

ANALISIS CITRA SATELIT UNTUK MENGETAHUI KONDISI CUACA
DALAM MENGLASIFIKASIKAN CURAH HUJAN WILAYAH INDONESIA

BAIQ SEPTIA SARI¹, I WAYAN SUDIARTA^{1*}, TEGUH ARDIANTO¹

¹Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Mataram

Jl. Majapahit No.62, Gomong, Kec. Selaparang, Kota Mataram, Nusa Tenggara
Barat.83126

*email: wayan.sudiarta@unram.ac.id

Diserahkan:

Diterima:

Dipublikasikan:

Abstrak. Curah hujan merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam penakar hujan pada tempat yang datar, tidak menyerap, tidak meresap dan tidak mengalir. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pemetaan kondisi wilayah Indonesia dan klasifikasi curah hujan di wilayah Indonesia berdasarkan citra satelit cuaca dengan menggunakan metode simulasi data citra satelit lembaga Jepang JAXA (*Japan Aerospace Exploration Agency*) berupa data GsMap, dan *software* python berupa jupyter notebook berdasarkan data citra satelit curah hujan 2020, 2021, dan 2022. Didapatkan Klasifikasi sebaran curah hujan total rata-rata wilayah Indonesia berdasarkan jangkauan sebarannya meliputi sebaran curah hujan tinggi yaitu 300-500 mm/bulan , sebaran curah hujan sedang yaitu 100-300 mm/bulan , dan sebaran curah hujan rendah yaitu 0-100 mm/ .

Kata Kunci: curah hujan, *jupyter notebook*, Indonesia, klasifikasi , python

Abstract. Rainfall is the height of rainwater collected in a rain gauge in a flat place, does not absorb, does not permeate and does not flow. The aim of this research is to determine the mapping of conditions in Indonesia and the classification of rainfall in Indonesia based on weather satellite imagery using the Japanese agency JAXA (*Japan Aerospace Exploration Agency*) satellite image data simulation method in the form of GsMap data, and Python software in the form of Jupyter Notebook based on image data. satellite rainfall for 2020, 2021, and 2022. Classification of the distribution of average total rainfall in Indonesia based on its distribution range includes high rainfall distribution, namely 300-500 mm/month, moderate rainfall distribution, namely 100-300 mm/month, and The distribution of rainfall is low, namely 0-100 mm/ .

Keywords: rainfall, *jupyter notebook*, Indonesia, classification, python

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang memiliki 2 musim, yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Musim penghujan terjadi pada bulan Oktober hingga Maret, sedangkan musim kemarau terjadi pada bulan April hingga September (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2014) [1]. Waktu terjadinya musim penghujan dan musim kemarau tersebut sampai saat ini tidak tentu datangnya akibat kondisi iklim global yang berubah-ubah [2]. Ketidaktentuan waktu terjadinya musim penghujan dan musim kemarau di Indonesia berpotensi membuat suatu kerawanan dan bahaya yang dapat mengancam kehidupan makhluk di dalamnya [3]. Salah satu dari kerawanan dan bahaya yang berhubungan dengan iklim adalah penghujan [4]. Proses terjadinya hujan sangat erat kaitannya dengan kondisi cuaca, untuk itu perlu dilakukan analisis [5].

Menganalisis kondisi cuaca pada suatu wilayah sangat diperlukan untuk memberikan informasi kepada masyarakat dalam menunjang aktivitas manusia sehari-hari dan memberikan informasi sebagai dasar kewaspadaan untuk mengetahui kejadian bencana alam yakni banjir, tanah longsor, dan lain-lain [6]. Banjir dapat terjadi karena curah hujan yang tinggi di daerah tersebut dengan kondisi lingkungan yang tidak memungkinkan [7]. Salah satu bencana alam banjir yang terjadi yaitu di daerah Jakarta berlangsung dari tanggal 29 Januari 2002 dengan tinggi genangan berkisar antara 10-250 cm yang melanda hampir 70 % yang disebabkan oleh fenomena hujan lebat yang berlangsung berjam-jam untuk daerah yang cukup luas dan dengan kondisi curah hujan yang tinggi [8].

Kondisi variabilitas curah hujan di Indonesia cukup unik karena tidak sama untuk semua daerah dan berpengaruh pada pola cuaca dan curah hujannya (Aldrian, dkk, 2003) [9]. Sementara (Tjasyono, 2004) menjelaskan bahwa pola monsun, ITCZ (Inter Tropical Convergence Zone) dan konveksi troposfer (MJO) ialah beberapa pola cuaca yang kerap mewarnai dinamika daerah beriklim tropis khususnya Indonesia [10]. Selain itu dengan interaksi daratan dan lautan serta topografi wilayah dalam skala lokal maka kajian iklim regional di berbagai daerah di Indonesia merupakan suatu proses awal untuk memahami pengaruh dari pola-pola cuaca tersebut baik secara kualitatif maupun kuantitatif [11].

Wilayah Indonesia memiliki kondisi cuaca yang berbeda-beda [12]. Ada beberapa faktor fisis penyebab proses terjadinya hujan di wilayah Indonesia, di antaranya adalah: posisi lintang, ketinggian tempat, pola angin (angin pasat dan monsun), sebaran bentang darat dan perairan, serta pegunungan dan gunung-gunung yang tinggi [13]. Berdasarkan faktor-faktor tersebut, secara bersama-sama atau gabungan antara dua faktor atau lebih akan berpengaruh terhadap kondisi cuaca dan karakteristik curah hujan di wilayah Indonesia [14].

Untuk mengetahui pemetaan kondisi cuaca dan klasifikasi curah hujan di wilayah Indonesia maka dilakukan analisis dengan memanfaatkan data citra satelit dari JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency), pada data citra satelit terdapat nilai lintang, bujur, curah hujan perjam, infolag satelit, waktu pengamatan, info kualitas

pengukuran, dan probabilitas salju [15]. Namun, data satelit berisi data satelit seluruh dunia maka untuk mengetahui kondisi cuaca pada suatu wilayah tertentu dalam mengetahui pemetaan kondisi cuaca dan mengklasifikasikan curah hujan agar lebih detail dan kompleks maka dilakukan dengan analisis spasial menggunakan metode interpolasi spasial guna memprediksi nilai pada lokasi-lokasi yang tidak memiliki titik sampel, Dalam menganalisis suatu titik koordinat wilayah khususnya wilayah Indonesia dibutuhkan suatu perangkat lunak yang dapat menganalisis wilayah tersebut [16]. Maka perangkat lunak yang dapat menganalisis secara detail dan kompleks yaitu berupa python, untuk mengetahui letak bujur dan lintang sehingga data satelit yang didapatkan lebih teliti dan spesifik [17].

2. Data dan Metode

2.1 Data

- **Lokasi Penelitian**

Daerah yang diteliti yakni seluruh wilayah Indonesia yang berada pada posisi garis lintang dan garis bujur berada di antara 6° LU - 11° LS dan 95° BT - 141° BT (Lihat Gambar 1).



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian (sumber: Ina Geoportal:2023)

- **Data Yang Digunakan**

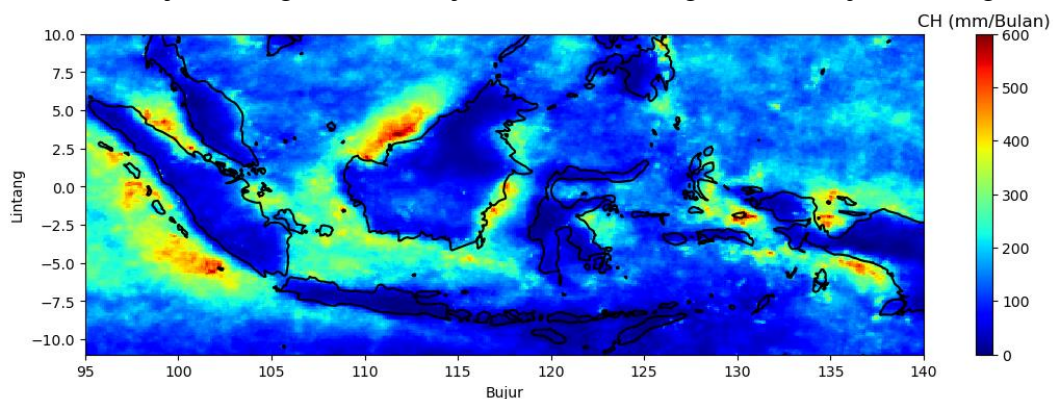
- Data citra satelit curah hujan yang didapatkan dari lembaga penelitian Jepang yakni JAXA (*Japan Aerospace Exploration Agency*) berupa data citra satelit tahun 2020, 2021, dan 2022.
- data .shp wilayah Indonesia yang didapatkan dari *website* Rupa Bumi Indonesia (RBI) yang berupa batas wilayah Indonesia.

2.2 Metode

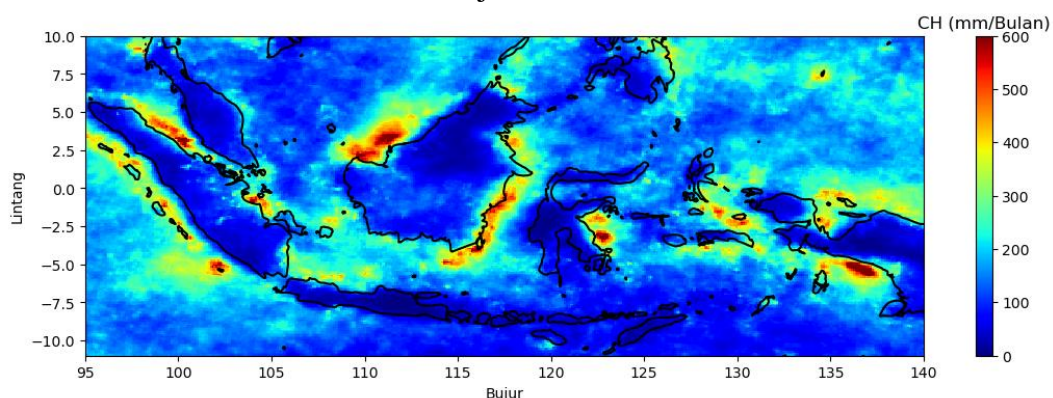
Metode yang digunakan yakni dengan menganalisis sebaran curah hujan menggunakan python berupa jupyter notebook berdasarkan data citra satelit tahun 2020, 2021, dan 2022 yang selanjutnya didapatkan hasil berupa pemetaan sebaran curah hujan dan didapatkan juga hasil klasifikasi sebaran rata-rata curah hujan yakni untuk sebaran curah hujan rendah dengan jangkauan 0-100 mm/bulan, sebaran curah hujan sedang dengan jangkauan 100-300 mm/bulan, dan untuk sebaran curah hujan tinggi dengan jangkauan sebaran 300-500 mm/bulan.

3. Hasil dan Pembahasan

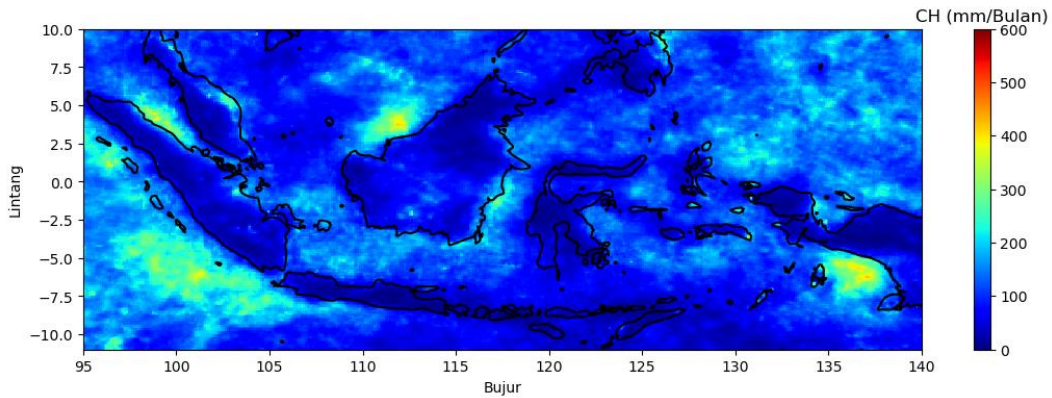
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil penelitian berupa sebaran curah hujan di wilayah Indonesia pada tahun 2020, 2021, dan 2022 dengan masing-masing jangkauan sebaran rata-rata curah hujan maksimal yaitu 600 milimeter. Diketahui bahwa berdasarkan Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4 sebaran curah hujan di wilayah Indonesia terlihat lebih banyak terjadi di bagian barat Indonesia yakni Kepulauan Mentawai, dan Banjarmasin dengan sebaran curah hujan rata-rata tinggi dengan jangkauan sebaran rata-rata curah hujan 300-500 milimeter. Untuk bagian tengah Indonesia tidak terjadi curah hujan, sedangkan untuk bagian timur Indonesia terjadi sebagian curah hujan di maluku dengan curah hujan menengah.



Gambar 2 Sebaran Curah Hujan Total Tahun 2020



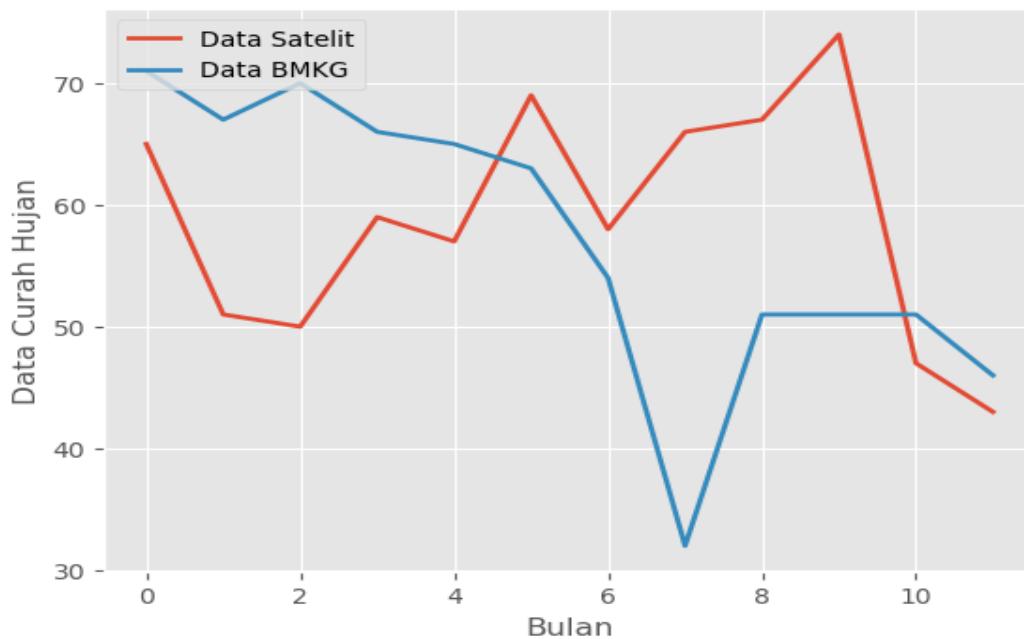
Gambar 3 Sebaran Curah Hujan Total Tahun 2021



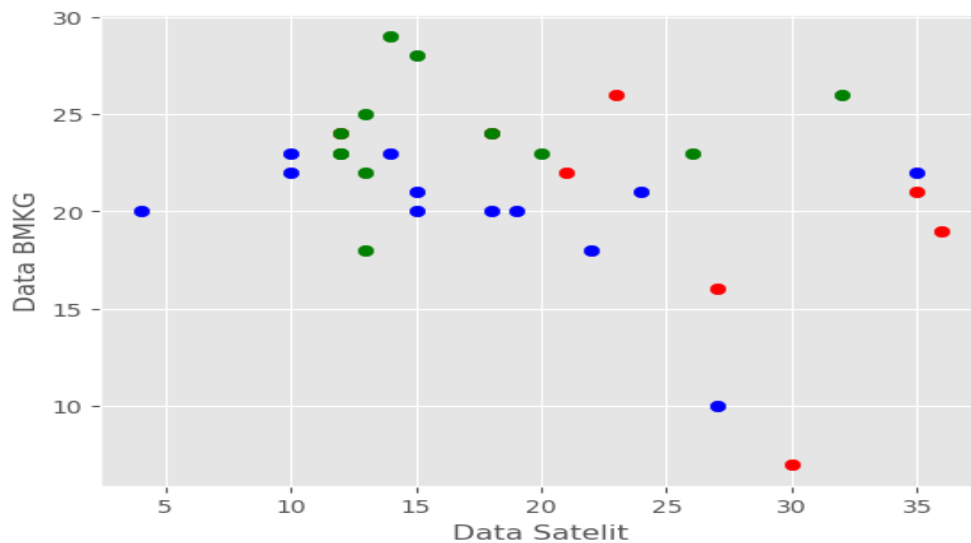
Gambar 4 Sebaran Curah Hujan Total Tahun 2022

Berdasarkan ketiga gambar tersebut sebaran curah hujan lebih banyak terjadi di wilayah perairan yakni tepatnya di daerah laut dan berada di daerah khatulistiwa. Berdasarkan sebaran rata-rata curah hujan yang terlihat dengan citra satelit ketiga gambar tersebut sebaran curah hujan lebih banyak terjadi pada tahun 2021 ini berarti proses penguapan lebih banyak terjadi pada tahun tersebut.

Untuk mengetahui hubungan data satelit dengan data BMKG dalam memperoleh ketepatan data dilakukan analisis total curah hujan di wilayah Mataram, Lombok. Berikut grafik hubungan data satelit dan data BMKG yang dianalisis dari tahun 2020 sampai 2022.



Gambar 5 Grafik Hubungan Curah Hujan Total antara Data Satelit dengan Data BMKG Tahun 2020 sampai 2022 Wilayah



Gambar 6 Grafik Korelasi Hubungan Curah Hujan Total antara Data Satelit dengan Data BMKG Tahun 2020 sampai 2022

Berdasarkan grafik tersebut hubungan curah hujan total antara Data Satelit dengan Data BMKG didefinisikan bahwa kadang hampir terdapat kesamaan nilai, kadang kala lebih tinggi nilai Data Satelit daripada Data BMKG, dan juga kadang kala lebih tinggi nilai Data BMKG daripada Data Satelit. Hal ini terjadi karena adanya akurasi data yang tidak tepat yang diakibatkan daerah tersebut memiliki citra resolusi yang kurang tinggi umumnya sulit diambil citranya karena tidak jarang tertutup awan tebal sehingga sulit memotret citranya. Namun berdasarkan penelitian yang dilakukan diketahui bahwa data citra satelit memenuhi untuk melakukan pemantau kondisi cuaca dalam mengklasifikasi curah hujan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- a. Hasil pemetaan kondisi wilayah Indonesia pada tahun 2020 sampai tahun 2022 diketahui bahwa sebaran curah hujan dengan rata-rata curah hujan tinggi yakni wilayah bagian Indonesia Barat dan Indonesia timur. Bagian barat Indonesia yaitu daerah Kepulauan Mentawai, Jakarta, Banjarmasin. Sedangkan bagian timur yaitu daerah Maluku dan Kepulauan Aru. Sebaran rata-rata curah hujan sedang juga terjadi di daerah pulau Nias, Halmahera, dan Samarinda. Dan sebaran rata-rata curah hujan total rendah terjadi pada wilayah bagian tengah Indonesia.
- b. Klasifikasi sebaran curah hujan total rata-rata wilayah Indonesia meliputi sebaran curah hujan tinggi dengan jangkauan sebaran rata-rata curah hujan yaitu 300-500 milimeter, sebaran curah hujan sedang dengan jangkauan sebaran rata-rata curah hujan yakni 100-300 milimeter, dan sebaran curah hujan rendah yakni dengan jangkauan sebaran curah hujan 0-100 milimeter.

Daftar Pustaka

1. Ahrens, D. 2007. Meteorologi Today An Introduction To Weather, Climate and The Environment. Thompson Higher Education USA.

2. Aldrian, E. Dan Susanto,R.D. 2003, Identification of three dominant rainfall regions within Indonesia and their relationship to sea surface temperature, Int. J. Climatol, Vol. 23, No. 12, page: 1435-1452.
3. Akbar,S. dan Tedi, K. 2018. Input dan Output Pada Bahasa Pemrograman Python., jurnal Dasra Pemrograman Python.
4. Asdak, C. 2010. Hidrologi dan Pengolahan Daerah Aliran Sungai : Edisi Revisi Ke Lima. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
5. Asferizal, F. 2022. Analisis Perbandingan Keandalan Data Hujan GSDMap, TRMM, GPM dan PERSIANN Terhadap Data Observasi Dalam Rentang Waktu Penelitian 2020-2021.Journal of Infrastructure Planning And Design.
6. Atmaja, L.S. 2009. Statistika Untuk Bisnis Dan Ekonomi.Penerbit Andi, Yogyakarta.
7. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.(2016). Perkiraan Musim Hujan di Indonesia. Diakses pada 30 Januari 2016. Dari <http://www.bmkg.go.id>
8. Haniffuddin, M., 2010, Pemanfaatan Citra MTSAT Untuk Analisis Pola Persebaran Curah Hujan Di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2010.
9. Kartsapoetra, A.G. 2010. Klimatologi. Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman. Bumi Aksara. Jakarta.
10. Lakitan, B. 2002. Dasar-Dasar Klimatologi. Cetakan Ke-2. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
11. Nasir A.A. 1999. Klimatologi Pertanian. Kapita Selekta Agroklimatologi. Jurusan Geofisika dan Meteorologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB dengan Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusi, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Depdikbud.
12. Permana, D.S., dkk., 2016, Pengolahan Multi Data Format Radar Cuaca Menggunakan WRDLIB Berbasis Python, Jurnal Meteorologi dan Geofisika 17(3): 157-164.
13. Prahesta, E. 2008. Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis. Penerbit Informatika. Bandung.
14. Sabaruddin, H.L. 2012. Agroklimatologi: Aspek-Aspek Klimatologi Untuk Sistem Budidaya Tanaman .
15. Alfabeta. Bandung.Suprayogi,I., 2009, Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Prediksi Kejadian Hujan, Jurnal Meteorologi dan Geofisika 4(2): 2-14.
16. Tjasyono, B. 2004. Klimatologi. Cetakan Ke-2. IPB Press. Bogor.
17. Tritjahjo, D. 2015. Inferensial Dalam Bidang Pendidikan. Universitas Swasta. Jawa Tengah.