

# Analisis Siklogenesi Siklon Tropis Dahlia Menggunakan Citra Satelit Himawari

Zenita Endriani<sup>1</sup> dan Annisa Fauziah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Stasiun Meteorologi Fransiskus Xaverius Seda Sikka

<sup>2</sup> Stasiun Meteorologi Sultan Thaha Jambi

**Abstrak.** Siklon tropis merupakan suatu sistem tekanan rendah yang muncul di lintang tropis yang terbentuk dan berkembang di wilayah lautan luas, dampak dari adanya siklon tropis jika melintas mendekati daratan adalah dapat menyebabkan kerusakan dan bencana di beberapa wilayah. Indonesia menjadi salah satu wilayah yang terdampak adanya Siklon Tropis. Untuk memprediksi kemunculan dan kekuatan dari siklon tropis dibutuhkan analisis, baik dari pembentukan hingga tahap meluruh (siklogenesi). Dalam penelitian ini penulis menggunakan satelit Himawari-8 dan teknik Dvorak untuk menganalisis Siklon Tropis Dahlia yang baru-baru ini melewati wilayah perairan selatan Indonesia. Penulis menganalisis siklogenesi dahlia dari lapisan bawah hingga lapisan atas troposfer. Adapun parameter yang dianalisis baik dari pola struktur pembentukan awan, vortisitas, kelembaban udara dan windshear vertikal. Hasil analisis menunjukkan terjadinya pola perubahan struktur pembentukan awan dari hari ke hari, vortisitas maksimum menunjukkan nilai yang sangat signifikan ketika terbentuknya mata badai, kelembaban maksimum terjadi pada sabuk pempunan awan, *windshear* vertikal yang cenderung bernilai lemah selama pertumbuhan siklon serta pembentukan konvergensi yang semakin terpolat ketika tahap matang dan perlahan semuanya meluruh ketika tahap purnah.

**(Kata kunci:** kata Dvorak, Himawari-8, Siklon Tropis, Siklogenesi)

**Abstrak.** *Tropical cyclone is a system of low pressure that appears in tropical latitudes that formed and developing in large areas of the ocean. The impact of the presence of tropical cyclones crossing the land can cause damage and disaster in some areas. Indonesia is one of the regions affected by the presence of tropical cyclones. To predict the emergence and strength of tropical cyclones, analysis is needed, both from formation to decaying stage*

*(cyclogenesis). In this study the authors used himawari satellites and dvorak techniques to analyze the Tropical Cyclone Dahlia which recently passed the southern waters of Indonesia. The authors analyze the dahlia cyclogenesis from the lower layer to the upper layer. The parameters that are analyzed are from the structure pattern of cloud formation, vorticity, humidity and wind speed. The results of the analysis show that there is a pattern of changes in cloud formation structure from day to day, maximum vorticity shows a very significant value in the formation stage of the storm eye, maximum relative humidity occurs in the cloud pumping belt, increased wind speed and the formation of convergence are increasingly patterned at the mature stage, and slowly all of it decays when the stage goes extinct.*

**(Keywords:** Dvorak, Himawari-8, Tropical Cyclones, Cyclogenesis)

## Pendahuluan

Siklon tropis Dahlia melewati perairan selatan Indonesia dengan waktu hidup dari tanggal 27 November hingga 03 Desember 2017. Satelit Himawari-8 milik JMA (*Japan Meteorological Agency*) telah merekam secara keseluruhan dari tahap muncul, tumbuh hingga purnahnya Siklon Tropis Dahlia. Pemanfaatan kanal IR (Infra Red) dari satelit Himawari-8 merupakan salah satu metode yang sangat efektif untuk memonitor siklon tropis Dahlia dikarenakan kanal IR memiliki resolusi spasial hingga 2 km dan resolusi temporal setiap 10 menit, sehingga resolusi suhu puncak awan yang terpantau juga sangat tinggi. Resolusi suhu puncak awan dari kanal IR tersebut dapat dimanfaatkan dalam analisis Dvorak[6] untuk memprediksi nilai intensitas Siklon Tropis Dahlia dimana akan dibahas dalam penelitian ini.

Selain analisis Dvorak, analisis siklogenesi Dahlia dari lapisan bawah hingga atas juga dilakukan dalam penelitian ini. Enam

kondisi umum yang diperlukan siklon tropis dalam pembentukan dan pertumbuhannya (siklogensis) telah dibahas oleh Gray [2], antara lain:

1. Perairan yang cukup hangat sebagai pemasok energi siklon tropis (suhu permukaan laut > 26°C hingga kedalaman 60 m),
2. Kelembaban udara relatif yang cukup lembab di lapisan troposfer tengah (700 hPa),
3. Kondisi udara labil,
4. Vortisitas relatif kuat di lapisan troposfer bawah,
5. Shear vertikal lemah di area siklogensis,
6. Terjadi pada lintang 5° atau lebih menjauhi ekuator.

Dari enam kondisi tersebut, yang akan dibahas adalah parameter kelembaban udara relatif, vortisitas relatif dan shear vertikal serta tambahan parameter indeks konvektif yang berpengaruh terhadap siklogensis Dahlia.

### Metode Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data citra kanal infrared (IR) produk dari satelit Himawari-8 milik *Japan Meteorological Agency* dengan waktu perekaman data saat terjadinya siklon tropis Dahlia dari tanggal 27 November hingga 2 Desember 2017. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemanfaatan satelit Himawari untuk analisis teknik dvorak[1] pada siklon tropis Dahlia dan metode analisis siklogensis terhadap pola struktur pembentukan awan, vortisitas, kelembaban dan kecepatan angin serta indeks konvektif siklon tropis Dahlia.

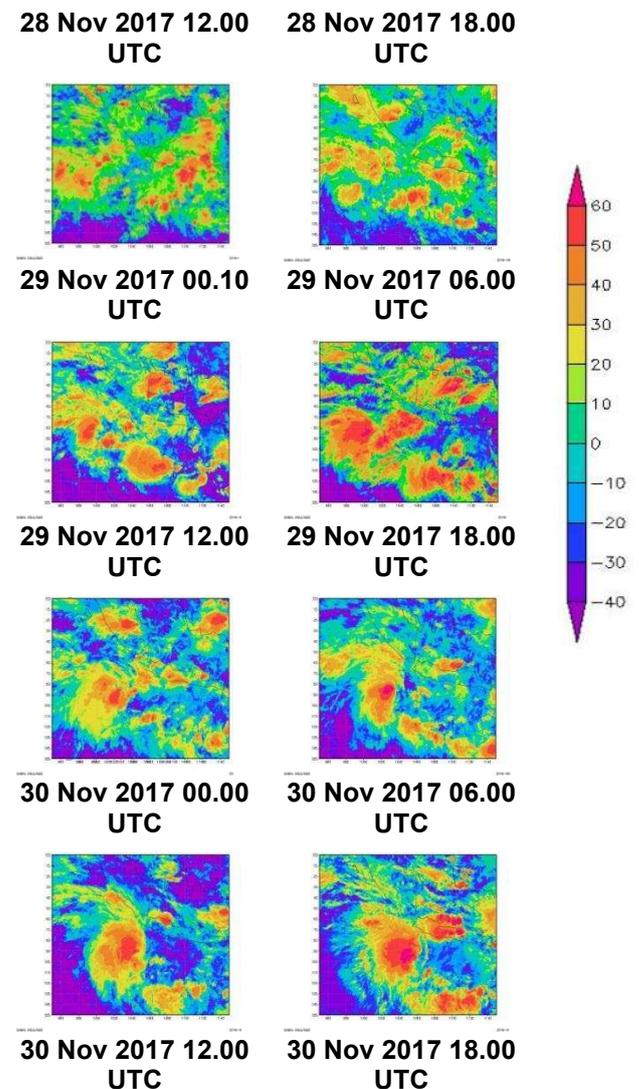
Tahapan pemanfaatan teknik Dvorak mengacu pada penelitian Krismianto [4] yaitu sebagai berikut :

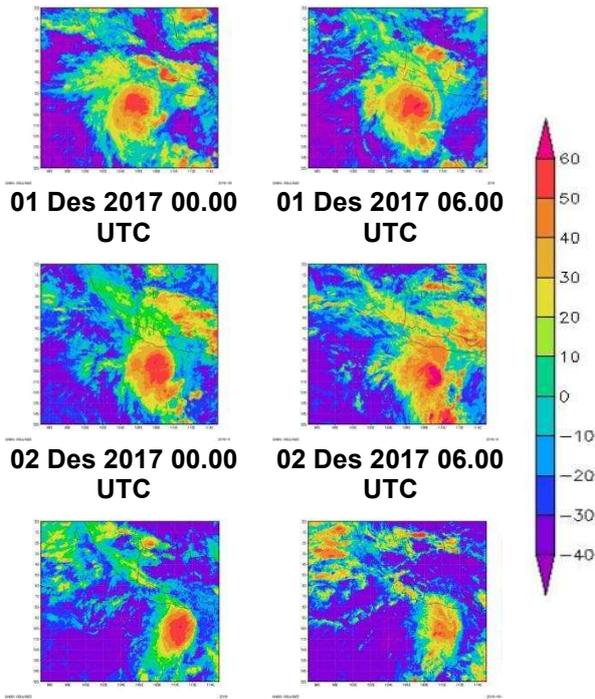
1. Data satelit Himawari-8 kanal IR dengan format netcdf diolah pada aplikasi GrADs versi 2.0, untuk dikonversi menjadi data suhu puncak awan (TBB= Temperature of a Black Body) dalam satuan Kelvin (K).
  2. Data TBB digunakan untuk mencari nilai indeks konvektif menggunakan rumus  $255 K - TBB$ . Threshold 255 K tersebut diperoleh dari hasil penelitian Murakami (1987).
  3. Identifikasi pertumbuhan dan pergerakan siklon tropis Dahlia melalui pengamatan visual terhadap citra kanal IR satelit Himawari-8.
  4. Prediksi nilai Dvorak T-Number dengan cara membandingkan pengamatan visual dengan diagram Dvorak.
- Identifikasi Dvorak T-Number hingga didapat intensitas siklon tropis berupa laju angin maksimum dan tekanan minimum di atas permukaan laut dengan menggunakan Tabel Dvorak T-Number.

## Hasil dan Pembahasan

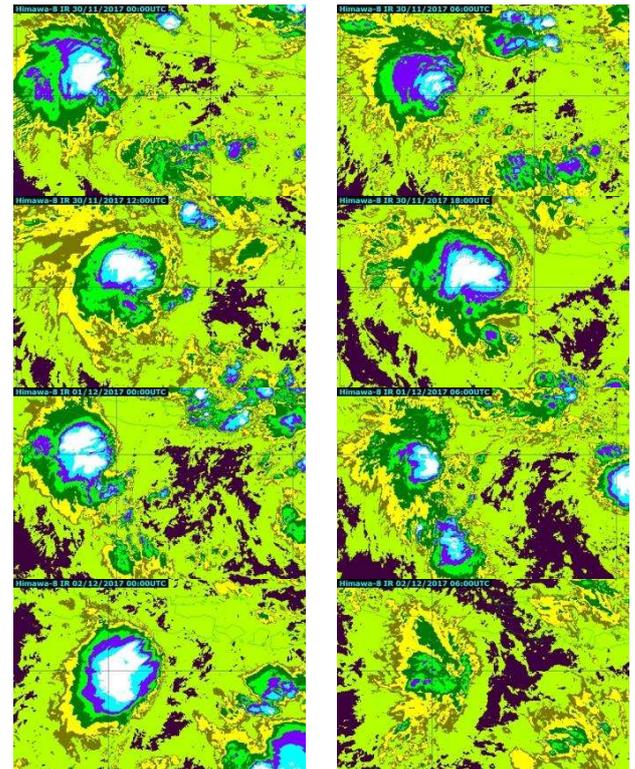
### Bagian Indeks Konvektif

Hasil pengolahan data format netcdf kanal Infrared dengan aplikasi GrADs yaitu berupa data indeks konvektif dari tanggal 28 November hingga 02 Desember 2017 memperlihatkan adanya aktivitas konvektif yang kuat di wilayah yang dilalui siklon tropis Dahlia dengan nilai indeks lebih dari 50. Nilai indeks konvektif berkisar antara 0 hingga 60 dimana semakin tinggi nilai indeksnya maka berarti semakin tinggi aktivitas konvektifnya [4]. Dari gambar dapat dilihat, bibit siklon telah tumbuh pada 28 November 2017. Kemudian siklon mulai memasuki tahap remaja pada tanggal 30 November 2017 ditandai dengan mulai munculnya mata siklon. Siklon tropis Dahlia terus bergerak ke arah tenggara hingga akhirnya mulai melemah pada tanggal 02 Desember 2017.





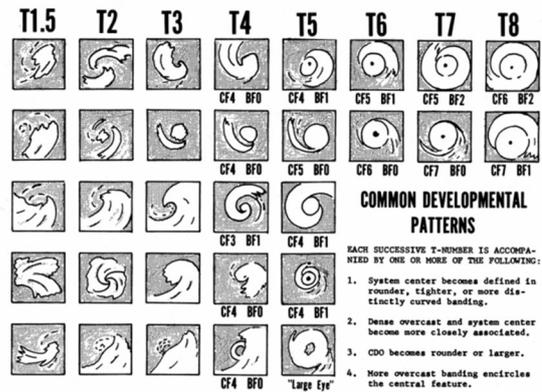
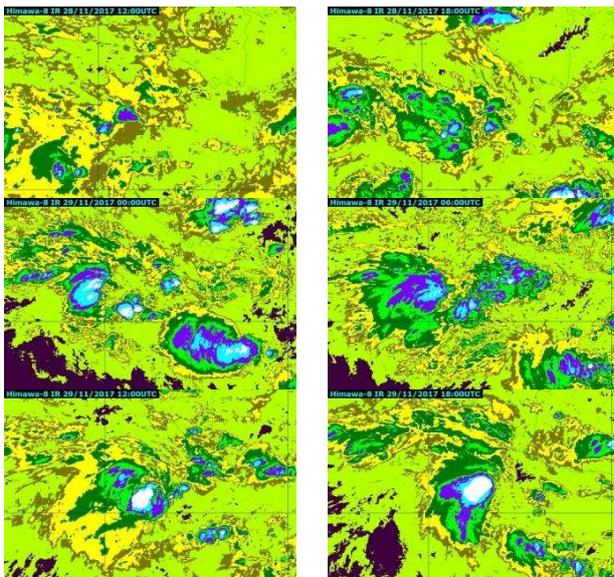
Gambar 1. Indeks konvektif selama siklogensis Dahlia



Gambar 2. Citra EIR (Enhance Infrared) dari satelit Himawari-8 selama siklogensis Dahlia

**Analisis Dvorak**

Untuk mengetahui intensitas siklon tropis Dahlia, digunakan citra EIR (Enhance Infrared) yang dapat dimanfaatkan dalam analisis Dvorak. Perubahan warna pada citra menunjukkan nilai suhu puncak awan. Teknik zoom dilakukan untuk dapat melihat pusaran siklon dengan lebih spesifik.



Gambar 3. Diagram Dvorak (Sumber : NOAA, 2005)

Berdasarkan pada gambar 2 yang telah dibandingkan terhadap diagram Dvorak [5] pada gambar 3, didapatkan nilai T-Number untuk tiap gambar, kemudian didapat pula nilai kecepatan angin, kategori dan tekanan udara dalam masa hidup siklon tropis Dahlia. Hal ini dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 1. Hubungan Dvorak T-Number dengan Intensitas Siklon Tropis**

T-Number	1-min Winds			Category (SSH5)	Min. Pressure (millibars)	
	(knots)	(mph)	(km/h)		Atlantic	NW Pacific
1.0 - 1.5	25	29	46	TD	---	---
2.0	30	35	56	TD	1009	1000
2.5	35	40	65	TS	1005	997
3.0	45	52	83	TS	1000	991
3.5	55	63	102	TS	994	984
4.0	65	75	120	Cat 1	987	976
4.5	77	89	143	Cat 1-2	979	966
5.0	90	104	167	Cat 2-3	970	954
5.5	102	117	189	Cat 3	960	941
6.0	115	132	213	Cat 4	948	927
6.5	127	146	235	Cat 4	935	914
7.0	140	161	260	Cat 5	921	898
7.5	155	178	287	Cat 5	906	879
8.0	170	196	315	Cat 5	890	858

Note: The pressures shown for the NW Pacific basin are lower as the pressure of the entire basin are relatively lower than that of the Atlantic basin.<sup>[5]</sup>

Tabel 2. Hasil Analisis Menggunakan Dvorak T-Number

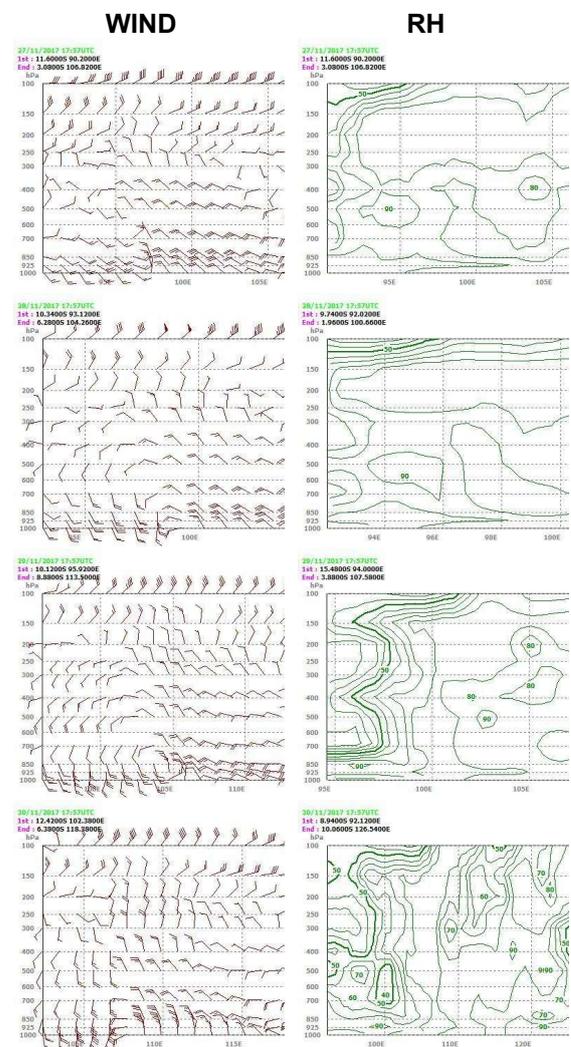
Waktu (UTC)	T-Number	V (km/jam)	Kategori	P(mb)
11/28/2017 12:00	1.5	46	TD	-
11/28/2017 18:00	1.5	46	TD	-
11/29/2017 00:00	1.5	46	TD	-
11/29/2017 06:00	2	56	TD	1009
11/29/2017 12:00	3	83	TS	1000
11/29/2017 18:00	3	83	TS	1000
11/30/2017 00:00	3	83	TS	1000
11/30/2017 06:00	3	83	TS	1000
11/30/2017 12:00	3	83	TS	1000
11/30/2017 18:00	3	83	TS	1000
12/1/2017 00:00	3.5	102	TS	994
12/1/2017 06:00	3.5	102	TS	994
12/1/2017 12:00	3.5	102	TS	994
12/1/2017 18:00	3.5	102	TS	994
12/2/2017 00:00	3	83	TS	1000
12/2/2017 06:00	3	83	TS	1000
12/2/2017 12:00	2.5	65	TS	1005
12/2/2017 18:00	2	56	TD	1009

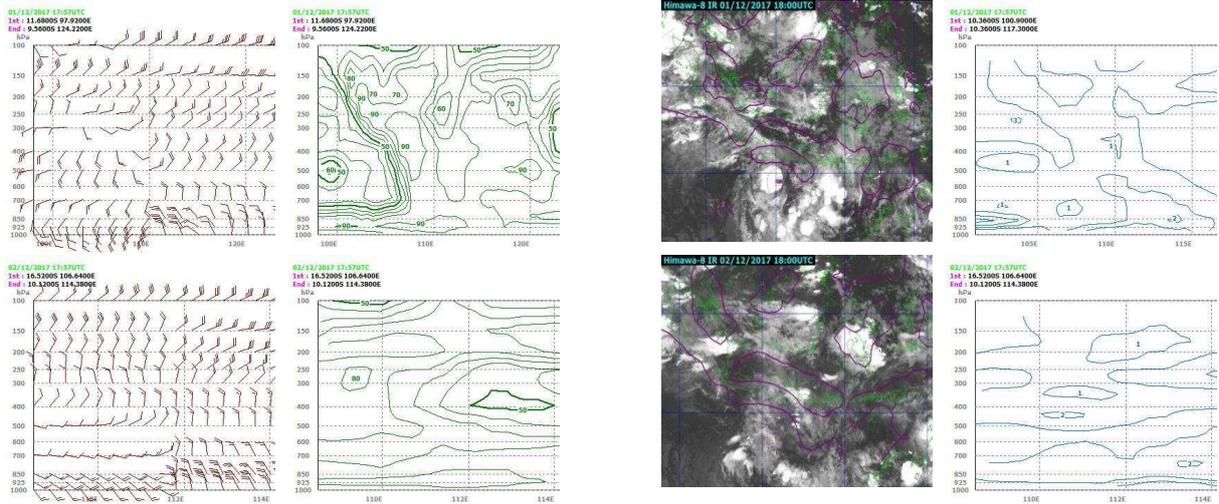
Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa selama masa hidupnya, intensitas maksimum Dahlia terjadi pada tanggal 1 Desember 2017, dengan T-Number 3.5, yaitu saat memasuki kategori TS (tropical Storm), kecepatan angin 102 km/jam dan tekanan udara minimum mencapai 994 mb. Dahlia mulai mengalami penurunan intensitas pada 2 Desember 2017, dengan T\_Number 3 dan nilai kecepatan angin menjadi 83 km/jam.

**Siklogensis Dahlia**

Gambar 4 menunjukkan perubahan nilai parameter dinamis siklon tropis Dahlia

selama fase siklogensis. Dari atas ke bawah pada gambar yaitu tanggal 27 November sampai dengan 2 Desember 2017. Bibit siklon tropis Dahlia mulai muncul pada tanggal 27 November 2017, di lokasi yang nilai kelembaban udaranya di lapisan tengah (700 hPa) berkisar 90%, vortisitas relatif di lapisan bawah -50 serta wind shear vertikal lemah, merupakan lingkungan yang sangat mendukung dalam pembentukan siklon tropis. Siklon terus tumbuh hingga mencapai tahap remaja pada 30 November 2017, dengan nilai vortisitas meningkat mencapai -100 dan parameter lainnya tetap bernilai konstan. Dahlia terus bergerak ke arah tenggara hingga akhirnya melemah pada tanggal 2 Desember 2017 ditandai nilai vortisitas mengalami penurunan menjadi -50, sementara parameter lainnya masih bernilai konstan.

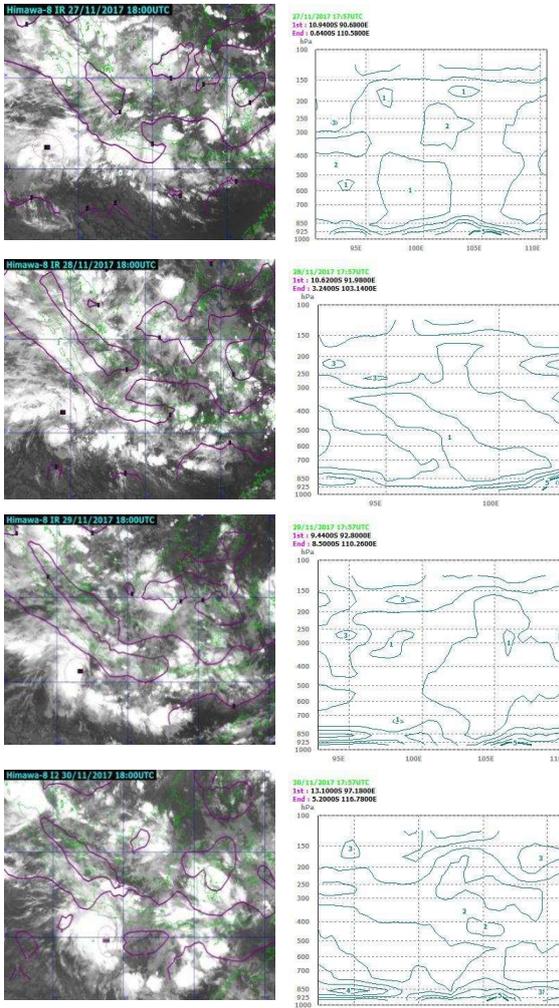




Gambar 4. Parameter Dinamis pada saat siklogensis Dahlia

**VORTICITY**

**VERTICAL WIND SHEAR**



**Kesimpulan**

Satelit Himawari-8 kanal infrared dapat dimanfaatkan untuk analisis Dvorak dan siklogensis pada siklon tropis Dahlia. Selama masa hidupnya, intensitas maksimum Dahlia terjadi pada tanggal 1 Desember 2017, dengan T-Number 3.5, yaitu saat memasuki kategori TS (tropical Storm), kecepatan angin 102 km/jam dan tekanan udara minimum mencapai 994 mb. Parameter Vortisitas Relatif bernilai lebih fluktuatif mengikuti fase siklogensis Dahlia dibandingkan parameter RH dan windshear vertikal yang cenderung konstan.

**Daftar Pustaka**

- [1] Dvorak, V.F., 1973. A Technique for the Analysis and forecasting of Tropical Cyclone Intensities From Satellite Pictures, NOAA, 5-8.
- [2] Gray, W. M., 1968. Tropical Cyclone Genesis, Atmospheric Science PAPER No. 234, Colorado State University, Fort Collins, Colorado.
- [3] JMA, 2017. SATAID Operation Manual, JMA.
- [4] Krismianto, 2015. Analisis Pertumbuhan, Pergerakan, dan Intensitas Siklon Tropis Marcia Berbasis Data Satelit MTSAT, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional.
- [5] NOAA, 2005. Dvorak Current Intensity Chart, Satellite and Information Service Division, NOAA.
- [6] Zeschke, B., 2015. Effective Use of High Temporal and Spatial Resolution Himawari-8 Data, AOMSUC-6 Training Event. <http://www.bom.gov.au>, diakses 05 Januari 2018