Navigation Physics : Journal of Physics Education
Volume 5 Nomor 1 Juni 2023

Analisis Gangguan Siklon Tropis Terhadap Curah Hujan Wilayah Sumatera Utara (Studi Kasus : 1-4 Desember 2021)

Rahmad Maulana Manurung[1], Lailatul Husna Lubis[1*]
[1]Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
* E-mail: lailatulhusnalubis@uinsu.ac.id

Abstrak

Gangggguan siklon tropis adalah fenomena alam yang sering paling terjadi di wilayah Indonesia, terutama pada musim penghujan. Penelitian ini dilakukan untuk memahami karakteristik gangguan siklon tropis dan citra satelit dari Himawari-8 Jepang. Kejadian gangguan siklon tropis pada tanggal 1-4 Desember 2021 yang terjadi di Perairan Filipina mengakibatkan ketidakstabilan arah angin di sekitaran Laut Cina Selatan khususnya Pulau Suamtera. Perubahan dari kondisi angin tersebut mengakibatkan kondisi cuaca, angin kencang yang memicu terjadinya badai topan. Maka, dilakukan pengamatan kondisi angin di wilayah Sumatera Utara. Dampak dari siklon tropis curah hujan yang terekam diwilayah sumatera utara dan sekitarnya menurun hingga mencapai 0 mm. Pada tanggal 1 curah hujan 0 mm, pada tanggal 2-3 curah hujan 1,2-5,3 mm dan pada tanggal 4 0 mm

Kata kunci: Badai topan; siklon tropis; curah hujan; citra satelit

Abstract

Tropical cyclone disturbance is a natural phenomenon that often occurs in Indonesia, especially during the rainy season. This research was conducted to understand the characteristics of tropical cyclone disturbance and satellite imagery from Himawari Japan. The occurrence of tropical cyclone disturbances on 1-4 December 2021 which occurred in Philippine waters resulted in instability in wind directions around the South China Sea, especially Sumatra Island. Changes in wind conditions result in weather conditions, strong winds that trigger hurricanes. So, observations of wind conditions in the North Sumatra region were carried out. The impact of the tropical cyclone recorded rainfall in the North Sumatra region and its surroundings decreased to 0 mm. On the 1st the rainfall is 0 mm, on the 2-3rd it is 1.2-5.3 mm and on the 4th it is 0 mm

Keywords: *Typhoon; Tropical Cyclone; Rainfall; Satellite Imagery*

PENDAHULUAN

Siklon tropis adalah suatu sistem tekanan rendah di atmosfer bumi yang terbentuk di daerah tropis atau subtropis dan memiliki sirkulasi udara yang khas (Ariska, Baeda, & Umar, 2022; Kawuwung & Tongkukut, 2019). Siklon tropis seringkali disertai dengan cuaca buruk seperti angin kencang, hujan lebat, gelombang tinggi, dan banjir yang dapat menyebabkan kerusakan dan bahkan korban jiwa (Taufik & Rahman, 2020; Prasetyo & Zakir, 2020; Akbar & Mulya, 2021). Siklon tropis terbentuk akibat adanya perbedaan suhu yang signifikan antara permukaan laut dengan lapisan atmosfer di atasnya, serta adanya angin yang berputar. Siklon tropis dapat memiliki ukuran dan intensitas yang bervariasi, mulai dari badai tropis hingga taifun atau siklon tropis super (Welkis et al., 2022; Ariwibowo, Fadlan, & Triatmoko, 2021). Wilayah Indonesia termasuk dalam kawasan yang cukup rawan terhadap siklon tropis, terutama pada musim hujan.

Di Indonesia, gangguan angin siklonik sering terjadi di wilayah-wilayah pesisir yang berdekatan dengan samudra, seperti Pulau Sumatera, Jawa, dan Sulawesi. Walaupun Indonesia terhindar terhadap siklon tropis karena letaknya yang tropis, dampak siklon tropis dapat diredam oleh kondisi cuaca di berbagai wilayah Indonesia, seperti angin kencang dan curah hujan yang dekat dengan terjadinya pertumbuhan angin siklon. Selain dipengaruhi oleh lokasi dan intensitas siklon, kondisi cuaca juga bergantung pada faktor sirkulasi udara di Indonesia. (Zakir, 2006).

Berdasarkan letak astronomisnya Provinsi Sumatera Utara adalah salah satu provinsi yang terletak di Pulau Sumatera dengan koordinat 1° – 4°LU dan 98° – 100° BT. Secara geografis, Sumatera Utara sangat strategis karena terletak di dekat garis khatulistiwa yang dilewati oleh Bukit Barisan dan diimpit oleh Selat Malaka dan Samudera Hindia. Hal inilah yang menyebabkan curah hujan Sumatera Utara yang mempunyai karakteristik iklim yang dipengaruhi oleh iklim global. Wilayah ini terletak di antara dua samudera dan dua benua yaitu benua asia dan australia dan dua samudera yaitu samudera hindia dan samudera pasifik, serta dilintasi oleh khatulistiwa. Oleh karena itu, wilayah Sumatera Utara memiliki potensi untuk terkena dampak dari berbagai bencana alam, seperti gempa bumi, banjir, tanah longsor dan gangguan siklon tropis.

Pada selama periode terjadinya siklon tropis kondisi atmosfer sangat berpengaruh, dari gangguan cuaca seperti siklon tropis dapat menyebabkan terjadinya perubahan kondisi pada atmosfer di tempat di mana siklon tropis terjadi. Kondisi cuaca mempengaruhi berbagai unsur yang berbeda seperti curah hujan, arah dan kecepatan angin di area tersebut. Gangguan cuaca yang disebabkan oleh siklon tropis mengakibatkan perubahnya kondisi atmosfer yang berbahaya di berbagai bidang.

Dalam hal ini, analisis gangguan siklon tropis terhadap curah hujan di wilayah Sumatera Utara menjadi penting untuk dilakukan. Dengan melakukan analisis ini, dapat diketahui seberapa besar dampak yang ditimbulkan oleh siklon tropis terhadap curah hujan di wilayah Sumatera Utara. Selain itu, analisis ini juga dapat membantu dalam mengembangkan strategi mitigasi bencana yang lebih efektif dan efisien.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis gangguan siklon tropis terhadap curah hujan di wilayah Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data curah hujan, data siklon tropis dan data satelit himawari selama periode tertentu, kemudian dilakukan analisis data untuk menentukan hubungan antara siklon tropis dan curah hujan di wilayah Sumatera Utara.

METODE PENELITIAN

Data dari penelitian di ambil dari BMKG Klimatologi Kelas I Sumatera Utara untuk pengamatan pola intensitas curah hujan di sumatera utara, seperti pada tabel 1. Data untuk siklon tropis yang digunakan pada penelitian ini adalah data 4 hari dari tanggal 1 sampai 4 desember 2021.

Tabel 1. Nama Stasiun dan Lokasi Penelitian

No	Nama Stasiun	Lokasi
1	Stasiun Klimatologi Kelas I Sumatera Utara	Sampali

Pengambilan data lokasi dari data curah hujan, sikon tropis dan satelit himawari yang terjadi di wilayah Sumatera Utara selama periode yang ditentukan. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang dibutuhkan yaitu data pengukuran curah hujan di suatu tempat. Data ini diambil menggunakan penakar hujan yang manual maupun penakar hujan yang otomatis, data ini di peroleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Data sekunder yang dibutuhkan yang di peroleh dari Bureau of Meteorology (BoM) seperti Gradien Level Wind, dan juga data Satelit Himawari Jepang. Data yang digunakan yaitu

1. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data curah hujan harian pada tanggal 1-4 Desember 2021 di wilayah Sumatera Utara, data tersebut di peroleh dari website online BMKG (BMKG Klimatologi Kelas I Sumatera Utara) https://dataonline.bmkg.go.id/home yang digunakan untuk melihat intensitas curah hujan di wilayah Sumatera Utara.

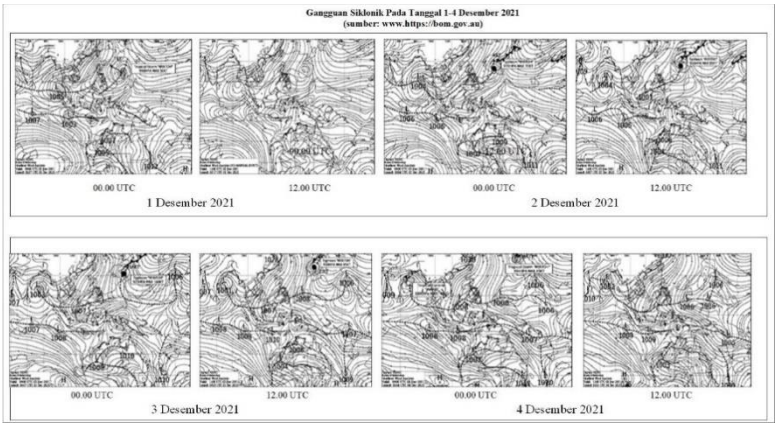
2. Data streamline yang digunakan pada penelitian ini di peroleh dari Bureau of Meteorology (BoM) yang diakses melalui website http://www.bom.gov.au. Pada penelitian ini akan dikaji analisis streamline untuk melihat pola angin dan curah hujan di wilayah Sumatera Utara.
3. Data dari satelit Himawari Jepang yang digunakan untuk melihat pergerakan awan-awan yang terbentuk pada saat adanya aktifitas gangguan angin siklon pada tanggal 1- 4 Desember 2021, data diperoleh melalui website www.eorc.jaxa.jp. Kemudian, dianalisis kondisi awan-awan yang terbentuk di sekitar pusat siklon menggunakan analisis citra satelit (Himawari-8 Jepang).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Klimatologi gangguan tropis indonesia membuat perbedaan variabilitas akibat curah hujan Musim hujan di Asia dan Australia. Sistem cuaca ditimbulkan oleh angin puting beliung meningkatkan kecepatan angin yang lewat wilayah Indonesia. Siklon tropis adalah badai melingkar yang dapat menghasilkan angin siklon ke area 250 mil dari pusat angin siklon (Habibie, dkk., 2018). Kecepatan angin yang besar menghasilkan intensitas curah hujan diatas rata rata hingga menjadi hujan yang ekstrem. Curah hujan yang terjadi di beberapa wilayah Indonesia sebagai pengaruh tidak langsung karena siklon aktif di perairan Filipina.

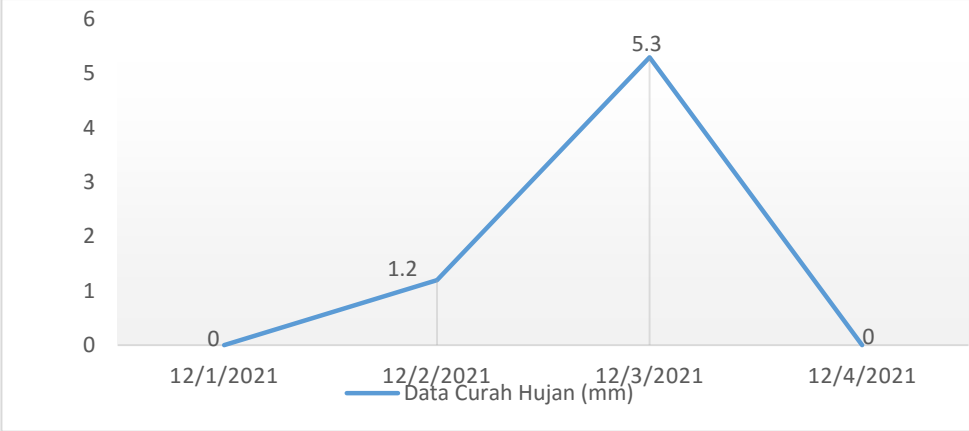
Berdasarkan dari data Streamline (Gambar 1), umumnya arus angin yang bertiup pada gambar berdasarkan garis singgung atau sejajar dengan data angin di kawasan tempatnya berada. Membaca angin atau yang dikenal juga sebagai memahami arah dan kekuatan angin, sangat penting dalam banyak aktivitas yang bergantung pada kondisi cuaca. Gerakan awan dapat memberikan petunjuk tentang arah angin dan kekuatannya. Awan yang membentuk garis-garis vertical, seperti barisan awan menujukan adanya angin kencang. Sebelum terjadinya *Eddy* biasanya yang terjadi itu Low dikarenakan adanya angin dari tekanan rendah ke tekanan tinggi atau perbedaan suhu udara dalam suatu wilayah yang menyebabkan *Eddy* itu terjadi.

Berdasarkan dari data yang diperoleh untuk wilayah Sumatera Utara pada tanggal 1 sampai 4 Desember 2021 umumnya angin berhembus dari arah Barat Daya dan Barat Laut. Pada tanggal 1 sampai 4 terjadi pergerakan angin yang tidak stabil di perairan Filipina yang menyebabkan *Tropical Storm* (Badai Tropis) yang berkekuatan sekitar 45-100 kt yang menyebabkan gangguan angin siklon di Laut Cina Selatan, Terdapat titik gangguan angin Low di Teluk Benggala tepatnya di barat daya Sumatera , Samudera Hindia tepatnya di barat laut Sumatera dan sekitar Laut Cina Selatan di timur Sumatera. Untuk Gangguan *Eddy* di dapatkan di wilayah Samudera Hindia tepatnya di barat laut Sumatera.



Gambar 1. Peta Streamline tanggal 1-4 Desember pukul 00:00 UTC dan 12:00 UTC (BoM, 2023)

Untuk Data curah hujan yang diakses pada website resmi BMKG yaitu *https://dataonline.bmkg.go.id/home*, terdapat keterangan ID WMO (ID Stasiun), nama stasiun, Lintang, Bujur dan Elevasi. Dan dijelaskan bahwa yang bernilai 8888 tidak diukur, 9999 tidak ada data (tidak dilakukan pengukuran) dan RR merupakan curah hujan yang di sebut (mm).



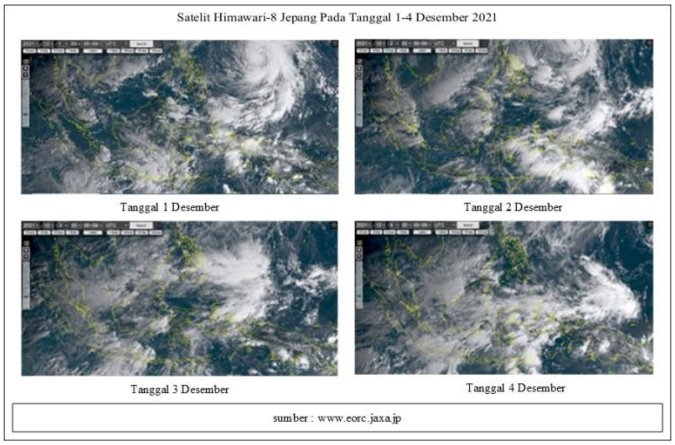
Gambar 2. Grafik intensitas curah hujan 1-4 Desember 2021 (BMKG,2023)

Dari web resmi https://www.bmkg.go.id/cuaca/probabilistik-curah-hujan.bmkg, bahwasannya pada tanggal 1 sampai 4 Desember 2021, (Gambar 2) umumnya curah hujan cenderung 0-5.3 mm. Prakiraan curah hujan kumulatif 24 jam untuk Indonesia berdasarkan data model prediksi cuaca numerik. Satu milimeter (mm) air hujan adalah air hujan yang jatuh pada luasan satu meter persegi, jika air hujan tidak bocor, mengalir, atau menguap, tingginya satu milimeter. Ambang batas yang di perlukan untuk menilai intensitas dari curah hujan yaitu sebagai berikut :

1. 0 mm : Berawan
2. 0.5 – 20 mm : Hujan ringan
3. 20 – 50 mm : Hujan sedang
4. 50 – 100 mm : Hujan lebat
5. 100 -150 mm : Hujan sangat lebat
6. >150 mm : Hujan ekstrem

Dengan demikian dari grafik diatas menunjukan bahwa curah hujan yang terjadi di wilayah Sumatera Utara yang tertinggi selama 4 hari tersebut adalah 5.3mm/hari, dan dapat dikategorikan sebagai hujan ringan.

Berdasarkan data dari satelit Himawari-8 Jepang (Gambar 3), pada Tanggal 1-4 Desember 2021 dapat diketahui perubahan terkait pengaruh siklon tropis pada wilayah Sumatera Utara. Pada tanggal 1 Desember 2021 terdapat pusaran angin siklon di perairan Filipina dengan titik koordinat 14°35’48”N dan 136°14’54”E yang membentuk *Tropical Storm* yang menyebabkan pergerakan angin menjadi tidak stabil di laut cina selatan dan memicu terjadi nya cuaca buruk seperti hujan dan angin kencang. Pada tanggal 2 Desember 2021, terjadi gangguan angin siklon yang menyebabkan berpindahnya pusaran angin ke titik koordinat 19°32’11”N dan 132°24’54”E. Pada tanggal 3 dan 4 Desember 2021, gangguan angin siklon berpindah ke samudera pasifik dengan titik koordinat 26°17’32”N dan 132°46’47”E.



Gambar 3. Satelit Himawari-8 Jepang 1-4 Desember 2021 (www.eorc.jaxa.jp)

PENUTUP

Berdasarkan dari data *streamline* yang diamati umumnya angin bertiup dari Barat Laut dan Barat Daya, terdapat banyak gangguan siklon tropis umumnya di daerah barat daya dan barat laut Pulau Sumatera. *Eddy* disekitar Samudera Hindia tepat di Barat Daya Sumatera. *Low* didapatkan di Samudera Hindia dan Teluk Benggala. Dampak dari siklon tropis curah hujan yang tercatat diwilayah sumatera utara dan sekitarnya menurun hingga mendekati 0 mm dan sebagian wilayah memiliki curah hujan sedang dan ada juga yang berawan sekitar 0-5.3 mm. Berdasarkan dari satelit himawari dapat diketahui terdapat pusaran angin siklon yang membuat *Tropical Storm* di perairan filipina dan di samudera pasifik yang menyebabkan terjadinya cuaca yang buruk dan angin kencang sekitaran laut cina selatan.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, H., & Mulya, A. (2021, October). Pemanfaatan Data Satelit Himawari-8 Dalam Analisis Kondisi Atmosfer Terhadap Kejadian Banjir Kabupaten Minahasa Tenggara. In *Seminar Nasional 2021* (p. 49).

Ariska, A., Baeda, A. Y., & Umar, H. (2022). Telaah Hubungan El Nino-Southern Oscillation (Enso) Dengan Madden-Julian Oscillation (Mjo) Di Provinsi Aceh. *Zona Laut: Journal of Ocean Science and Technology Innovation*, 1-6.

Ariwibowo, F. S., Fadlan, A., & Triatmoko, D. (2021). Kajian Perubahan Tinggi Muka Laut Pada Saat Siklon Tropis Dahlia Di Pesisir Lampung. *Jurnal Widya Climago*, *3*(2).

BMKG. Data Online BMKG. 2023. https://data.bmkg.go.id/ (diakses pada 2 Maret 2023).

BOM. 2018. Streamline diperoleh dari Bureau Of Meteorology. http://www.bom.gov.au/australia/charts/index.shtml. (Diakses pada 6 Februari 2023).

Habibie, M.N, Novianti, S & Harsa H. (2018). Pengaruh Siklon Tropis Terhadap Curah Hujan Harian di Wilayah Jawa dan Madura. Jurnal *Meteorologi dan Geofisika*. Volume 19 No. 1.

Himawari. JAXA Himawari Monitor (P-Tree System). (diakses pada 24 maret 2023). Kawuwung, Wilhelmis Luky, dkk. (2019). Analisis Pengaruh Siklon Tropis Terhadap Curah Hujan di Sulawesi Utara. Jurnal Mipa Unsrat Online 8(1) 21-27.

Kawuwung, W. L., & Tongkukut, S. H. (2019). Analisis Pengaruh Siklon Tropis Terhadap Curah Hujan Di Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA*, *8*(1), 21-27.

Ninggar, Regina Dara, Diana Cahaya Siregar. 2020. "Analisis Siklon Tropis Mangga dan Dampaknya Terhadap Kondisi Cuaca di Indonesia." Jurnal Widya Climago Vol.2 No.2, November 2020.

Prasetyo, Budi, dkk. (2018). Karakteristik Curah Hujan Berdasarkan Ragam Topografi Di Sumatera Utara. Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca, 19(1), 11-20.

Prasetyo, S., & Zakir, A. (2020). Tinjauan Meteorologis Pada Fenomena Hujan Lebat Penyebab Banjir (Studi Kasus: Cilacap, 16-17 November 2020 Dan Kendal, 19 November 2020). *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, *10*(01), 37.

Sibarani, Rini M. 2014. "Analisis Pengaruh Siklon Tropis Gillian Terhadap Curah Hujan di Wilayah Riau dan Sekitarnya," Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca, Vol. 15, No. 2, 2014: 75 - 80.

Taufik, M., & Rahman, I. W. (2020). Pemetaan daerah rawan banjir (studi kasus: banjir pacitan desember 2017). *Geoid*, *15*(1), 12-19.

Ulhaq, Naufal Dhiya & Yosafat Donni Haryantoro. 2022. Analisis Kondisi Cuaca Saat Terjadi Siklon Tropis Paddy Di Wilayah Pulau Jawa (Studi Kasus : 22-24 November 2021). Jurnal Penelitian Sains 24 (1) 2022 : 24102(7-17).

Welkis, D. F. B., Sidharno, W., Wahyuni, S., & Krisnayanti, D. S. (2022). Analisis Curah Hujan Pada Badai Siklon Seroja Terhadap Aliran Debit Sungai Di Das TEMEF. *Jurnal Ilmiah Desain & Konstruksi*, *20*(2), 108-117.

Zakir, A. 2006. Badai Angin. Jakarta.