
Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu udara yang diestimasi dari citra MODIS memiliki resolusi spasial 250 m serta cenderung underestimated dengan akurasi 84% dibandingkan data hasil pengukuran pada stasiun iklim (Faisol et al., 2018). Beberapa faktor yang mengakibatkan suhu udara yang diestimasi dari citra MODIS underestimated dibandingkan data hasil perekaman pada stasiun iklim, yaitu (Faisol et al., 2018);

- 1) Suhu udara yang diestimasi dari citra satelit mengacu pada waktu perekaman oleh satelit, sedangkan suhu udara pada stasiun iklim berdasarkan hasil pengukuran sepanjang hari,
- 2) Suhu udara yang diestimasi dari citra satelit dipengaruhi oleh kondisi atmosfer pada saat perekaman oleh satelit, sedangkan suhu udara pada stasiun iklim dipengaruhi oleh kondisi atmosfer sepanjang hari,
- 3) Perekaman citra satelit MODIS untuk kawasan Manokwari umumnya dilakukan pada pukul 08.00 – 09.00 WIT, sehingga suhu udara yang diestimasi dari citra MODIS lebih rendah dari suhu udara rata-rata harian.

Distribusi spasial suhu udara di Kabupaten Manokwari hasil estimasi citra MODIS disajikan pada Gambar 16. Komparasi antara suhu udara hasil estimasi citra MODIS dan pengukuran pada stasiun iklim perekaman tahun 2016 – 2017 disajikan pada Gambar 17.



Gambar 16. Distribusi Suhu Udara di Kabupaten Manokwari; (a) 14 Mei 2016, (b) 14 Juli 2016, (c) 21 Oktober 2016, (d) 5 Agustus 2017 (Faisol et al., 2018)



Gambar 17. Grafik Perbandingan Suhu Udara Hasil Pengukuran pada Stasiun Iklim Manokwari dan Interpretasi Citra Satelit menggunakan Metode Point to Pixel pada Lokasi 0,89° LS dan 134,05° BT (Faisol et al., 2018).

D. Tingkat Akurasi Data Iklim Hasil Analisis Citra Satelit

Citra MODIS, CHIRPS, dan GPM memiliki akurasi yang cukup baik atau *acceptable* dalam mengestimasi data iklim di Provinsi Papua Barat, sehingga dapat menjadi solusi alternatif dalam penyediaan data iklim pada wilayah yang belum memiliki stasiun iklim. Disamping itu, data iklim yang diestimasi dari citra satelit memiliki tingkat keterwakilan spasial lebih tinggi dibanding stasiun iklim yang digunakan untuk mewakili wilayah seluas 100 km² – 1000 km².

Citra MODIS dapat menyajikan informasi suhu udara harian pada setiap luasan 250 m x 250 m dan mampu mencakup wilayah seluas 2.330 km x 2.330 km. CHIRPS mampu menyajikan informasi curah hujan harian pada setiap luasan 5 km x 5 km dan mampu mencakup seluruh dunia (global), dan GPM mampu menyajikan informasi curah hujan harian pada setiap luasan 10 km x 10 km dan mampu mencakup seluruh dunia (global).

E. Pemanfaatan bagi Pengembangan Lahan Pertanian

Pengembangan lahan pertanian di Provinsi Papua Barat merujuk pada peta ZAE yang dirilis oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian - Kementerian Pertanian. Salah satu komponen penyusun peta ZAE adalah data iklim yang diperoleh dari stasiun iklim. Jika ditinjau dari keberadaan stasiun iklim yang ada di Papua Barat, maka peta ZAE untuk kawasan Papua Barat masih dapat ditingkatkan akurasi melalui pemanfaatan data iklim berbasis satelit, karena keberadaan stasiun iklim di Provinsi Papua Barat saat ini masih

jauh dibawah rekomendasi WMO sehingga belum mewakili keseluruhan data iklim di Provinsi Papua Barat.

Disamping memiliki akurasi yang cukup baik, data iklim berbasis citra satelit memiliki tingkat keterwakilan spasial yang tinggi. Sehingga pemanfaatan data iklim berbasis citra satelit akan dapat meningkatkan akurasi peta ZAE serta dapat dimanfaatkan untuk menyusun peta ZAE pada skala yang lebih detail guna mendukung pengembangan lahan pertanian di Provinsi Papua Barat.

IV. KESIMPULAN

Data iklim berbasis citra satelit memiliki tingkat keterwakilan spasial yang tinggi dengan akurasi yang cukup baik atau *acceptable* dibandingkan data iklim observasi permukaan (stasiun iklim). Oleh sebab itu data iklim berbasis citra satelit dapat digunakan untuk mengisi kekosongan data observasi permukaan secara spasial yang selanjutnya dapat diaplikasikan untuk perencanaan pengembangan lahan pertanian di Provinsi Papua Barat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada RISTEKDIKTI yang telah membiayai penelitian ini melalui skema Penelitian Kerjasama Antar Perguruan Tinggi tahun anggaran 2020 dengan nomor kontrak 198/SP2H/AMD/LT/DRPM/2020. Terima kasih juga kepada para editor anonim yang sudah *me-review* dan memberikan saran perbaikan naskah tulisan ini.

V. DAFTAR PUSTAKA

Akbari, V., Amini, J., Saradjian, M. R., & Motagh, M. (2008). Estimation of Atmospheric Temperature and Humidity Profiles from MODIS Data and Radiosond Data using Artificial Neural Network. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 35–40. <https://hdl.handle.net/10037/12936>

Azka, M. A., Sugianto, P. A., Silitonga, A. K., & Nugraheni, I. R. (2018). Uji Akurasi Produk Estimasi Curah Hujan Satelit GPM IMERG di Surabaya, Indonesia. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 19(2),

83–88. <https://doi.org/10.29122/jstmc.v19i2.3153>

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (1999). *Panduan Metodologi Analisis Zone Agroekologi* (1st ed.). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2013). *Peta Zona Agro Ekologi Skala 1:250.000* (1st ed.). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian - Kementerian Pertanian. <http://bbsdlp.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/layanan-mainmenu-65/produk/535-peta-zona-agro-ekologi-skala-1-250-000>

Bappenas. (2019). Rancangan Teknokratik Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020 - 2024: Indonesia Berpenghasilan Menengah - Tinggi Yang Sejahtera, Adil, dan Berkesinambungan. In *Kementerian PPN/ Bappenas*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

BMKG. (2018). *Metadata Stasiun*. https://dataonline.bmkg.go.id/mcstation_metadata

BPS-Statistics of Papua Barat Province. (2019). *Papua Barat Province in Figures 2019*.

Faisol, A., Atekan, Shofiyati, R., & Budiyono. (2017). Pemanfaatan Citra Satelit Multi Spektral untuk Membangkitkan Informasi Evapotranspirasi Guna Mendukung Sistem Pertanian yang Presisi Di Kabupaten Manokwari. *Mewujudkan Kedaulatan Pangan Melalui Penerapan Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi Pada Kawasan Pertanian*, 452–458.

Faisol, A., Budiyono, B., Indarto, I., & Novita, E. (2019). Evaluasi Data Hujan Harian Global Precipitation Measurement (GPM) versi ke-6 di Provinsi Papua Barat. *Seminar Nasional MIPA UNIPA IV Tahun 2019*, 147–154.

Faisol, A., Indarto, Novita, E., & Budiyono. (2018). Pemanfaatan Citra Satelit untuk Membangkitkan Informasi Suhu Udara Guna Mendukung Pengelolaan Sumberdaya Air. *Peran Keanekaragaman Hayati Untuk Mendukung Indonesia Sebagai Lumbung Pangan Dunia*, 2(1), B.10-B.18.

Funk, C. C., Peterson, P. J., Landsfeld, M. F., Pedreros, D. H., Verdin, J. P., Rowland, J. D., Romero, B. E., Husak, G. J., Michaelsen, J. C., & Verdin, A. P. (2014). *A Quasi-Global Precipitation Time Series for*

- Drought Monitoring* (1st ed.). <https://doi.org/10.3133/ds832>
- Gebrechorkos, S. H., Hülsmann, S., & Bernhofer, C. (2018). Evaluation of Multiple Climate Data Sources for Managing Environmental Resources in East Africa. *Hydrology and Earth System Sciences*, 22, 4547–4564. <https://doi.org/10.5194/hess-22-4547-2018>
- Goddard Space Flight Center. (2013). *Global Precipitation Measurement (GPM) Science Implementation Plan*. NASA.
- He, J., Kun, Y., Wenjun, T., Hui, L., Jun, Q., Yingying, C., & Xin, L. (2020). The First High-Resolution Meteorological Forcing Dataset for Land Process Studies over China. *Scientific Data*, 7(25), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41597-020-0369-y>
- Hikmatullah, & Ritung, S. (2014). Perkembangan Pemetaan Zona Agro-Ekologi (ZAE) di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8(1), 17–30. <https://doi.org/10.2018/jsdl.v8i1.6441>
- Kelkar, R. R. (2007). *Satellite Meteorology* (1st ed.). BS Publications.
- Kuleshov, Y. (2017). *Use of Remote Sensing Data for Climate Monitoring in WMO Regions II and V (Asia and the South-West Pacific)* (Issue June).
- LAPAN. (2020). *Curah Hujan*. <https://spbn.pusfatja.lapan.go.id/maps/7122>
- Liu, C. Y., Aryastana, P., Liu, G. R., & Huang, W. R. (2020). Assessment of Satellite Precipitation Product Estimates over Bali Island. *Atmospheric Research*, 244(April), 105032. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2020.105032>
- Menteri Pertanian. (2016). *Keputusan Menteri Pertanian RI Nomor 830/Kpts/RC.040/12/2016 Tentang Lokasi Pengembangan Kawasan Pertanian Nasional*.
- Menteri Pertanian. (2020). *Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2020 - 2024*.
- National Center for Atmospheric Research Staff. (2020). *The Climate Data Guide: Precipitation Data Sets: Overview & Comparison table*. Agustus. <https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/precipitation-data-sets-overview-comparison-table>
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (2020). *Climate Data Online*. <https://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web/>
- Peng, G., Li, J., Chen, Y., Norizan, A. P., & Tay, L. (2006). High-resolution Surface Relative Humidity Computation using MODIS Image in Peninsular Malaysia. *Chinese Geographical Science*, 16(3), 260–264. <https://doi.org/10.1007/s11769-006-0260-6>
- Lampiran PP No 18 Tahun 2020 Tentang RPJMN 2020-2024, Pub. L. No. Nomor 18 Tahun 2020, 2271 (2020).
- Ramírez- Beltrán, N. D., Salazar, C. M., Sánchez, J. M. C., & González, J. E. (2019). A Satellite Algorithm for Estimating Relative Humidity, Based on GOES and MODIS Satellite Data. *International Journal of Remote Sensing*, 40(24). <https://doi.org/10.1080/01431161.2019.1629715>
- Ritung, S., Nugroho, K., Mulyani, A., & Suryani, E. (2011). *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian* (2nd ed.). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Thies, B., & Bendix, J. (2011). Review Satellite based Remote Sensing of Weather and Climate: Recent Achievements and Future Perspectives. *Meteorological Applications*, 18(3), 262–295. <https://doi.org/10.1002/met.288>
- World Meteorological Organization. (2010). Commission for Instruments and Methods of Observation (WMO-No. 1064). In *Fifteenth session - Abridged final report with resolutions and recommendations* (Issue 1064). http://www.wmo.int/pages/prog/www/CIMO/CIMO15-WMO1064/1064_en.pdf
- Yanto, Livneh, B., & Rajagopalan, B. (2017). Data Descriptor: Development of a Gridded Meteorological Dataset over Java Island, Indonesia 1985 – 2014. *Scientific Data*, 7, 1–10. <https://doi.org/10.1038/sdata.2017.72>