



**AGUSTUS
2024**

volume
02
nomor
08

BULETIN

**METEOROLOGI, KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA
WILAYAH SULAWESI MALUKU**



BULETIN
METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
WILAYAH SULAWESI MALUKU
VOLUME 02, NOMOR 08, EDISI AGUSTUS 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa karena berkat rahmat-Nya sehingga buletin Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika edisi Agustus 2024 dapat tersusun.

Buletin ini disusun dengan tujuan untuk meningkatkan pelayanan jasa Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika terhadap para pengguna informasi Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika berupa analisis cuaca, iklim, gempa bumi, dan prakiraan iklim atau sifat hujan bulanan di wilayah Sulawesi - Maluku.

Kami berharap masukan dan saran dari UPT – UPT BMKG di lingkungan Balai Besar Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Wilayah IV dan dari instansi terkait para pengguna informasi Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika sehingga dapat lebih dirasakan manfaatnya.

Terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam penerbitan buletin ini.



Makassar, Agustus 2024
Kepala

Irwan Slamet
Irwan Slamet

BULETIN
METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
WILAYAH SULAWESI MALUKU
VOLUME 02, NOMOR 08, EDISI AGUSTUS 2024

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	iv
Tim Redaksi	v
Istilah dan Singkatan	vi
I. Pendahuluan	1
II. Informasi Meteorologi	
II.1. Analisis Dinamika Atmosfer Agustus 2024	2
II.2. Monitoring Kondisi Cuaca Bulan Agustus 2024	5
II.3. Prospek Dinamika Atmosfer Bulan September 2024	7
III. Informasi Klimatologi	
III.1. Analisis Hujan Bulan Juli 2024	8
III.2. Prakiraan Hujan Bulan September, Oktober, dan November 2024	13
IV. Informasi Geofisika	
IV.1. Gempa Bumi Dirasakan Bulan Juli 2024	19
IV.2. Gempa Bumi Dirasakan Bulan Agustus 2024	21
IV.3. Hilal Awal Bulan Rabiulawal 1446 H	24
V. Jurnal	28

BULETIN
METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
WILAYAH SULAWESI MALUKU
VOLUME 02, NOMOR 08, EDISI AGUSTUS 2024

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Kondisi suhu muka laut tanggal 15 Agustus 2024	2
Gambar 2	Tekanan udara tanggal 19 Agustus 2024	3
Gambar 3	Arus angin 3000 feet tanggal 19 Agustus 2024	3
Gambar 4	Grafik SOI, SST dan IOD	4
Gambar 5	Tinggi gelombang di Perairan Sulawesi Maluku tanggal 19 Agustus 2024	7
Gambar 6	Prediksi ENSO	7
Gambar 7	Distribusi curah hujan di Sulawesi – Maluku bulan Juli 2024	8
Gambar 8	Analisis sifat hujan di Sulawesi – Maluku bulan Juli 2024	9
Gambar 9	Prakiraan curah hujan bulan September 2024	13
Gambar 10	Prakiraan sifat hujan bulan September 2024	13
Gambar 11	Prakiraan curah hujan bulan Oktober 2024	17
Gambar 12	Prakiraan sifat hujan bulan Oktober 2024	17
Gambar 13	Prakiraan curah hujan bulan November 2024	18
Gambar 14	Prakiraan sifat hujan bulan November 2024	18
Gambar 15	Peta Tektonik di Sulawesi – Maluku	19
Gambar 16	Persentase Gempa Bumi Berdasarkan Magnitudo	20
Gambar 17	Persentase Gempa Bumi Berdasarkan Kedalaman	20
Gambar 18	Peta distribusi kejadian gempa bumi bulan Juli 2024	21
Gambar 19	Peta distribusi kejadian gempa bumi yang dirasakan 01 – 20 Agustus 2024	21
Gambar 20	Peta ketinggian Hilal tanggal 03 September 2024 untuk pengamat di antara 60° LU - 60° LS	24
Gambar 21	Peta ketinggian Hilal tanggal 03 September 2024 untuk pengamatan di Indonesia	24

BULETIN
METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
WILAYAH SULAWESI MALUKU
VOLUME 02, NOMOR 08, EDISI AGUSTUS 2024

TIM REDAKSI

Pengarah : Irwan Slamet, ST, M.Si

Penanggungjawab : Hanafi Hamzah, SP

Redaktur : Muflihah, S.Pd., M.Si.
Rizky Yudha Pahlawan, S.ST, M.Si

Penyunting/Editor : Yosi Feriantini, S.Si
Rika Yunita Elevenny, S.Tr.

Desain Grafis : Mappa Senreng, S.Si
Agusmin Hariansah, S.Tr

Fotografer : Kaharuddin, S.Si.
Dwi Lestari Sanur, S.Tr.

Sekretariat : Henrawana Wahid, S.H., M.A.P
Muhammad Sultan Djakaria, S.Tr.
Emelda Meva Elsera, S.Tr.

Alamat : Balai Besar Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Wilayah IV
Makassar

Jln. Prof. Dr. H. Abdurahman Basalamah No.4 Panaikang

Kotak Pos 1351, Makassar 90231 Phone : (0411) 456493

Fax : (0411) 455019 / 449286

Website : <http://bbmkg4.com>

Email :bbmkg4@bmqg.go.id

ISTILAH DAN SINGKATAN

1. CURAH HUJAN

Curah hujan (mm) merupakan ketinggian air hujan yang jatuh pada bidang yang datar seluas 1 m² dengan asumsi airnya tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir. Curahhujan 1 (satu) mm adalah tinggi air hujan 1 (satu) mm yang menggenang pada bidang datarsetara dengan volume 1 liter.

2. CURAH HUJAN KUMULATIF

Curah hujan kumulatif adalah jumlah curah hujan yang terkumpul selama periode waktu tertentu seperti dasarian, bulanan, musiman, tahunan, dan lain-lain.

3. SIFAT HUJAN

Sifat hujan merupakan perbandingan antara jumlah curah hujan kumulatif satu bulan dengan rata-ratanya atau normalnya selama periode 30 tahun (1981 – 2010) pada bulan dan tempat yang sama.

Sifat hujan dibagi menjadi 3 kategori, yaitu:

- a. Atas Normal (**AN**) : jika nilai perbandingannya lebih dari 115% terhadap rata-ratanya
- b. Normal (**N**) : jika nilai perbandingan antara 85% - 115% terhadap rata-ratanya
- c. Bawah Normal (**BN**) : jika nilai perbandingannya kurang dari 85% terhadap rata-ratanya

4. INTENSITAS CURAH HUJAN

Kriteria intensitas curah hujan dibagi menjadi 5 kategori, yaitu:

1. Hujan Sangat Ringan dengan intensitas kurang dari 5 mm/hari
2. Hujan Ringan dengan intensitas 5 – 20 mm/hari
3. Hujan Sedang dengan intensitas 20 – 50 mm/hari
4. Hujan Lebat dengan intensitas 50 – 100 mm/hari
5. Hujan Sangat Lebat dengan intensitas lebih dari 100 mm/hari

5. CUACA EKSTRIM

Cuaca Ekstrem adalah cuaca yang terjadi bila:

1. Suhu udara maksimum $\geq 35^{\circ}\text{C}$ dan suhu minimum $\leq 15^{\circ}\text{C}$.
2. Curah hujan lebih dari 100 mm/hari.
3. Kelembaban udara kurang dari 40 %.
4. Kecepatan angin lebih dari 25 knot.

6. ORIGIN TIME : adalah waktu kejadian gempabumi, waktu terlepasnya akumulasi tegangan (*stress*) yang berbentuk penjalaran gelombang seismik.

7. EPICENTER : adalah titik pusat gempa di permukaan bumi tepat di atas hiposenter, yang dinyatakan dalam lintang (Lat) dan bujur (Long). Hiposenter adalah sumber gempa di kedalaman bumi tertentu.

ISTILAH DAN SINGKATAN

8. **DEPTH** : atau kedalaman gempa adalah jarak hiposenter dihitung tegak lurus dari permukaan bumi yang dinyatakan oleh besaran jarak dalam satuan km.
9. **MAG** : merupakan singkatan dari *magnitude* gempa bumi yaitu ukuran kekuatan gempa bumi berdasarkan energi yang dilepaskan di pusat gempa bumi atau hiposenter. Magnitude dinyatakan dalam skala Richter (SR) dan dilambangkan dengan M.
10. **SESAR/PATAHAN** : adalah struktur rekahan yang telah mengalami pergeseran.
11. **HILAL** : adalah penampakan bulan sabit dengan mata telanjang yang paling awal terlihat sesudah matahari terbenam setelah saat konjungsi (ijtimak) pada awal qomariah.
12. **IJTIMAK (KONJUNGSI)** : yaitu peristiwa dimana matahari dan bulan berada di posisi bujur langit yang sama jika diamati dari bumi.
13. **TERBENAM** : adalah peristiwa ketika bagian atas piringan matahari atau bulan di horizon-teramati.
14. **HISAB** : adalah perhitungan secara matematis dan astronomis untuk menentukan posisi bulan sabit (hilal), dalam penentuan dimulainya awal bulan Qamariah pada Kalender Hijriyah.
15. **RUKYAT** : adalah aktivitas mengamati visibilitas hilal, yakni kenampakan bulan sabit yang pertama kali setelah terjadinya ijtimak (konjungsi) pada saat matahari terbenam di suatu tempat.
16. **AZIMUTH (AZ)** : adalah besar sudut pada lingkaran horison yang ditarik dari titik utara (*true north*) ke arah timur dan seterusnya sampai mencapai titik proyeksi benda langit tersebut, besarnya mulai dari 0 - 360°.
17. **TINGGI BULAN** : adalah besar sudut yang dinyatakan dari posisi proyeksi bulan di horizon-teramati hingga ke posisi pusat piringan bulan berada.
18. **FASE BULAN** : adalah bentuk bulan yang selalu berubah-ubah jika dilihat dari bumi. Fase bulan itu tergantung pada kedudukan bulan terhadap matahari dilihat dari bumi.
19. **GERHANA MATAHARI** : adalah peristiwa ketika terhalangnya cahaya matahari oleh bulan sehingga tidak semuanya sampai ke bumi.

20. **GERHANA BULAN** : adalah peristiwa ketika terhalanginya cahaya matahari oleh bumi sehingga tidak semuanya sampai ke bulan.

I.PENDAHULUAN

I.1. KONDISI UMUM

Balai Besar Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Wilayah IV Makassar secara koordinatif ada 8 (delapan) Provinsi yakni : Sulawesi Utara, Gorontalo, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Barat, Maluku, dan Maluku Utara. Pembagian wilayah ini terkait dengan pemetaan tugas pelayanan meteorologi, klimatologi maupun geofisika yang didukung oleh 42 (empat puluh dua) stasiun yang terdiri dari : 28 Stasiun Meteorologi, 8 Stasiun Geofisika, 5 Stasiun Klimatologi, dan 1 Stasiun Pemantau Atmosfer.

Kondisi daerah di lingkungan Balai Besar Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Wilayah IV Makassar khususnya Provinsi Sulawesi Utara, Maluku dan Maluku Utara berada pada gugus patahan tektonik, dengan posisi geografis dan topografis pulau-pulau kecil yang tersebar di Sulawesi dan Maluku dipengaruhi oleh iklim tropis. Pola hujan yang spesifik menjadikan daerah ini menjadi sentra pangan dan beberapa komoditas perkebunan serta kaya akan bahan tambang. Namun rentan terhadap bencana alam, baik yang diakibatkan oleh cuaca ekstrim maupun oleh faktor gempa bumi dan tsunami. Keadaan tersebut berdampak pada aspek meteorologi, klimatologi, kualitas udara, dan geofisika.

I.2. INFORMASI BULETIN

Buletin ini disusun berdasarkan kebutuhan masyarakat akan informasi Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika berkaitan dengan kegiatannya. Penyusunan informasi MKG menggunakan data hasil pengamatan dari UPT BMKG dan Pos kerjasama. Hasil pantauan berbagai fenomena alam seperti El nino dan La nina, suhu laut perairan Indonesia, gangguan tropis berupa Siklon dan Anti Siklon, Dipole Mode digunakan sebagai bahan pertimbangan analisis dan prakiraan dalam penentuan informasi Meteorologi dan Klimatologi. Sedangkan informasi gempa merupakan hasil dari pencatatan sensor – sensor gempa yang terjadi.

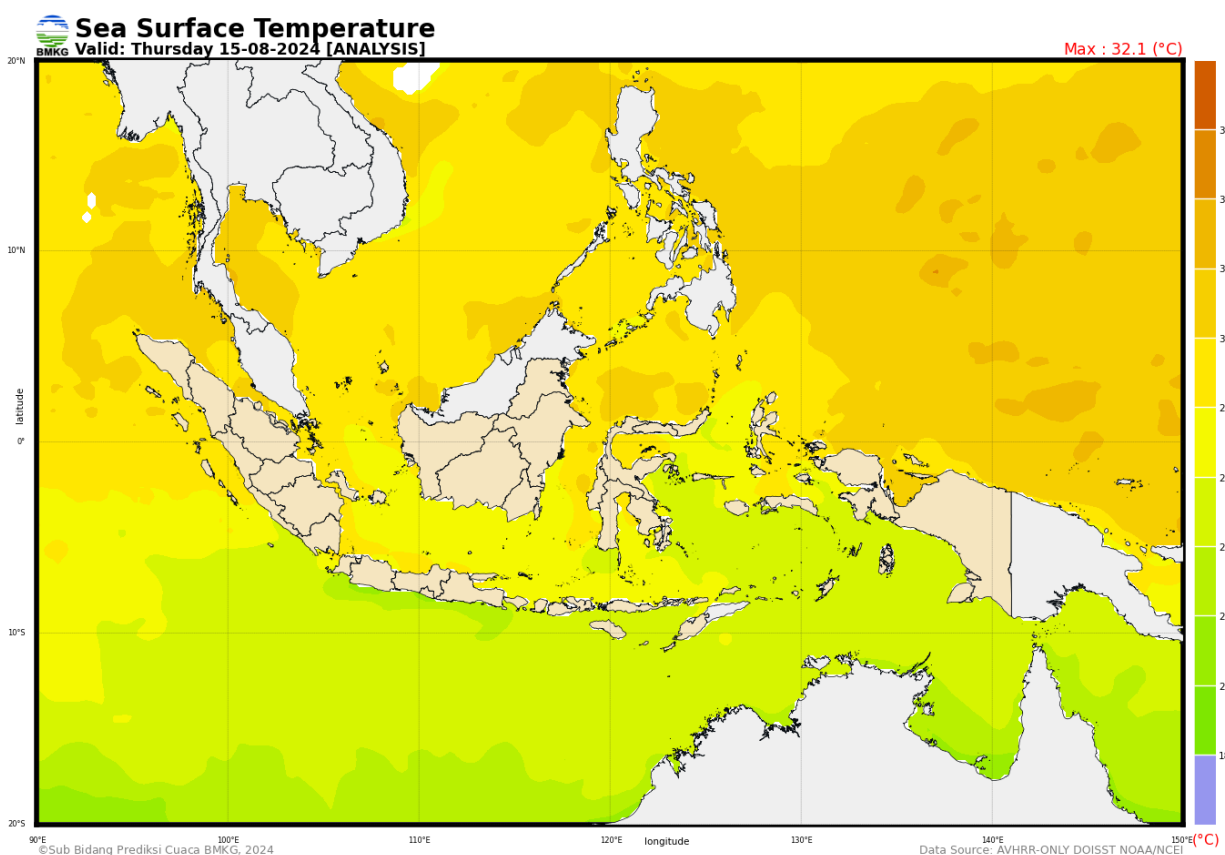
Informasi yang tersaji dalam buletin ini terdiri dari kondisi dinamika atmosfer – laut dan prospeknya terhadap perkembangan cuaca dan iklim terutama curah hujan dan sifat hujan pada bulan Juli, September, Oktober dan November 2024. Sedangkan informasi Geofisika meliputi gempa yang dirasakan bulan Juli dan Agustus 2024, serta ketinggian hilal Bulan Rabiulawal 1446 H.

II. INFORMASI METEOROLOGI

II.1. ANALISIS DINAMIKA ATMOSFER BULAN AGUSTUS 2024

a. Suhu Muka Laut

Secara umum suhu muka laut di perairan Indonesia berkisar antara 24°C – 32,1°C. Daerah yang hangat berada di wilayah Samudera Hindia barat Sumatera, Selat Malaka, Selat Karimata, Laut Natuna, Perairan Utara Aceh, Laut Jawa, Selat Makassar bagian utara, Teluk Tomini, Laut Sulawesi hingga Samudera Pasifik Utara Papua. Sedangkan daerah yang lebih dingin berada di wilayah Samudera Hindia selatan Jawa, Laut Maluku, Laut Banda dan memanjang hingga Laut Arafuru selatan Merauke.

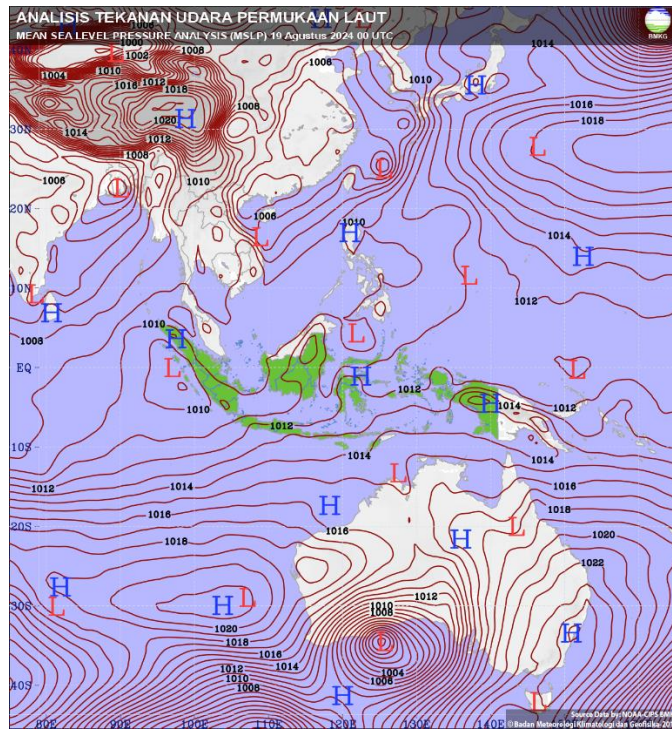


Gambar 1. Kondisi suhu muka laut tanggal 15 Agustus 2024

(Sumber : <https://web-meteo.bmkg.go.id/id/pengamatan/sea-surface-temperature-analysis>)

b. Tekanan Udara

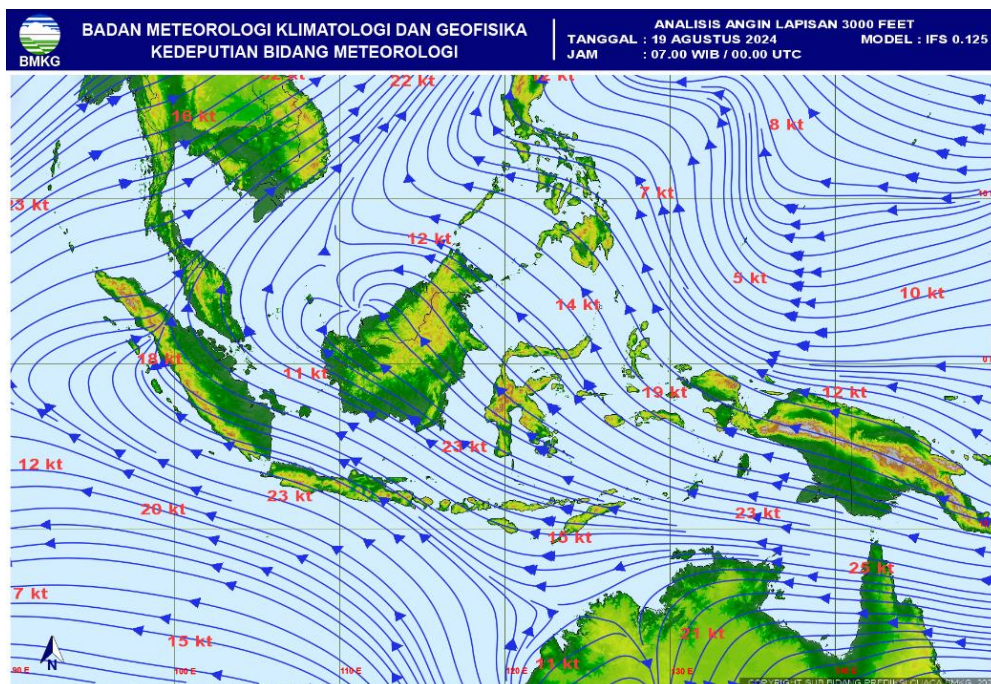
Analisis tekanan udara permukaan laut menunjukkan bahwa terdapat beberapa daerah tekanan tinggi (*high*) di wilayah Australia, sedangkan beberapa daerah tekanan rendah (*low*) terdapat di perairan Indonesia bagian barat Sumatera Barat, bagian utara Sulawesi hingga Papua, serta wilayah Asia Tenggara di utara Indonesia.



Gambar 2. Tekanan udara tanggal 19 Agustus 2024
 (Sumber : <https://web-meteo.bmkg.go.id/id/pengamatan/analisis-isobar>)

c. Arus Angin 3000 kaki

Arus angin pada ketinggian 3000 kaki di atas wilayah Indonesia umumnya bertiup dari arah tenggara hingga selatan dengan kecepatan angin berkisar antara 12 hingga 23 knot, kecuali wilayah Pulau Sumatera bagian utara dan Kalimantan bagian utara bertiup angin dari arah barat daya. Aliran massa udara di wilayah Indonesia menunjukkan Monsun Australia yang masih aktif.



Gambar 3. Arus angin pada lapisan 3000 kaki tanggal 19 Agustus 2024
 (Sumber : <https://web-meteo.bmkg.go.id/id/pengamatan/analisis-parameter-cuaca/analisis-model-00-utc>)

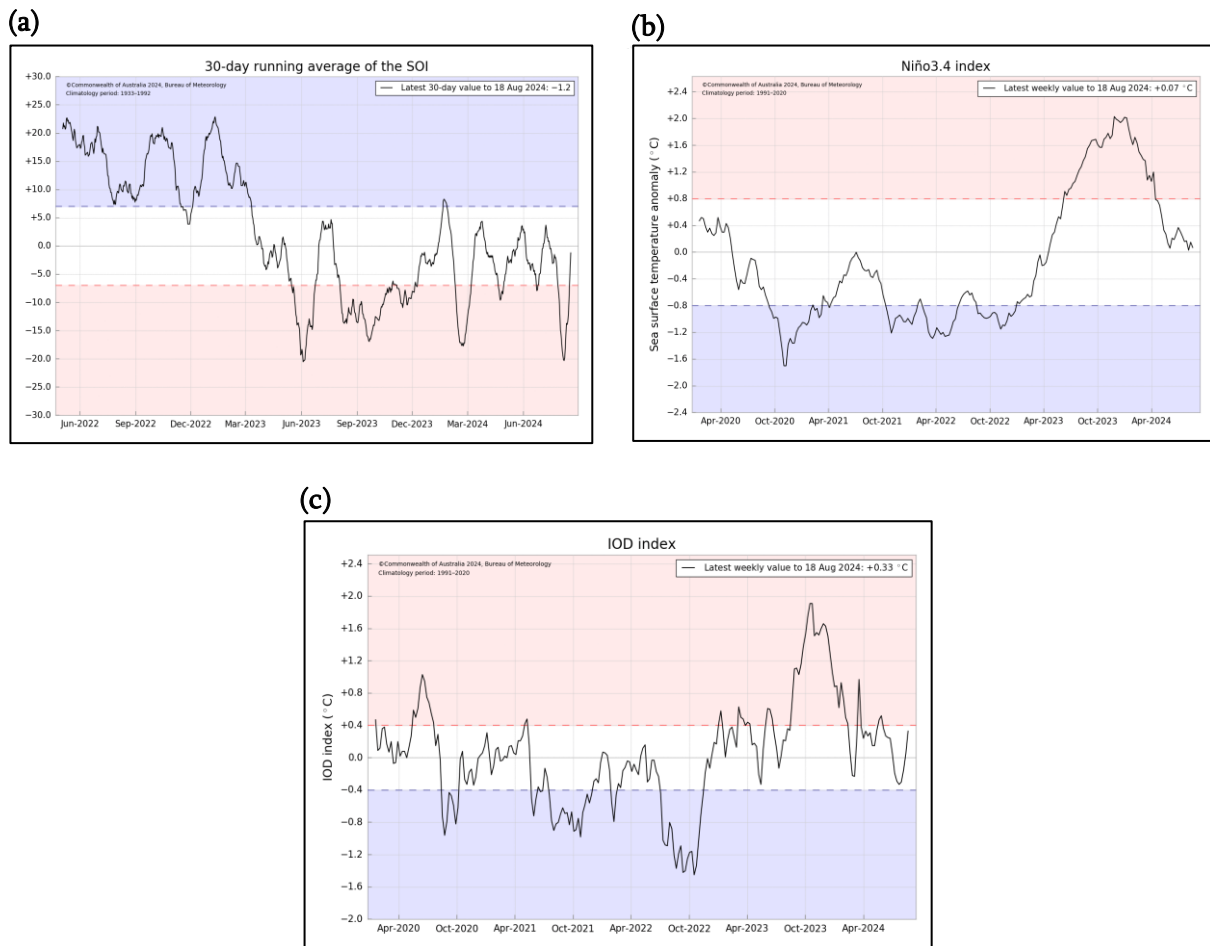
d. Siklon Tropis

Tercatat tidak ada kejadian siklon tropis di wilayah Indonesia pada bulan Agustus 2024.

No	Nama	Tanggal	Angin	Tekanan	Keterangan
	-	-	-	-	-

e. Indeks

Hasil analisis *Southern Oscillation Index* (SOI) 30 harian, indeks Nino3.4, dan *Indeks Dipole Mode* (IOD) adalah sebagai berikut: SOI menunjukkan nilai -1.2 , sedangkan indeks suhu muka laut wilayah Nino3.4 bernilai $+0.07$, menunjukkan bahwa saat ini ENSO dalam kondisi netral. Selain itu, *Indeks Dipole Mode* (IOD) juga menunjukkan kondisi netral dengan nilai sebesar $+0.33$. Kondisi **ENSO dan IOD netral** mengindikasikan bahwa kedua fenomena ini tidak berkontribusi signifikan terhadap aktivitas potensi pembentukan awan hujan di wilayah Indonesia.



Gambar 4. Grafik (a) SOI , (b) Indeks Nino 3.4, dan (c) IOD
(Sumber : <http://www.bom.gov.au/climate/ensoi/indices.shtml>)

II.2. MONITORING KONDISI CUACA BULAN AGUSTUS 2024

a. Hasil Pantauan Udara Atas

Pemantauan udara atas pada bulan Agustus 2024 menunjukkan angin pada lapisan bawah (850 mb) secara umum bertiup dari arah Timur hingga Tenggara, lapisan menengah (500 mb) bertiup dari arah Timur, dan lapisan atas (200 mb) bertiup dari arah Timur, Kondisi atmosfer umumnya Labil Ringan dengan proses Konvektif Lemah hingga Sedang di stasiun BMKG yang ada di Sulawesi dan Maluku. Kondisi atmosfer tersebut di atas berpotensi membentuk bibit awan konvektif tumbuh dan berkembang menjadi awan – awan hujan.

Tabel 1. Pantauan Udara Atas Bulan Agustus 2024

Unsur yang diamati	Stamet Hasanuddin	Stamet Manado	Stamet Palu	Stamet Ambon
Kondisi Angin :				
Lapisan 850 mb	Timur	Timur	Tenggara	Timur
Lapisan 500 mb	Timur	Timur	Timur	Timur
Lapisan 200 mb	Timur	Timur	Timur	Timur
Proses Konveksi	Lemah	Sedang	Sedang	Sedang
Badai Guntur	Nihil	Hujan Lokal	Badai Guntur	Hujan Lokal
Labilitas Atmosfer	Labil Ringan	Labil Ringan	Labil Ringan	Labil Ringan

Ket: Data sampai 18 Agustus 2024

b. Hasil Pantauan Cuaca Ekstrem

Pada bulan Agustus 2024 (sampai dengan tanggal 20 Agustus 2024) terdapat beberapa kejadian cuaca ekstrem dan diamati setiap hari. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2. Cuaca ekstrem suhu udara bulan Agustus 2024

KRITERIA	SUHU UDARA		TANGGAL KEJADIAN	TEMPAT
	MAX	MIN		
Suhu udara Max $\geq 35^{\circ}\text{C}$	35	-	01 Agustus 2024	Stasiun Meteorologi Mutiara Palu
	35	-	01 Agustus 2024	Balai IV Makassar
	35	-	01 Agustus 2024	Stasiun Meteorologi Hasanuddin
	35	-	04 Agustus 2024	Balai IV Makassar
	35	-	10 Agustus 2024	Stasiun Meteorologi Mutiara Palu

	35	-	12 Agustus 2024	Stasiun Meteorologi Hasanuddin
	35	-	13 Agustus 2024	Balai IV Makassar
	35	-	13 Agustus 2024	Stasiun Meteorologi Mutiara Palu
	35	-	14 Agustus 2024	Stasiun Meteorologi Hasanuddin
	35	-	15 Agustus 2024	Balai IV Makassar
	35	-	18 Agustus 2024	Stasiun Meteorologi Mutiara Palu
Suhu udara Min $\leq 15^{\circ}\text{C}$	-	-	-	-

Tabel 3. Cuaca ekstrem kecepatan angin bulan Agustus 2024

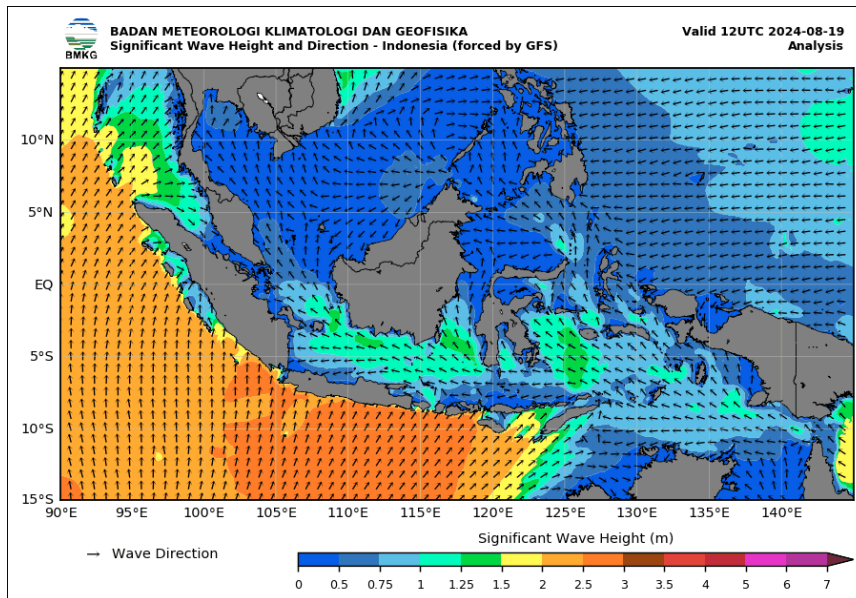
KRITERIA	KECEPATAN ANGIN (KNOTS)	TANGGAL KEJADIAN	TEMPAT
Kec. Angin ≥ 25 knots	-	-	-

Tabel 4. Cuaca ekstrem curah hujan bulan Agustus 2024

INTENSITAS	CURAH HUJAN YANG TERJADI (MM/HARI)	TANGGAL KEJADIAN	TEMPAT
Hujan sangat lebat (>100 mm/hari)	216.7	03 Agustus 2024	Stasiun Klimatologi Kairatu
	177.5	04 Agustus 2024	Stasiun Meteorologi Pattimura

c. Hasil Pantauan Cuaca Maritim

Secara umum tinggi gelombang di perairan Sulawesi dan Maluku pada tanggal 19 Agustus 2024 berkisar antara 0.5 – 3.0 meter. Wilayah dengan tinggi gelombang berkisar antara 1.25 – 3.0 meter berada di wilayah Samudera Hindia, Laut Jawa, Selat Makassar bagian selatan, Laut Banda dan Laut Arafuru.

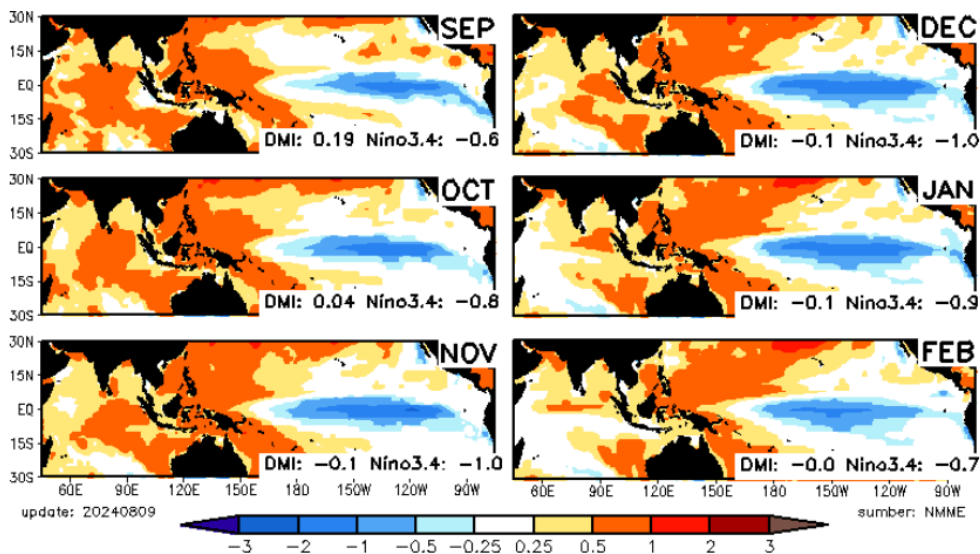


Gambar 5. Kondisi tinggi gelombang di perairan Indonesia tanggal 19 Agustus 2024 (Sumber: <https://peta-maritim.bmkg.go.id/ofs-static/>)

II.3. PROSPEK DINAMIKA ATMOSFER BULAN SEPTEMBER 2024

Posisi matahari berdasarkan gerak semu pada bulan September 2024 yaitu berada di belahan bumi utara. Monsun Australia diperkirakan masih aktif pada September 2024 sehingga sebagian besar wilayah Indonesia diperkirakan didominasi angin dari timur. Selanjutnya, prediksi suhu muka laut bulan September 2024 menunjukkan wilayah Nino 3.4 (Samudera Pasifik) berpotensi menuju La Nina, dan Samudera Hindia (IOD) dalam kondisi netral, sedangkan suhu muka laut (SST) di wilayah Indonesia secara umum diprediksi akan didominasi oleh kondisi anomali SST hangat.

Dengan memperhatikan aspek-aspek dinamika atmosfer secara global dan regional, potensi pembentukan awan hujan untuk sebagian besar wilayah Sulawesi dan Maluku pada bulan September 2024 diprediksi akan meningkat dibanding bulan sebelumnya.



Gambar 6. Prediksi Spasial Anomali SST

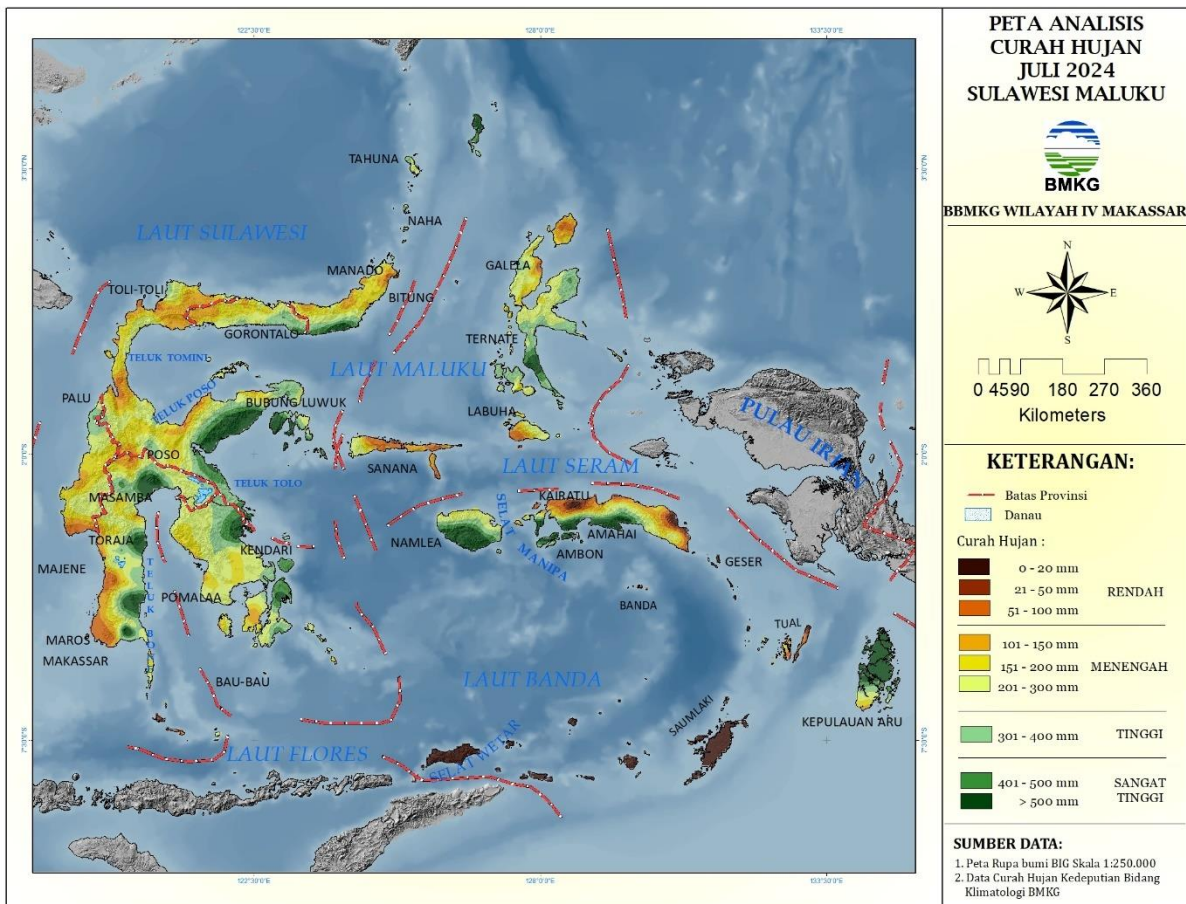
III. INFORMASI KLIMATOLOGI

III.1. ANALISIS HUJAN BULAN JULI 2024

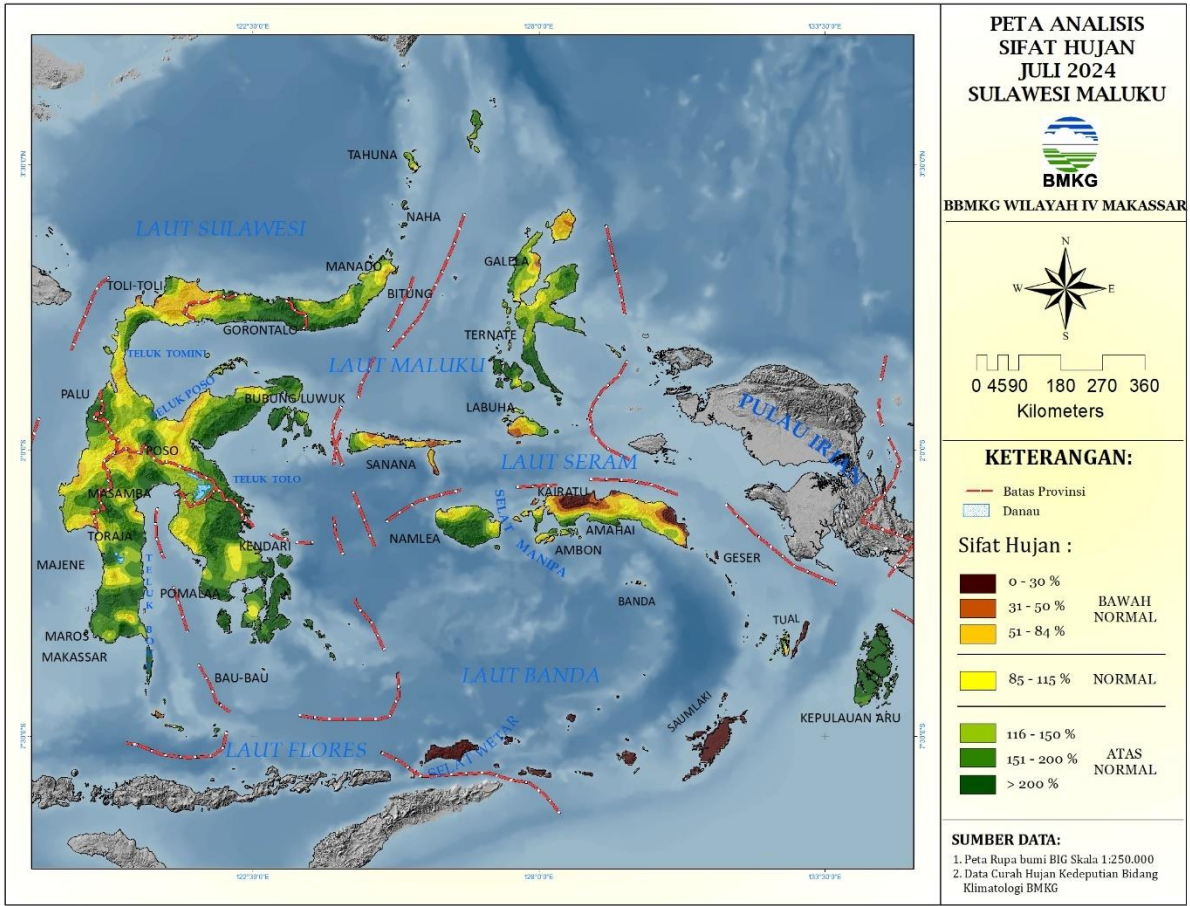
Distribusi curah hujan bulan Juli 2024 adalah sebaran jumlah curah hujan yang terjadi selama bulan Juli 2024 di seluruh titik pengamatan yang tersebar di Sulawesi dan Maluku dengan kategori Rendah (0 – 100 mm), Menengah (101 – 300 mm), Tinggi (301 – 400 mm) dan Sangat Tinggi (>400 mm).

Hasil pantauan curah hujan yang diterima dari beberapa Unit Pelaksana Teknis BMKG di Sulawesi dan Maluku, distribusi curah hujan pada bulan Juli 2024 umumnya bervariasi antara 0 – 865 mm. Untuk wilayah Sulawesi dan Maluku, curah hujan yang terjadi masih bervariasi yaitu dalam kategori rendah, menengah, tinggi dan sangat tinggi. Curah hujan tertinggi di Sulawesi terjadi di wilayah Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan, Sulawesi Utara. Sedangkan untuk wilayah Maluku, distribusi curah hujan tertinggi terjadi di wilayah Kabupaten Kepulauan Aru, Maluku.

Distribusi sifat hujan bulan Juli 2024 masih bervariasi yaitu Atas Normal – Bawah Normal. Peta distribusi curah hujan dan sifat hujan ditunjukkan pada Gambar 7 dan 8.



Gambar 7. Distribusi curah hujan di Sulawesi - Maluku bulan Juli 2024



Gambar 8. Analisis sifat hujan di Sulawesi - Maluku bulan Juli 2024

Tabel 5. ANALISIS CURAH HUJAN DAN SIFAT HUJAN BULAN JULI 2024

NO	KABUPATEN/KOTA	LINTANG	BUJUR	JULI		ANALISIS	
				RATA-RATA (X)	NORMAL	CURAH HUJAN	SIFAT HUJAN
1	2			3	4	9	10
I. SULAWESI UTARA							
1	KOTA MANADO	1.450	124.840	9	115 - 156	145	N
2	KOTA BITUNG	1.443	125.180	123	104 - 141	110	N
3	KOTA KOTAMOBAGU	0.764	124.344	145	124 - 167	204	AN
4	KOTA TOMOHON	1.339	124.843	140	119 - 161	163	AN
5	KAB. BOLAANG MONGONDOW	0.882	124.036	119	101 - 137	216	AN
6	KAB. BOLAANG MONGONDOW SELATAN	0.388	123.982	272	232 - 313	616	AN
7	KAB. BOLAANG MONGONDOW TIMUR	0.744	124.609	135	115 - 155	185	AN
8	KAB. BOLAANG MONGONDOW UTARA	0.880	123.444	115	98 - 133	112	N
9	KAB. KEPULAUAN SANGIHE	3.713	125.511	231	196 - 265	275	AN
10	KAB. KEPULAUAN SIAU TAGULANDANG BIARO	2.749	125.383	191	162 - 219	326	AN
11	KAB. KEPULAUAN TALAUD	4.020	126.703	295	250 - 339	416	AN
12	KAB. MINAHASA	1.295	124.925	126	107 - 145	101	BN
13	KAB. MINAHASA SELATAN	1.183	124.570	119	101 - 137	180	AN
14	KAB. MINAHASA TENGGARA	1.050	124.801	145	124 - 167	181	AN
15	KAB. MINAHASA UTARA	1.430	124.977	135	115 - 155	144	N
II. GORONTALO							
1	KOTA GORONTALO	0.499	123.085	114	97 - 131	354	AN
2	KAB. BOALEMO	0.527	122.346	165	140 - 190	333	AN
3	KAB. BONE BOLANGO	0.533	123.144	109	93 - 125	368	AN
4	KAB. GORONTALO	0.651	123.014	103	87 - 118	398	AN
5	KAB. GORONTALO UTARA	0.831	122.919	90	77 - 104	164	AN
6	KAB. POHUWATO	0.459	121.947	153	130 - 176	311	AN
III. SULAWESI TENGAH							
1	KOTA PALU	-0.930	119.910	93	79 - 107	79	BN
2	KAB. BANGGAI	-0.980	122.770	181	154 - 209	177	N
3	KAB. BANGGAI KEPULAUAN	-1.299	123.337	184	156 - 211	308	AN
4	KAB. BANGGAI LAUT	-1.602	123.539	170	145 - 196	237	AN
5	KAB. BUOL	1.141	121.435	201	171 - 231	156	BN
6	KAB. DONGGALA	-0.730	119.770	106	90 - 122	89	BN
7	KAB. MOROWALI	-2.080	121.400	221	188 - 254	461	AN
8	KAB. MOROWALI UTARA	-1.993	121.332	273	232 - 314	337	AN
9	KAB. PARIGI MOUTONG	-0.880	120.220	153	130 - 176	169	N
10	KAB. POSO	-1.410	120.730	176	149 - 202	272	AN
11	KAB. SIGI	-1.070	119.860	114	97 - 131	114	N
12	KAB. TOJO UNA UNA	-0.960	121.480	167	142 - 191	94	BN
13	KAB. TOLITOLI	1.160	121.090	189	161 - 218	220	AN
IV. SULAWESI BARAT							
1	KAB. MAMUJU	-2.544	119.068	168	143 - 194	136	BN
2	KAB. MAJENE	-3.541	118.939	67	57 - 77	76	N
3	KAB. MAMASA	-2.921	119.371	154	131 - 177	261	AN
4	KAB. MAMUJU TENGAH	-2.116	119.359	174	148 - 200	159	N
5	KAB. MAMUJU UTARA	-1.240	119.360	168	142 - 193	390	AN
6	KAB. POLEWALI MANDAR	-3.404	119.306	126	107 - 144	77	BN

NO	KABUPATEN/KOTA	LINTANG	BUJUR	JULI		ANALISIS	
				RATA-RATA (X)	NORMAL	CURAH HUJAN	SIFAT HUJAN
1	2			3	4	9	10
V. SULAWESI SELATAN							
1	KOTA MAKASSAR	-5.144	119.452	37	31 - 42	90	AN
2	KOTA PALOPO	-2.997	120.187	197	167 - 226	266	AN
3	KOTA PARE-PARE	-3.982	119.651	76	64 - 87	140	AN
4	KAB. BANTAENG	-4.409	119.619	137	116 - 157	328	AN
5	KAB. BARRU	-5.526	119.962	64	55 - 74	67	N
6	KAB. BONE	-4.563	120.325	216	184 - 248	300	AN
7	KAB. BULUKUMBA	-5.564	120.181	151	129 - 174	272	AN
8	KAB. ENREKANG	-3.576	119.774	148	126 - 170	200	AN
9	KAB. GOWA	-5.218	119.470	44	37 - 51	64	AN
10	KAB. JENEPONTO	-5.614	119.775	65	55 - 75	71	N
11	KAB. LUWU	-3.380	120.364	192	163 - 221	276	AN
12	KAB. LUWU TIMUR	-2.640	121.307	209	178 - 241	283	AN
13	KAB. LUWU UTARA	-2.554	120.324	268	228 - 308	580	AN
14	KAB. MAROS	-4.998	119.572	45	38 - 52	108	AN
15	KAB. PANGKEP	-4.835	119.533	45	39 - 52	118	AN
16	KAB. PINRANG	-3.788	119.641	126	107 - 145	164	AN
17	KAB. SELAYAR	-6.124	120.456	70	59 - 80	206	AN
18	KAB. SIDRAP	-3.921	119.803	140	119 - 161	294	AN
19	KAB. SINJAI	-5.154	120.254	296	251 - 340	383	AN
20	KAB. SOPPENG	-4.362	119.883	135	115 - 155	131	N
21	KAB. TAKALAR	-5.425	119.432	28	24 - 32	58	AN
22	KAB. TANA TORAJA	-3.091	119.853	152	129 - 175	169	N
23	KAB. TORAJA UTARA	-2.959	119.895	152	129 - 175	169	N
24	KAB. WAJO	-4.170	120.038	169	144 - 194	213	AN
VI. SULAWESI TENGGARA							
1	KOTA KENDARI	-3.966	122.600	169	144 - 195	248	AN
2	KOTA BAUBAU	-5.520	122.580	85	73 - 98	206	AN
3	KAB. BOMBANA	-4.808	122.049	81	69 - 93	221	AN
4	KAB. BUTON	-5.209	122.828	109	93 - 126	254	AN
5	KAB. BUTON SELATAN	-5.614	122.606	74	63 - 85	214	AN
6	KAB. BUTON TENGAH	-5.280	122.350	95	81 - 109	181	AN
7	KAB. BUTON UTARA	-4.823	122.991	134	114 - 154	531	AN
8	KAB. KOLAKA	-4.065	121.627	135	115 - 155	211	AN
9	KAB. KOLAKA TIMUR	-4.156	121.916	156	133 - 180	278	AN
10	KAB. KOLAKA UTARA	-3.530	120.980	183	156 - 210	184	N
11	KAB. KONAWE	-3.872	122.093	189	160 - 217	209	N
12	KAB. KONAWE KEPULAUAN	-4.023	122.992	147	125 - 170	419	AN
13	KAB. KONAWE SELATAN	-4.196	122.498	158	134 - 181	253	AN
14	KAB. KONAWE UTARA	-3.578	122.151	186	158 - 214	586	AN
15	KAB. MUNA	-4.985	122.482	122	103 - 140	127	N
16	KAB. MUNA BARAT	-4.785	122.493	127	108 - 146	225	AN
17	KAB. WAKATOBI	-5.286	123.579	94	80 - 108	273	AN

NO	KABUPATEN/KOTA	LINTANG	BUJUR	JULI		ANALISIS	
				RATA-RATA (X)	NORMAL	CURAH HUJAN	SIFAT HUJAN
1	2			3	4	9	10
VII. MALUKU							
1	KOTA AMBON	-3.690	128.083	565	480 - 650	428	BN
2	KOTA TUAL	-5.636	132.754	123	105 - 142	166	AN
3	KAB. BURU	-3.300	126.933	148	126 - 170	234	AN
4	KAB. BURU SELATAN	-3.641	126.733	317	270 - 365	758	AN
5	KAB. KEPULAUAN ARU	-5.776	134.209	100	85 - 115	865	AN
6	KAB. KEPULAUAN TANIMBAR	-7.983	131.300	104	88 - 119	25	BN
7	KAB. MALUKU BARAT DAYA	-8.143	127.789	81	69 - 94	0	BN
8	KAB. MALUKU TENGAH	-3.330	128.940	395	336 - 454	698	AN
9	KAB. MALUKU TENGGARA	-5.663	132.736	103	88 - 118	189	AN
10	KAB. SERAM BAGIAN BARAT	-3.339	128.369	393	334 - 452	595	AN
11	KAB. SERAM BAGIAN TIMUR	-3.890	130.937	150	128 - 173	64	BN
VIII. KAB. MALUKU UTARA							
1	KOTA TERNATE	0.776	127.379	143	121 - 164	191	AN
2	KOTA TIDORE KEPULAUAN	0.707	127.451	156	132 - 179	197	AN
3	KAB. HALMAHERA BARAT	1.086	127.474	171	145 - 196	289	AN
4	KAB. HALMAHERA SELATAN	-0.638	127.501	174	148 - 200	290	AN
5	KAB. HALMAHERA TENGAH	0.350	127.856	234	199 - 269	265	N
6	KAB. HALMAHERA TIMUR	1.133	128.212	191	163 - 220	265	AN
7	KAB. HALMAHERA UTARA	1.480	127.920	174	148 - 200	142	BN
8	KAB. KEPULAUAN SULA	-2.062	125.961	171	145 - 196	128	BN
9	KAB. PULAU MOROTAI	2.062	128.306	175	149 - 201	175	N
10	KAB. PULAU TALIABU	-1.938	124.407	159	135 - 183	234	AN

KETERANGAN :

CH = Curah hujan

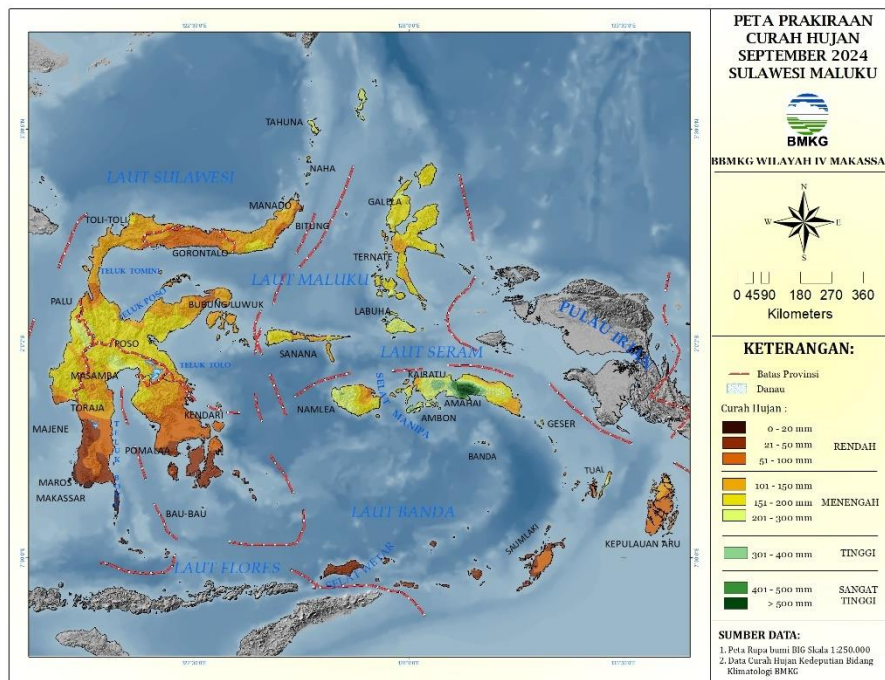
SH = Sifat hujan

A = Atas Normal, N = Normal, B = Bawah Normal

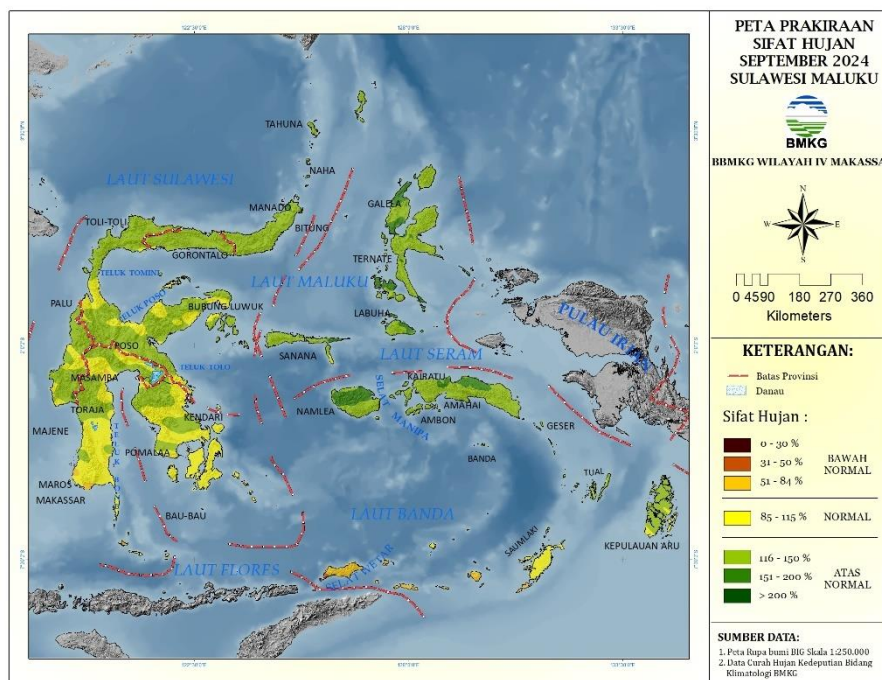
III.2. PRAKIRAAN HUJAN BULAN SEPTEMBER, OKTOBER DAN NOVEMBER 2024

a. Prakiraan Hujan Bulan September 2024

Berdasarkan hasil perhitungan statistik dan analisis kondisi fisis dan dinamis atmosfer, prakiraan curah hujan berkisar antara 13 – 318 mm dan sifat hujan Bawah Normal – Atas Normal.



Gambar 9. Prakiraan curah hujan bulan September 2024



Gambar 10. Prakiraan sifat hujan bulan September 2024

Tabel 6. PRAKIRAAN CURAH HUJAN DAN SIFAT HUJAN BULAN SEPTEMBER 2024

NO	KABUPATEN/KOTA	LINTANG	BUJUR	SEPTEMBER		PRAKIRAAN SEPTEMBER 2024	
				RATA-RATA (X)	NORMAL	CURAH HUJAN	SIFAT HUJAN
1	2			3	4	9	10
I. SULAWESI UTARA							
1	KOTA MANADO	1.450	124.840	108	92 - 124	134 - 182	AN
2	KOTA BITUNG	1.443	125.180	53	45 - 61	66 - 90	AN
3	KOTA KOTAMOBAGU	0.764	124.344	97	82 - 111	112 - 151	AN
4	KOTA TOMOHON	1.339	124.843	104	89 - 120	126 - 170	AN
5	KAB. BOLAANG MONGONDOW	0.882	124.036	117	99 - 134	127 - 171	AN
6	KAB. BOLAANG MONGONDOW SELATAN	0.388	123.982	135	115 - 155	147 - 199	AN
7	KAB. BOLAANG MONGONDOW TIMUR	0.744	124.609	69	59 - 79	82 - 112	AN
8	KAB. BOLAANG MONGONDOW UTARA	0.880	123.444	89	76 - 103	110 - 148	AN
9	KAB. KEPULAUAN SANGIHE	3.713	125.511	159	136 - 183	188 - 255	AN
10	KAB. KEPULAUAN SIAU TAGULANDANG BIAR	2.749	125.383	111	94 - 127	131 - 178	AN
11	KAB. KEPULAUAN TALAUD	4.020	126.703	165	140 - 189	202 - 273	AN
12	KAB. MINAHASA	1.295	124.925	84	71 - 97	100 - 136	AN
13	KAB. MINAHASA SELATAN	1.183	124.570	92	78 - 106	105 - 142	AN
14	KAB. MINAHASA TENGGARA	1.050	124.801	70	59 - 80	78 - 105	AN
15	KAB. MINAHASA UTARA	1.430	124.977	79	67 - 91	103 - 139	AN
II. GORONTALO							
1	KOTA GORONTALO	0.499	123.085	58	49 - 67	59 - 79	AN
2	KAB. BOALEMO	0.527	122.346	62	52 - 71	64 - 87	AN
3	KAB. BONE BOLANGO	0.533	123.144	73	62 - 84	82 - 111	AN
4	KAB. GORONTALO	0.651	123.014	58	49 - 67	59 - 80	AN
5	KAB. GORONTALO UTARA	0.831	122.919	67	57 - 77	70 - 94	AN
6	KAB. POHUWATO	0.459	121.947	64	54 - 73	65 - 88	AN
III. SULAWESI TENGAH							
1	KOTA PALU	-0.930	119.910	67	57 - 77	59 - 80	N
2	KAB. BANGGAI	-0.980	122.770	65	56 - 75	70 - 95	AN
3	KAB. BANGGAI KEPULAUAN	-1.299	123.337	100	85 - 115	103 - 139	AN
4	KAB. BANGGAI LAUT	-1.602	123.539	103	88 - 118	116 - 157	AN
5	KAB. BUOL	1.141	121.435	105	89 - 121	116 - 157	AN
6	KAB. DONGGALA	-0.730	119.770	83	70 - 95	81 - 109	N
7	KAB. MOROWALI	-2.080	121.400	125	107 - 144	135 - 183	AN
8	KAB. MOROWALI UTARA	-1.993	121.332	142	121 - 163	140 - 190	AN
9	KAB. PARIGI MOUTONG	-0.880	120.220	138	117 - 159	134 - 182	N
10	KAB. POSO	-1.410	120.730	127	108 - 146	112 - 152	N
11	KAB. SIGI	-1.070	119.860	106	90 - 122	103 - 140	N
12	KAB. TOJO UNA UNA	-0.960	121.480	110	93 - 126	103 - 139	N
13	KAB. TOLITOLI	1.160	121.090	107	91 - 123	122 - 164	AN
IV. SULAWESI BARAT							
1	KAB. MAMUJU	-2.544	119.068	139	118 - 160	137 - 185	AN
2	KAB. MAJENE	-3.541	118.939	55	46 - 63	48 - 65	N
3	KAB. MAMASA	-2.921	119.371	128	109 - 148	164 - 222	AN
4	KAB. MAMUJU TENGAH	-2.116	119.359	137	116 - 157	121 - 164	N
5	KAB. MAMUJU UTARA	-1.240	119.360	143	121 - 164	148 - 200	AN
6	KAB. POLEWALI MANDAR	-3.404	119.306	101	86 - 116	123 - 166	AN

NO	KABUPATEN/KOTA	LINTANG	BUJUR	SEPTEMBER		PRAKIRAAN SEPTEMBER 2024	
				RATA- RATA (X)	NORMAL	CURAH HUJAN	SIFAT HUJAN
1	2			3	4	9	10
V. SULAWESI SELATAN							
1	KOTA MAKASSAR	-5.144	119.452	25	22 - 29	18 - 25	N
2	KOTA PALOPO	-2.997	120.187	118	100 - 136	114 - 154	N
3	KOTA PARE-PARE	-3.982	119.651	35	30 - 40	31 - 43	N
4	KAB. BANTAENG	-4.409	119.619	30	26 - 35	22 - 29	N
5	KAB. BARRU	-5.526	119.962	40	34 - 46	33 - 45	N
6	KAB. BONE	-4.563	120.325	66	56 - 76	65 - 87	N
7	KAB. BULUKUMBA	-5.564	120.181	25	21 - 29	19 - 26	N
8	KAB. ENREKANG	-3.576	119.774	114	97 - 131	129 - 175	AN
9	KAB. GOWA	-5.218	119.470	34	29 - 39	24 - 33	BN
10	KAB. JENEPONTO	-5.614	119.775	18	15 - 21	13 - 17	BN
11	KAB. LUWU	-3.380	120.364	83	71 - 95	78 - 106	N
12	KAB. LUWU TIMUR	-2.640	121.307	130	111 - 150	130 - 177	AN
13	KAB. LUWU UTARA	-2.554	120.324	193	164 - 222	175 - 236	N
14	KAB. MAROS	-4.998	119.572	32	27 - 37	28 - 38	N
15	KAB. PANGKEP	-4.835	119.533	23	20 - 27	25 - 34	AN
16	KAB. PINRANG	-3.788	119.641	62	53 - 71	78 - 105	AN
17	KAB. SELAYAR	-6.124	120.456	14	11 - 16	11 - 15	N
18	KAB. SIDRAP	-3.921	119.803	60	51 - 69	56 - 76	N
19	KAB. SINJAI	-5.154	120.254	49	42 - 56	40 - 53	N
20	KAB. SOPPENG	-4.362	119.883	43	37 - 50	31 - 42	N
21	KAB. TAKALAR	-5.425	119.432	20	17 - 23	16 - 21	N
22	KAB. TANA TORAJA	-3.091	119.853	99	84 - 114	101 - 136	AN
23	KAB. TORAJA UTARA	-2.959	119.895	99	84 - 114	101 - 136	AN
24	KAB. WAJO	-4.170	120.038	61	52 - 70	45 - 61	N
VI. SULAWESI TENGGARA							
1	KOTA KENDARI	-3.966	122.600	44	38 - 51	47 - 64	AN
2	KOTA BAUBAU	-5.520	122.580	25	21 - 29	19 - 26	N
3	KAB. BOMBANA	-4.808	122.049	39	33 - 45	35 - 47	N
4	KAB. BUTON	-5.209	122.828	40	34 - 46	33 - 45	N
5	KAB. BUTON SELATAN	-5.614	122.606	25	21 - 29	20 - 27	N
6	KAB. BUTON TENGAH	-5.280	122.350	31	26 - 35	23 - 32	N
7	KAB. BUTON UTARA	-4.823	122.991	45	38 - 52	40 - 54	N
8	KAB. KOLAKA	-4.065	121.627	73	62 - 83	69 - 94	N
9	KAB. KOLAKA TIMUR	-4.156	121.916	63	53 - 72	63 - 86	AN
10	KAB. KOLAKA UTARA	-3.530	120.980	117	99 - 134	128 - 174	AN
11	KAB. KONAWE	-3.872	122.093	62	52 - 71	61 - 82	AN
12	KAB. KONAWE KEPULAUAN	-4.023	122.992	66	56 - 76	63 - 86	N
13	KAB. KONAWE SELATAN	-4.196	122.498	57	49 - 66	54 - 74	N
14	KAB. KONAWE UTARA	-3.578	122.151	78	66 - 90	72 - 97	N
15	KAB. MUNA	-4.985	122.482	41	35 - 48	35 - 47	N
16	KAB. MUNA BARAT	-4.785	122.493	41	35 - 47	34 - 46	N
17	KAB. WAKATOBI	-5.286	123.579	40	34 - 46	31 - 42	N

NO	KABUPATEN/KOTA	LINTANG	BUJUR	SEPTEMBER		PRAKIRAAN SEPTEMBER 2024	
				RATA- RATA (X)	NORMAL	CURAH HUJAN	SIFAT HUJAN
1	2			3	4	9	10
VII. MALUKU							
1	KOTA AMBON	-3.690	128.083	224	190 - 258	270 - 366	AN
2	KOTA TUAL	-5.636	132.754	77	66 - 89	83 - 113	AN
3	KAB. BURU	-3.300	126.933	57	49 - 66	78 - 106	AN
4	KAB. BURU SELATAN	-3.641	126.733	150	128 - 173	171 - 231	AN
5	KAB. KEPULAUAN ARU	-5.776	134.209	73	62 - 84	76 - 103	AN
6	KAB. KEPULAUAN TANIMBAR	-7.983	131.300	51	43 - 59	39 - 53	N
7	KAB. MALUKU BARAT DAYA	-8.143	127.789	48	41 - 55	27 - 37	BN
8	KAB. MALUKU TENGAH	-3.330	128.940	176	150 - 203	211 - 286	AN
9	KAB. MALUKU TENGGARA	-5.663	132.736	69	59 - 80	77 - 105	AN
10	KAB. SERAM BAGIAN BARAT	-3.339	128.369	182	154 - 209	205 - 277	AN
11	KAB. SERAM BAGIAN TIMUR	-3.890	130.937	107	91 - 123	112 - 151	AN
VIII. KAB. MALUKU UTARA							
1	KOTA TERNATE	0.776	127.379	97	82 - 111	116 - 157	AN
2	KOTA TIDORE KEPULAUAN	0.707	127.451	91	78 - 105	110 - 149	AN
3	KAB. HALMAHERA BARAT	1.086	127.474	134	114 - 154	173 - 234	AN
4	KAB. HALMAHERA SELATAN	-0.638	127.501	138	117 - 158	171 - 231	AN
5	KAB. HALMAHERA TENGAH	0.350	127.856	107	91 - 123	122 - 165	AN
6	KAB. HALMAHERA TIMUR	1.133	128.212	117	99 - 135	138 - 186	AN
7	KAB. HALMAHERA UTARA	1.480	127.920	120	102 - 138	146 - 198	AN
8	KAB. KEPULAUAN SULA	-2.062	125.961	88	74 - 101	107 - 145	AN
9	KAB. PULAU MOROTAI	2.062	128.306	122	104 - 140	151 - 204	AN
10	KAB. PULAU TALIABU	-1.938	124.407	118	100 - 136	144 - 195	AN

KETERANGAN :

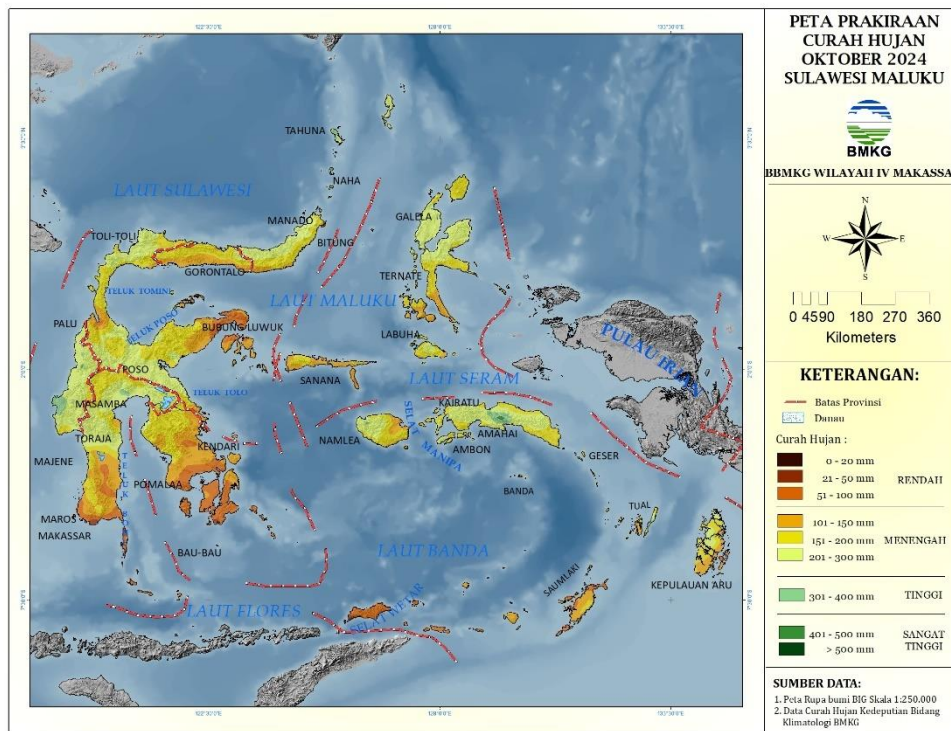
CH = Curah hujan

SH = Sifat hujan

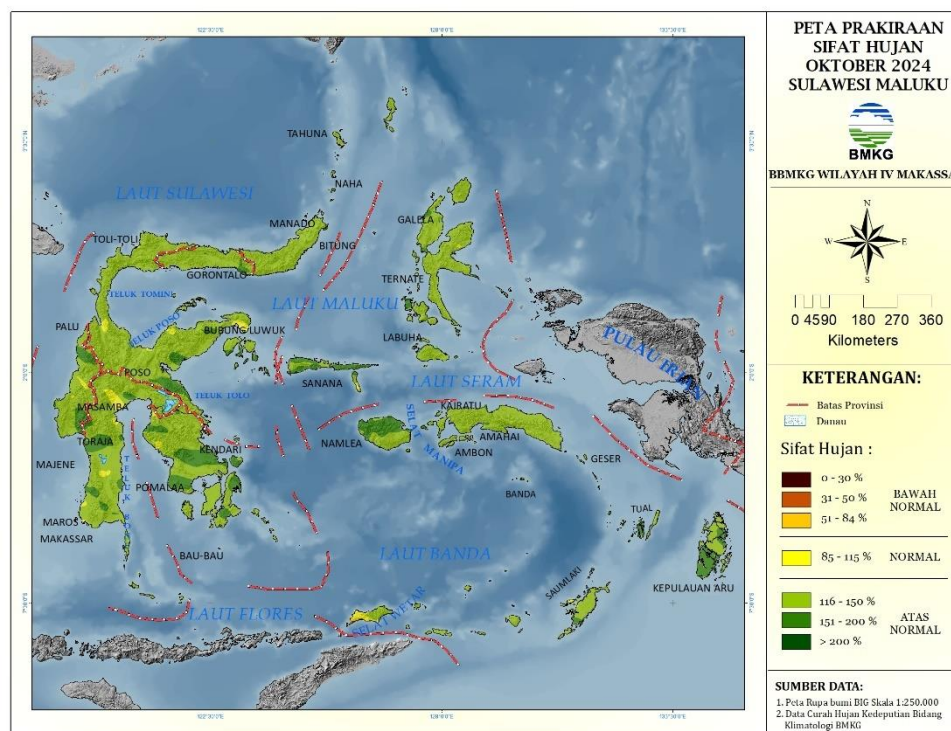
A = Atas Normal, N = Normal, B = Bawah Normal

b. Prakiraan Hujan Bulan Oktober 2024

Berdasarkan hasil perhitungan statistik dan analisis kondisi fisis dan dinamis atmosfer, prakiraan curah hujan berkisar antara 37 – 358 mm dan sifat hujan umumnya Normal – Atas Normal.



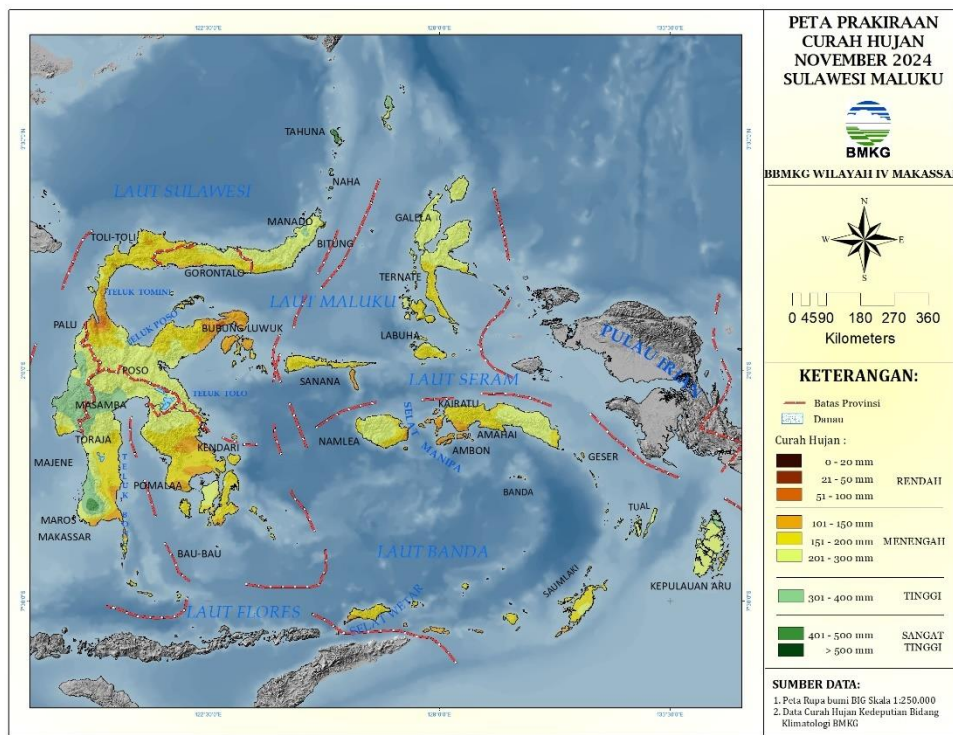
Gambar 11. Prakiraan curah hujan bulan Oktober 2024



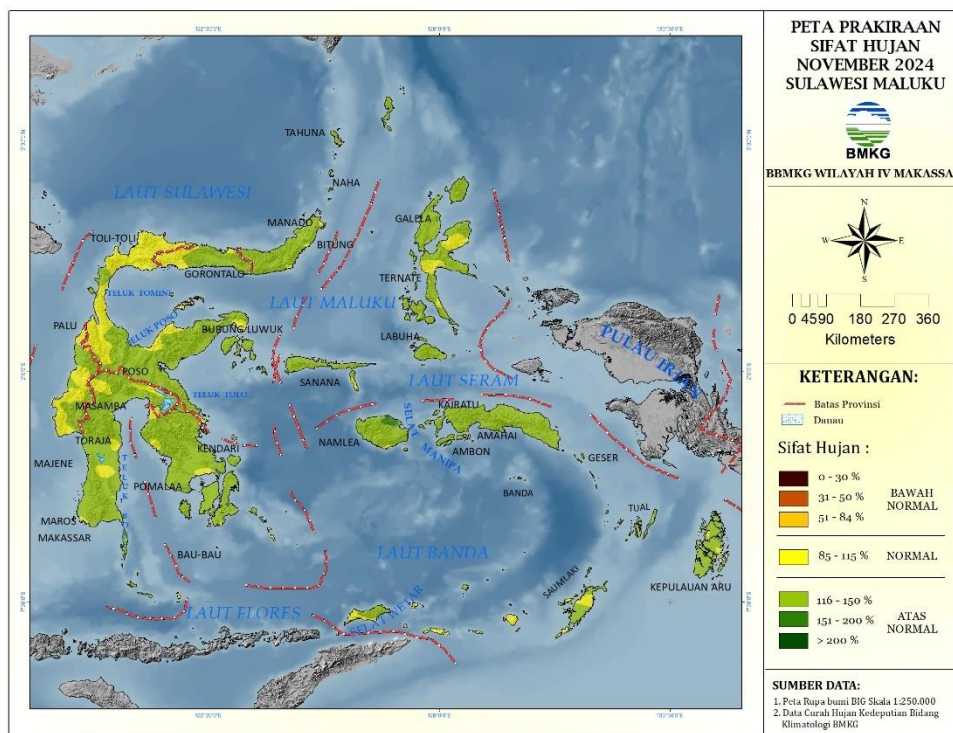
Gambar 12. Prakiraan sifat hujan bulan Oktober 2024

c. Prakiraan Hujan Bulan November 2024

Berdasarkan hasil perhitungan statistik dan analisis kondisi fisis dan dinamis atmosfer, prakiraan curah hujan berkisar antara 65 – 425 mm dan sifat hujan Normal – Atas Normal.



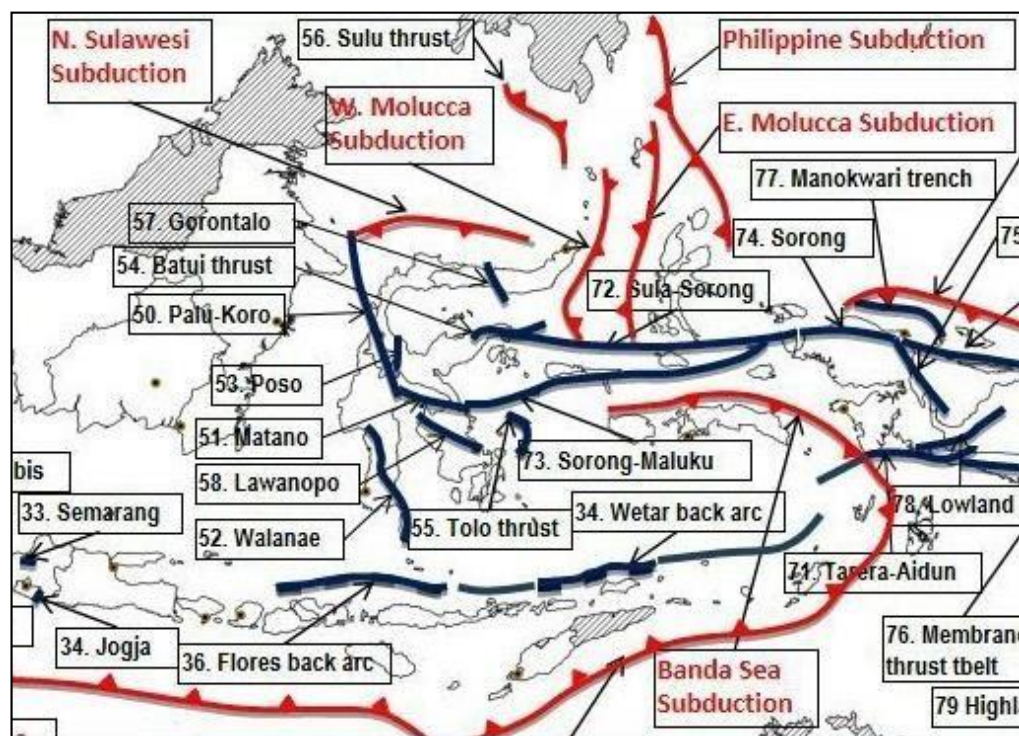
Gambar 13. Prakiraan curah hujan bulan November 2024



Gambar 14. Prakiraan sifat hujan bulan November 2024

IV. INFORMASI GEOFISIKA

Wilayah Sulawesi Maluku merupakan daerah yang mempunyai seismisitas tinggi. Hal ini disebabkan Sulawesi Maluku merupakan pertemuan tiga lempeng tektonik dunia yaitu: Lempeng Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Akibat dari ketiga aktifitas lempeng tersebut, di daerah Sulawesi banyak ditemukan aktifitas sesar patahan lokal yang melintasi pulau Sulawesi sendiri. Aktifitas pada bagian utara Sulawesi dipengaruhi oleh Sesar Gorontalo, pada bagian tengah terdapat Sesar Palu Koro dan Sesar Matano, serta pada bagian selatan Sulawesi terdapat Sesar Saddang. Di daerah Maluku dikenal dengan Lempeng Laut Maluku, yaitu Lempeng Benua kecil yang mengalami tumbukan ke Palung Sangihe di bawah Busur Sangihe di Barat dan ke arah Timur di bawah Halmahera, sedangkan di sebelah Selatan terikat oleh Patahan Sorong.



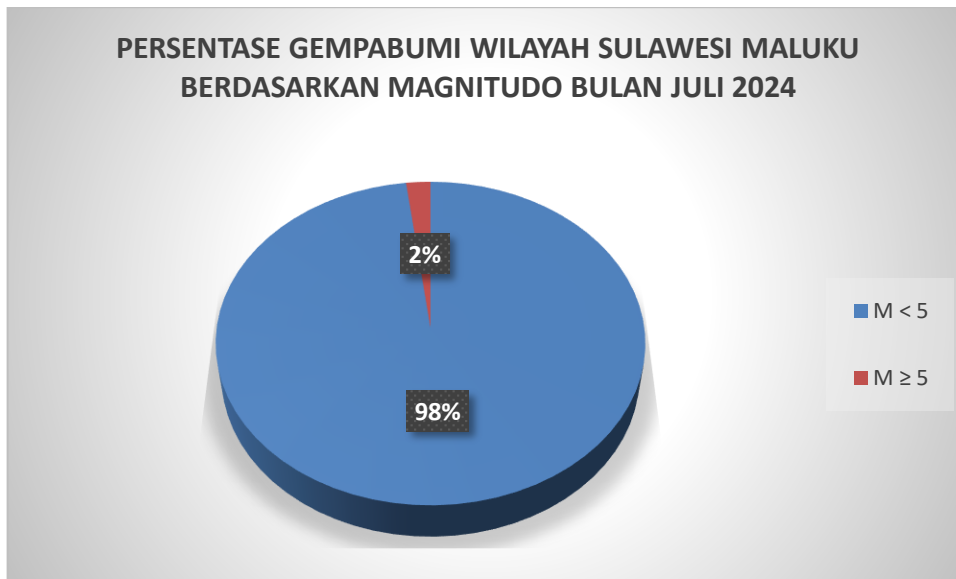
Gambar 15. Peta Tektonik di Sulawesi Maluku

IV.1. GEMPABUMI DIRASAKAN BULAN JULI 2024

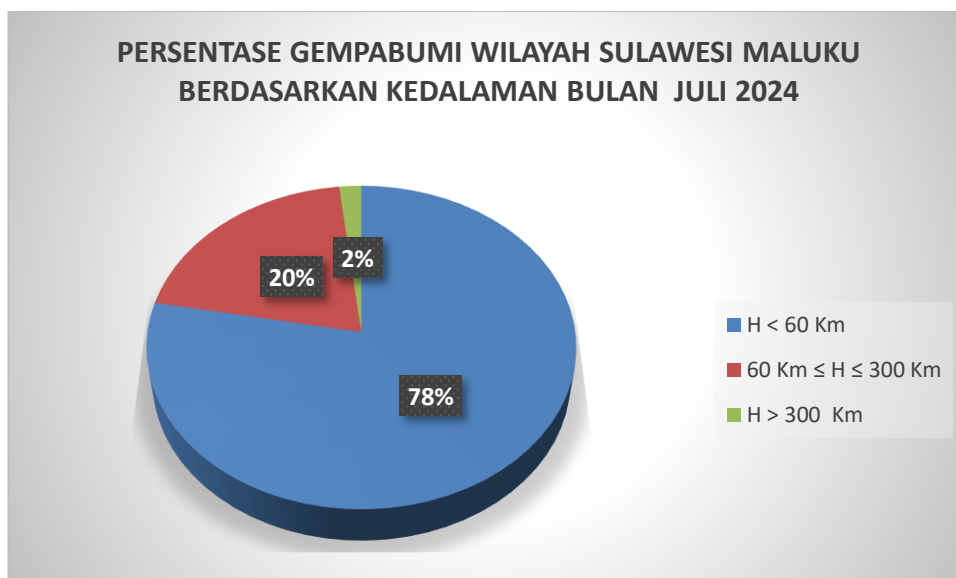
Selama bulan Juli 2024 jumlah gempabumi di wilayah Pulau Sulawesi dan Maluku yang terekam oleh alat di Balai Besar Wilayah IV Makassar adalah sebanyak 717 kejadian gempabumi. Adapun kejadian tersebut dapat dirincikan sebagai berikut :

1. Gempabumi berdasarkan atas besarnya magnitudo, yaitu :
 - a. Gempabumi dengan Magnitude < 5 SR sebanyak : 706 kejadian
 - b. Gempabumi dengan Magnitude ≥ 5 SR sebanyak : 11 kejadian
2. Gempabumi berdasarkan kedalaman, yaitu :

- a. Gempabumi dangkal dengan kedalaman < 60 km : 559 kejadian
- b. Gempabumi menengah dengan kedalaman ≥ 60 km dan ≤ 300 km : 145 kejadian
- c. Gempabumi dalam dengan kedalaman > 300 km : 13 kejadian

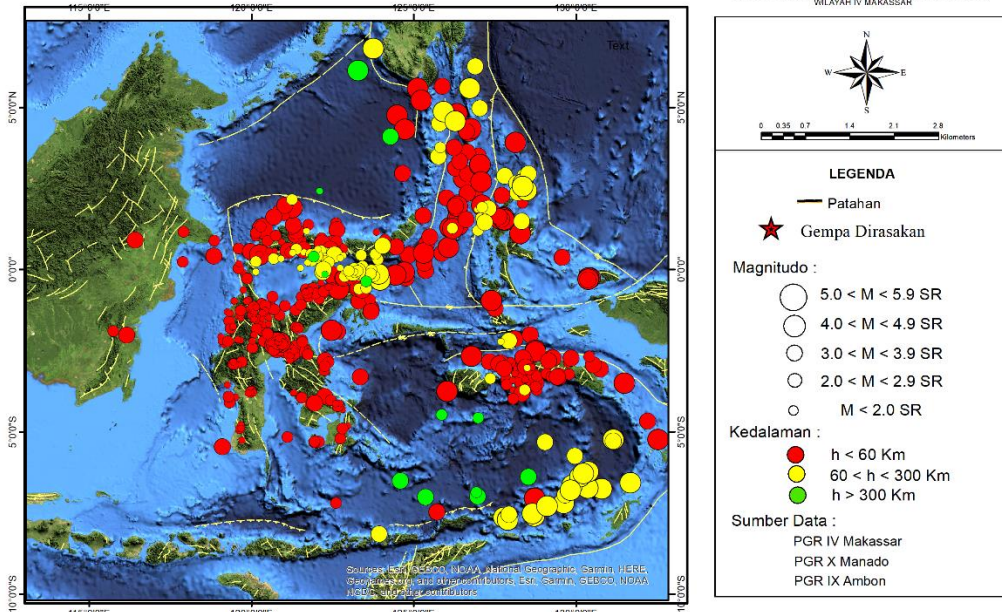


Gambar 16. Persentase Gempa Bumi Berdasarkan Magnitudo



Gambar 17. Persentase Gempa Bumi Berdasarkan Kedalaman

PETA DISTRIBUSI GEMPABUMI BULAN JULI 2024

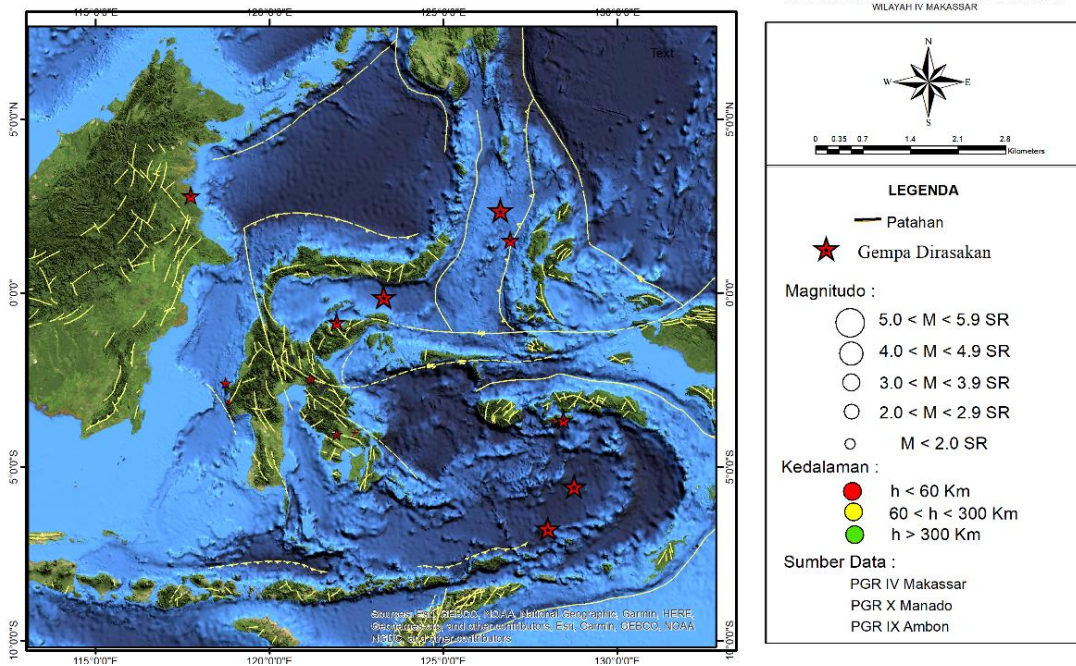


Gambar 18. Peta Distribusi Kejadian Gempabumi Bulan Juli 2024

IV.2. GEMPABUMI DIRASAKAN BULAN AGUSTUS 2024

Sementara pada tanggal 1 – 20 Agustus 2024, telah tercatat 14 kejadian gempabumi yang dirasakan di wilayah Sulawesi dan Maluku, sebagai berikut :

PETA DISTRIBUSI GEMPABUMI DIRASAKAN PERIODE 1 - 20 AGUSTUS 2024



Gambar 19. Peta Distribusi Kejadian Gempabumi Dirasakan 1 – 20 Agustus 2024

**Tabel 7. KEJADIAN GEMPA BUMI DIRASAKAN 01 – 20 AGUSTUS 2024
WILAYAH SULAWESI – MALUKU**

No	Tanggal	Waktu (WIB)	Lat	Long	Depth (Km)	Mag	Ket	Dirasakan
1	8/1/2024	7:00:07	-0.11	123.29	5.5	129	73 km Tenggara, Bonebolango-Gorontalo	di Kota Gorontalo, Kab. Gorontalo, Kab. Gorontalo Utara III MMI
2	8/4/2024	15:03:26	-3.65	128.46	4.8	123	23 km Barat Saparua-Malteng, 31 km Timur Ambon	di Ambon II MMI
3	8/5/2024	16:10:32	1.53	126.93	4.9	106	76 km Barat Laut Halmaheta Barat-Malut	di Ternate II-III MMI, Siau, Sitaro II MMI
4	8/7/2024	17:40:26	-4.02	122.46	3.1	5	2 km Barat Laut Ranomeeto, Kab. Konawe Selatan-Sultra	di Konawe Selatan III MMI, Kendari II-III MMI
5	8/8/2024	14:24:27	-0.83	121.94	4.6	10	24 km Barat Laut Bolaang	di Bangketa II-III MMI
6	8/10/2024	14:08:02	-2.61	118.74	3.9	8	50 km Barat Laut Majene-Sulbar	di Mamuju III MMI
7	8/10/2024	15:20:23	2.8	117.74	4.6	11	63 km Tenggara Tarakan-Kaltara	di Tarakan, Tanjung Selor, Berau, Kab. Tana Tidung III-IV MMI
8	8/12/2024	4:44:58	-3.15	118.82	2.3	3	16 km Barat Daya Majene-Sulbar	di Majene II - III MMI
9	8/12/2024	18:36:13	2.38	126.65	5.3	10	125 km Barat Laut Pulauoi-Malut	di Tagulandang, Kab. Mianahasa Tenggara II-III MMI
10	8/13/2024	2:12:14	-5.57	128.77	5.3	324	222 km Tenggara Kota Ambon	di Amahai, Damer, dan Huamual III MMI
11	8/13/2024	20:41:17	-3.68	128.15	2.5	9	4 km Barat Ambon, 44 km Barat Daya Kairatu-SBB	di Ambon II MMI
12	8/17/2024	8:25:28	-2.49	121.18	4.1	10	10 km Timur Laut Luwu Timur	di Malili III MMI
13	8/18/2024	3:52:46	-6.78	128.02	5.2	332	154 km arah Timur Laut Maluku Barat Daya	di Damer, Maluku Barat Daya III-IV MMI, Kep. Romang, Lakor, II-III MMI
14	8/20/2024	0:29:08	-4.08	121.93	3.7	5	9 km Tenggara Kolaka Timur	di Kolaka Timur II-III MMI

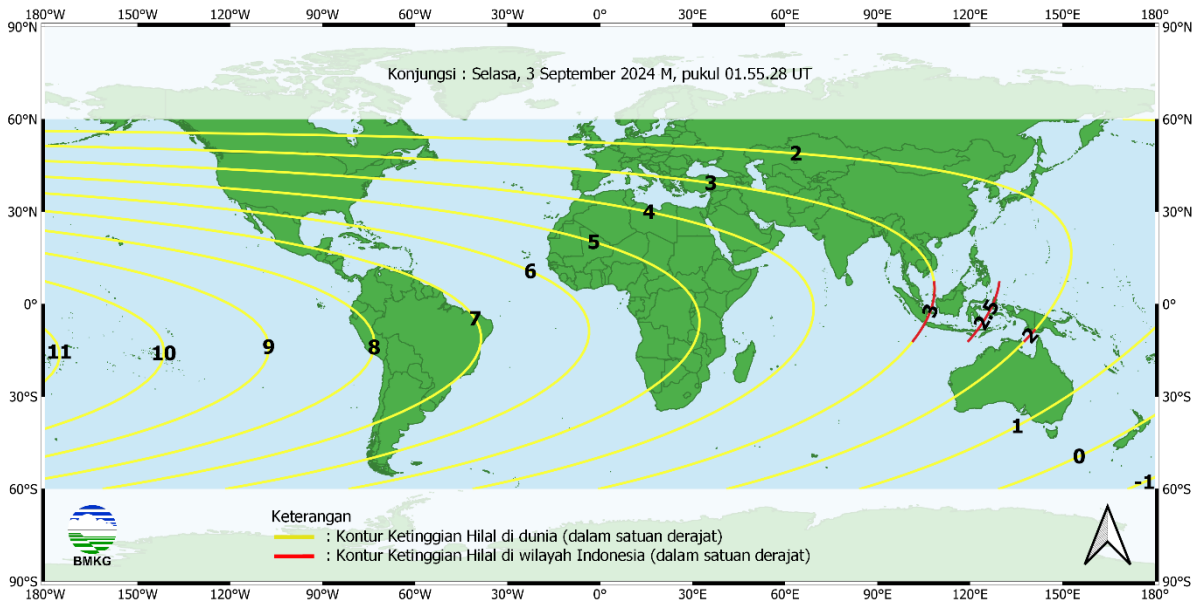
IV.3 HILAL AWAL BULAN RABIULAWAL 1446 H

Konjungsi geosentrik atau konjungsi atau ijtima' adalah peristiwa ketika bujur ekliptika bulan sama dengan bujur ekliptika matahari dengan pengamat diandaikan berada di pusat bumi. Peristiwa ini akan kembali terjadi pada hari Selasa 03 September 2024 M pukul 01.55.28 UT atau pukul 08:55:28 wib atau pukul 09:55:28 wita atau pukul 10:55:28 wit. Waktu terbenam matahari dinyatakan ketika bagian atas piringan matahari tepat di horizon-teramati. Berdasarkan hal ini matahari terbenam di wilayah Indonesia khususnya Sulawesi dan Maluku pada tanggal 03 September 2024 M paling awal terjadi pada pukul 18:02:43 wit di Dobo Maluku dan paling akhir terjadi pada pukul 18:05:40 wita di wilayah Mamuju Sulawesi Barat.

Dengan memperhatikan waktu konjungsi dan waktu matahari terbenam di atas, dapat dinyatakan konjungsi terjadi sebelum matahari terbenam pada tanggal 03 September 2024 M di wilayah Indonesia. Maka, secara astronomis pelaksanaan rukyat hilal penentu awal bulan Rabiulawal 1446 H bagi yang menerapkan rukyat maupun hisab dalam penentuannya adalah setelah matahari terbenam tanggal 03 September 2024 M.

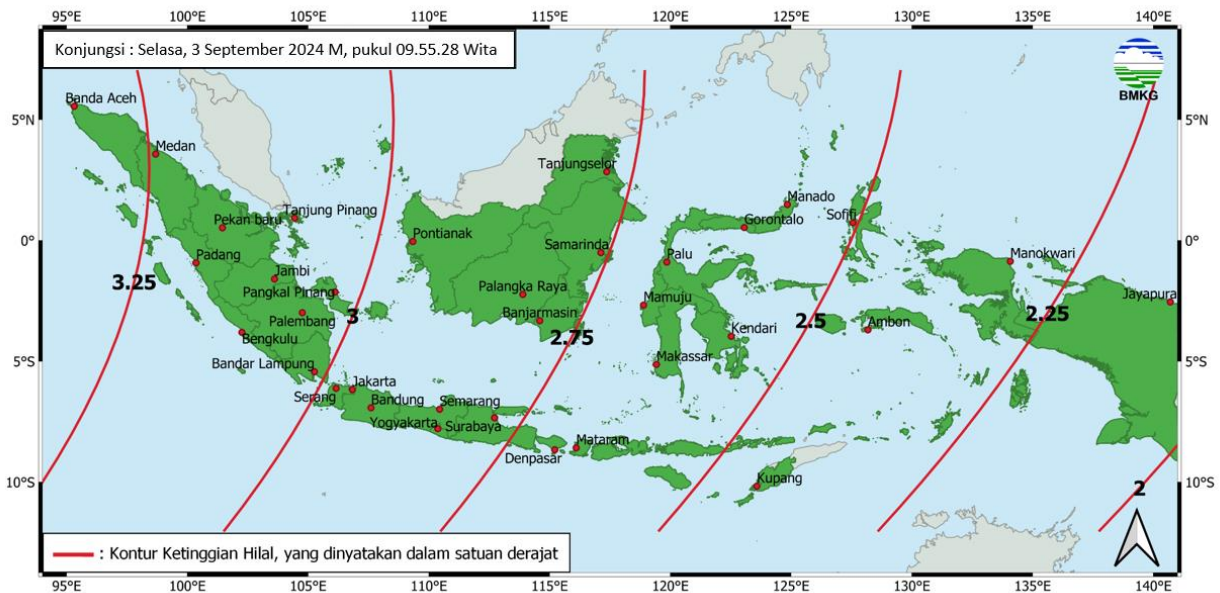
Pada Gambar 20 ditampilkan peta ketinggian hilal untuk pengamat di antara 60° LU sampai dengan 60° LS saat Matahari terbenam di masing-masing lokasi pengamat di permukaan bumi pada tanggal 04 Agustus 2024 M. Pada peta tersebut, tinggi hilal adalah besar sudut yang dinyatakan dari posisi proyeksi bulan di horizon-teramati hingga ke posisi pusat piringan bulan berada. Tinggi hilal positif berarti hilal berada di atas horizon pada saat matahari terbenam. Adapun tinggi hilal negatif berarti hilal berada di bawah horizon pada saat matahari terbenam. Pada Gambar 2 ditampilkan pula ketinggian hilal untuk pengamat di Indonesia. Ketinggian hilal saat matahari terbenam tanggal 03 September 2024 M berkisar $2^\circ 47.32'$ di Jayapura hingga $3^\circ 57.38'$ di Banda Aceh, dengan ketinggian hilal tersebut hilal berpotensi teramati sehingga pelaksanaan rukyatul hilal dapat dilaksanakan pada saat matahari terbenam tanggal 03 September 2024 M dengan tetap memperhatikan aspek cuaca, kondisi geografis dan tingkat ketelitian dari peralatan yang digunakan.

**PETA KETINGGIAN HILAL SAAT MATAHARI TERBENAM
SELASA, 3 SEPTEMBER 2024 M
PENENTU AWAL BULAN RABIULAWAL 1446 H**



Gambar 20. Peta Ketinggian Hilal tanggal 03 September 2024 M untuk pengamat antara 60° LU s.d 60° LS

**PETA KETINGGIAN HILAL SAAT MATAHARI TERBENAM
SELASA, 3 SEPTEMBER 2024 M
PENENTU AWAL BULAN RABIULAWAL 1446 H**



Gambar 21. Peta Ketinggian Hilal tanggal 03 September 2024 M untuk pengamat di Indonesia

**DATA HILAL DAN MATAHARI PADA SAAT MATAHARI TERBENAM
SELASA, 3 SEPTEMBER 2024 M
PENENTU AWAL BULAN RABIULAWAL 1446 H**

KONJUNSI: SELASA, 3 SEPTEMBER 2024 M, PUKUL 09.55:28 WITA

NO	NAMA LOKASI	POSISI LOKASI		WAKTU TERBENAM		AZMUTH		TINGGI BULAN	POSISI BULAN RELATIF TERHADAP MATAHARI (ELONGASI)		FIBULAN	
		BUJUR	LINTANG	MATAHARI	BULAN	MATAHARI	BULAN		o	'		o
SULAWESI SELATAN												
1	Makassar	119 25.18 BT	5 7.83 LS	18.02.17 WITA	18.15.40 WITA	277 14.68	277 59.45	2 38.26	3 17.85	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
2	Pattalassang	119 26.49 BT	5 25.24 LS	18.02.03 WITA	18.15.25 WITA	277 14.63	278 0.70	2 37.95	3 17.83	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
3	Sungguminasa	119 27.04 BT	5 12.13 LS	18.02.08 WITA	18.15.30 WITA	277 14.67	277 59.78	2 38.15	3 17.81	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
4	Pangkajene	119 32.71 BT	4 50.23 LS	18.01.56 WITA	18.15.19 WITA	277 14.75	277 58.31	2 38.34	3 17.66	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
5	Turikale	119 34.42 BT	5 0.39 LS	18.01.44 WITA	18.15.06 WITA	277 14.71	277 59.04	2 38.13	3 17.62	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
6	Baru	119 37.17 BT	4 24.42 LS	18.01.51 WITA	18.15.15 WITA	277 14.86	277 56.57	2 38.61	3 17.54	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
7	Parepare	119 38.18 BT	4 0.58 LS	18.01.59 WITA	18.15.24 WITA	277 14.99	277 54.94	2 38.93	3 17.52	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
8	Pinrang	119 39.06 BT	3 48.61 LS	18.02.02 WITA	18.15.27 WITA	277 15.06	277 54.14	2 39.08	3 17.49	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
9	Bontosunggu	119 44.37 BT	5 40.57 LS	18.00.44 WITA	18.14.03 WITA	277 14.62	278 2.02	2 37.22	3 17.39	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
10	Enrekang	119 46.41 BT	3 33.77 LS	18.01.40 WITA	18.15.05 WITA	277 15.16	277 53.23	2 39.10	3 17.31	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
11	Watansidenreng	119 47.18 BT	3 55.28 LS	18.01.26 WITA	18.14.50 WITA	277 15.03	277 54.70	2 38.77	3 17.29	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
12	Makale	119 51.16 BT	3 6.40 LS	18.01.35 WITA	18.15.01 WITA	277 15.36	277 51.46	2 39.34	3 17.19	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
13	Watansoppeng	119 53.18 BT	4 20.99 LS	18.00.49 WITA	18.14.11 WITA	277 14.90	277 56.54	2 38.24	3 17.14	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
14	Rantepao	119 53.92 BT	2 58.11 LS	18.01.28 WITA	18.14.54 WITA	277 15.43	277 50.94	2 39.37	3 17.13	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
15	Bantaeng	119 56.76 BT	5 32.75 LS	17.59.58 WITA	18.13.17 WITA	277 14.65	278 1.62	2 37.02	3 17.08	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
16	Sengkang	120 1.88 BT	4 8.41 LS	18.00.21 WITA	18.13.42 WITA	277 14.97	277 55.79	2 38.19	3 16.93	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
17	Palopo	120 11.52 BT	2 59.67 LS	18.00.17 WITA	18.13.41 WITA	277 15.43	277 51.29	2 38.90	3 16.69	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
18	Bulukumba	120 11.58 BT	5 33.21 LS	17.58.59 WITA	18.12.15 WITA	277 14.66	278 1.84	2 36.62	3 16.72	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
19	Balangnipa	120 15.33 BT	5 7.46 LS	17.58.57 WITA	18.12.14 WITA	277 14.73	278 0.06	2 36.94	3 16.61	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
20	Masamba	120 19.66 BT	2 33.20 LS	17.59.58 WITA	18.13.22 WITA	277 15.66	277 49.66	2 39.03	3 16.50	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
21	Watampone	120 19.74 BT	4 32.06 LS	17.58.57 WITA	18.12.16 WITA	277 14.87	277 57.65	2 37.37	3 16.49	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
22	Belopa	120 22.03 BT	3 23.54 LS	17.59.23 WITA	18.12.44 WITA	277 15.27	277 53.02	2 38.30	3 16.43	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
23	Benteng	120 27.60 BT	6 7.06 LS	17.57.37 WITA	18.10.50 WITA	277 14.62	278 4.46	2 35.62	3 16.35	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
24	Malili	121 5.12 BT	2 38.32 LS	17.56.54 WITA	18.10.12 WITA	277 15.66	277 50.63	2 37.78	3 15.36	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
SULAWESI BARAT												
1	Mamuju	118 53.30 BT	2 40.50 LS	18.05.40 WITA	18.19.13 WITA	277 15.51	277 48.93	2 41.19	3 18.66	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
2	Majene	118 57.51 BT	3 32.94 LS	18.04.56 WITA	18.18.27 WITA	277 15.12	277 52.51	2 40.39	3 18.54	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
3	Polewali	119 19.03 BT	3 24.84 LS	18.03.34 WITA	18.17.03 WITA	277 15.19	277 52.25	2 39.94	3 18.00	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
4	Pasangkayu	119 21.74 BT	1 10.46 LS	18.04.32 WITA	18.18.05 WITA	277 16.46	277 43.52	2 41.50	3 18.02	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
5	Manasa	119 22.58 BT	2 56.51 LS	18.03.34 WITA	18.17.04 WITA	277 15.41	277 50.41	2 40.21	3 17.91	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	
6	Tobadak	119 29.33 BT	2 5.54 LS	18.03.34 WITA	18.17.04 WITA	277 15.87	277 47.15	2 40.68	3 17.78	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08	

SULAWESI TENGAH																					
1	Palu	119	51.15	BT	0	53.64	LS	18.02.43	WITA	18.16.14	WITA	277	16.70	277	42.89	2	40.93	3	17.30	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
2	Banawa	119	44.52	BT	0	40.06	LS	18.03.16	WITA	18.16.48	WITA	277	16.87	277	41.95	2	41.24	3	17.48	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
3	Sigi Bironmanu	119	52.47	BT	0	54.08	LS	18.02.37	WITA	18.16.08	WITA	277	16.70	277	42.94	2	40.89	3	17.26	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
4	Pangi	120	10.53	BT	0	48.32	LS	18.01.28	WITA	18.14.57	WITA	277	16.79	277	42.85	2	40.48	3	16.81	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
5	Poso	120	45.33	BT	1	23.40	LS	17.58.51	WITA	18.12.15	WITA	277	16.40	277	45.55	2	39.21	3	15.90	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
6	Toli-Toli	120	49.09	BT	1	2.37	LU	17.59.51	WITA	18.13.19	WITA	277	18.47	277	36.79	2	40.54	3	16.00	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
7	Kolonodale	121	20.32	BT	1	59.60	LS	17.56.13	WITA	18.09.31	WITA	277	16.04	277	48.35	2	37.87	3	15.00	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
8	Buol	121	26.29	BT	1	9.39	LU	17.57.25	WITA	18.10.50	WITA	277	18.62	277	36.97	2	39.66	3	15.07	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
9	Ampana	121	35.15	BT	0	52.08	LS	17.55.48	WITA	18.09.07	WITA	277	16.83	277	44.34	2	38.27	3	14.69	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
10	Bungku	121	58.29	BT	2	32.64	LS	17.53.24	WITA	18.06.36	WITA	277	15.77	277	51.01	2	36.47	3	14.04	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
11	Luwuk	122	47.44	BT	0	56.51	LS	17.50.56	WITA	18.04.07	WITA	277	16.84	277	45.68	2	36.37	3	12.87	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
12	Salakan	123	17.53	BT	1	18.52	LS	17.48.45	WITA	18.01.51	WITA	277	16.61	277	47.47	2	35.34	3	12.11	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
13	Banggai	123	30.08	BT	1	35.38	LS	17.47.46	WITA	18.00.50	WITA	277	16.43	277	48.69	2	34.82	3	11.79	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
SULAWESI TENGGARA																					
1	Kendari	122	31.00	BT	3	57.96	LS	17.50.30	WITA	18.03.34	WITA	277	15.18	277	57.06	2	34.42	3	13.23	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
2	Lasusua	120	52.45	BT	3	29.92	LS	17.57.18	WITA	18.10.35	WITA	277	15.25	277	53.86	2	37.42	3	15.67	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
3	Kolaka	121	35.50	BT	4	3.57	LS	17.54.09	WITA	18.07.20	WITA	277	15.09	277	56.70	2	35.80	3	14.60	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
4	Tirawuta	121	55.29	BT	4	1.56	LS	17.52.51	WITA	18.05.59	WITA	277	15.12	277	56.83	2	35.31	3	14.11	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
5	Rumbia	122	0.60	BT	4	44.85	LS	17.52.07	WITA	18.05.13	WITA	277	14.92	277	59.84	2	34.50	3	14.00	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
6	Unaaha	122	2.99	BT	3	51.26	LS	17.52.25	WITA	18.05.33	WITA	277	15.19	277	56.24	2	35.26	3	13.92	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
7	Wanggudu	122	6.50	BT	3	30.89	LS	17.52.21	WITA	18.05.30	WITA	277	15.32	277	54.93	2	35.46	3	13.83	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
8	Andolo	122	11.83	BT	4	20.70	LS	17.51.35	WITA	18.04.41	WITA	277	15.04	277	58.34	2	34.58	3	13.71	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
9	Laworo	122	29.56	BT	4	47.40	LS	17.50.10	WITA	18.03.13	WITA	277	14.94	278	0.39	2	33.70	3	13.29	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
10	Labungkari	122	29.77	BT	5	17.50	LS	17.49.54	WITA	18.02.55	WITA	277	14.84	278	2.47	2	33.20	3	13.30	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
11	Batauga	122	35.79	BT	5	35.39	LS	17.49.21	WITA	18.02.20	WITA	277	14.80	278	3.80	2	32.75	3	13.17	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
12	Bau-Bau	122	36.34	BT	5	27.42	LS	17.49.23	WITA	18.02.22	WITA	277	14.82	278	3.25	2	32.87	3	13.15	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
13	Raha	122	43.71	BT	4	50.26	LS	17.49.12	WITA	18.02.13	WITA	277	14.94	278	0.77	2	33.28	3	12.94	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
14	Pasarwajo	122	50.73	BT	5	29.99	LS	17.48.24	WITA	18.01.22	WITA	277	14.83	278	3.61	2	32.44	3	12.80	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
15	Langara	122	59.34	BT	4	1.64	LS	17.48.34	WITA	18.01.36	WITA	277	15.19	277	57.69	2	33.62	3	12.54	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
16	Buranga	123	10.82	BT	4	47.05	LS	17.47.25	WITA	18.00.23	WITA	277	14.98	278	0.90	2	32.61	3	12.28	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
17	Wangi-Wangi	123	32.16	BT	5	19.48	LS	17.45.43	WITA	17.58.37	WITA	277	14.90	278	3.40	2	31.52	3	11.78	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
GORONTALO																					
1	Gorontalo	123	3.62	BT	0	32.27	LU	17.50.37	WITA	18.03.50	WITA	277	18.11	277	40.64	2	36.88	3	12.57	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
2	Marrisa	121	55.89	BT	0	28.12	LU	17.55.06	WITA	18.08.26	WITA	277	17.98	277	39.83	2	38.55	3	14.26	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
3	Tilamuta	122	20.64	BT	0	31.70	LU	17.53.29	WITA	18.06.46	WITA	277	18.06	277	40.01	2	37.96	3	13.65	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
4	Kwandang	122	54.94	BT	0	50.14	LU	17.51.21	WITA	18.04.35	WITA	277	18.39	277	39.47	2	37.26	3	12.81	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
5	Limboto	122	58.81	BT	0	37.59	LU	17.50.59	WITA	18.04.12	WITA	277	18.19	277	40.26	2	37.05	3	12.70	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
6	Suwawa	123	8.30	BT	0	33.09	LU	17.50.19	WITA	18.03.31	WITA	277	18.13	277	40.67	2	36.76	3	12.45	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08

SULAWESI UTARA																					
1	Manado	124	50.59	BT	1	29.27	LU	17.43.59	WITA	17.57.02	WITA	277	19.18	277	39.09	2	34.70	3	9.98	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
2	Boroko	123	15.91	BT	0	54.39	LU	17.49.59	WITA	18.03.11	WITA	277	18.48	277	39.56	2	36.77	3	12.29	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
3	Bolaang Uki	123	59.06	BT	0	22.91	LU	17.46.51	WITA	17.59.57	WITA	277	18.02	277	42.04	2	35.38	3	11.17	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
4	Lolak	124	0.66	BT	0	52.55	LU	17.46.59	WITA	18.00.06	WITA	277	18.50	277	40.36	2	35.62	3	11.17	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
5	Kotamobagu	124	19.00	BT	0	44.24	LU	17.45.42	WITA	17.58.47	WITA	277	18.38	277	41.12	2	35.08	3	10.70	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
6	Amurang	124	34.14	BT	1	11.02	LU	17.44.55	WITA	17.57.59	WITA	277	18.84	277	39.85	2	34.95	3	10.36	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
7	Tutuyan	124	36.87	BT	0	45.85	LU	17.44.31	WITA	17.57.34	WITA	277	18.43	277	41.31	2	34.65	3	10.26	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
8	Ratahan	124	48.09	BT	1	3.28	LU	17.43.55	WITA	17.56.57	WITA	277	18.73	277	40.50	2	34.52	3	10.00	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
9	Tomohon	124	50.26	BT	1	19.14	LU	17.43.55	WITA	17.56.57	WITA	277	19.00	277	39.65	2	34.61	3	9.96	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
10	Tondano	124	54.80	BT	1	17.78	LU	17.43.36	WITA	17.56.38	WITA	277	18.98	277	39.80	2	34.49	3	9.85	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
11	Aimadidi	124	58.58	BT	1	25.76	LU	17.43.25	WITA	17.56.27	WITA	277	19.13	277	39.42	2	34.47	3	9.77	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
12	Bitung	125	7.78	BT	1	26.08	LU	17.42.48	WITA	17.55.49	WITA	277	19.14	277	39.54	2	34.24	3	9.54	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
13	Ondong Siau	125	21.62	BT	2	44.52	LU	17.42.33	WITA	17.55.36	WITA	277	20.66	277	35.55	2	34.53	3	9.34	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
14	Tahuna	125	29.27	BT	3	36.53	LU	17.42.30	WITA	17.55.33	WITA	277	21.80	277	32.99	2	34.69	3	9.26	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
15	Melonguane	126	40.63	BT	4	0.34	LU	17.37.57	WITA	17.50.54	WITA	277	22.43	277	33.02	2	33.09	3	7.52	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
MALUKU UTARA																					
1	Soififi	127	33.57	BT	0	44.18	LU	18.32.44	WIT	18.45.27	WIT	277	18.58	277	44.16	2	30.17	3	5.88	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
2	Bobong	124	23.03	BT	1	56.93	LS	18.44.03	WIT	18.57.01	WIT	277	16.26	277	50.79	2	33.18	3	10.47	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
3	Sanana	125	58.80	BT	2	3.76	LS	18.37.37	WIT	18.50.23	WIT	277	16.29	277	52.58	2	30.61	3	8.12	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.08
4	Temate	127	23.12	BT	0	47.91	LU	18.33.27	WIT	18.46.12	WIT	277	18.63	277	43.79	2	30.47	3	6.14	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
5	Soa-Siu	127	26.69	BT	0	39.10	LU	18.33.09	WIT	18.45.52	WIT	277	18.49	277	44.33	2	30.29	3	6.04	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
6	Jailolo	127	28.03	BT	1	3.94	LU	18.33.16	WIT	18.46.01	WIT	277	18.90	277	42.98	2	30.51	3	6.04	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
7	Labuha	127	28.62	BT	0	37.47	LS	18.32.22	WIT	18.45.02	WIT	277	17.38	277	48.72	2	29.39	3	5.94	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
8	Weda	127	52.67	BT	0	19.86	LU	18.31.15	WIT	18.43.55	WIT	277	18.22	277	45.81	2	29.43	3	5.39	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
9	Tobelolo	128	0.60	BT	1	43.55	LU	18.31.26	WIT	18.44.09	WIT	277	19.63	277	41.36	2	30.07	3	5.28	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
10	Maba	128	17.69	BT	0	41.65	LU	18.29.46	WIT	18.42.24	WIT	277	18.58	277	44.99	2	29.03	3	4.79	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
11	Daruba	128	21.74	BT	2	2.73	LU	18.30.11	WIT	18.42.53	WIT	277	20.02	277	40.69	2	29.72	3	4.79	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
MALUKU																					
1	Ambon	128	10.64	BT	3	41.80	LS	18.28.00	WIT	18.40.26	WIT	277	15.62	278	0.55	2	25.76	3	4.95	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
2	Namrole	126	50.47	BT	3	47.54	LS	18.33.17	WIT	18.45.52	WIT	277	15.51	277	59.84	2	27.77	3	6.89	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
3	Namlea	127	5.94	BT	3	15.47	LS	18.32.32	WIT	18.45.07	WIT	277	15.74	277	58.00	2	27.86	3	6.49	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
4	Tiakur	127	47.32	BT	8	10.23	LS	18.27.15	WIT	18.39.29	WIT	277	15.25	278	18.49	2	21.48	3	5.92	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
5	Piru	128	11.31	BT	3	3.79	LS	18.28.16	WIT	18.40.44	WIT	277	15.89	277	58.16	2	26.33	3	4.91	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
6	Masohi	128	57.55	BT	3	18.28	LS	18.25.04	WIT	18.37.26	WIT	277	15.83	277	59.70	2	24.90	3	3.80	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
7	Bula	130	29.16	BT	3	6.15	LS	18.19.04	WIT	18.31.16	WIT	277	16.02	278	0.20	2	22.71	3	1.60	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
8	Saumlaki	131	18.23	BT	7	58.48	LS	18.13.18	WIT	18.25.07	WIT	277	15.43	278	20.03	2	16.06	3	0.95	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
9	Langgur	132	44.01	BT	5	38.96	LS	18.08.46	WIT	18.20.34	WIT	277	15.42	278	11.63	2	16.56	2	58.63	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
10	Tual	132	44.21	BT	5	39.03	LS	18.08.45	WIT	18.20.33	WIT	277	15.42	278	11.64	2	16.55	2	58.63	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07
11	Dobo	134	13.93	BT	5	45.66	LS	18.02.43	WIT	18.14.20	WIT	277	15.50	278	13.19	2	14.06	2	56.56	Bulan di sebelah Utara - Atas Matahari	0.07

MIKROZONASI MIKROTREMOR HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO (HVSR) DUSUN RATTE, DESA SUPPIRANG, KECAMATAN LEMBANG, KABUPATEN PINRANG, SULAWESI SELATAN
MICROZONATION OF MIKROTREMOR HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO (HVSR) RATTE HAMLET, SUPPIRANG VILLAGE, LEMBANG DISTRICT, PINRANG REGENCY, SOUTH SULAWESI

Muhammad Fikri Hayqal Hiola^{1,*} dan Rosa Amelia²

^{1) 2)} BMKG Stasiun Geofisika Gowa

*Email: fikri.hayqal@bmgk.go.id

ABSTRAK

Dusun Ratte, Desa Suppirang, Kecamatan Lembang, Kabupaten Pinrang, Provinsi Sulawesi Selatan mengalami peristiwa tanah bergerak yang dimulai sejak Bulan Mei tahun 2022. Retakan yang disebabkan menjadi semakin masif sehingga memaksa sebagian penduduk untuk relokasi. Penulis melakukan penelitian mikrozonasi seismik untuk memetakan wilayah rentan guncangan seismik dengan menggunakan metode Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSR) sebagai bentuk mitigasi bencana seismik. Hasil dari metode tersebut menghasilkan tiga variabel yaitu faktor amplifikasi (A_0), frekuensi dominan (f_0) dan indeks kerentanan seismik (Kg). Hasil frekuensi dominan menunjukkan lokasi penelitian berada pada kategori homogen tanah lunak (2,5 Hz - 4 Hz). Sedangkan faktor amplifikasi tertinggi yang berada di Titik 3 yaitu 4,29786 kategori sedang dan terendah di Titik 4 2.18875 kategori rendah. Indeks kerentanan seismik tertinggi pada Titik 2 6.397075 kategori tinggi dan terendah pada Titik 4 1.225108 kategori rendah. Hasil penelitian menunjukkan sisi Timur (Titik 2 dan Titik 3) wilayah penelitian memiliki kerentanan seismik yang lebih tinggi dibandingkan sisi barat (Titik 1 dan Titik 4) didukung oleh hasil faktor amplifikasi yang lebih tinggi dan indeks kerentanan seismik yang tinggi.

Kata kunci: Seismik, amplifikasi, frekuensi, kerentanan

ABSTRACT

Ratte Hamlet, Suppirang Village, Lembang District, Pinrang Regency, South Sulawesi Province experienced a ground movement that began in May 2022. The cracks caused became increasingly massive, forcing some residents to relocate. The author conducted seismic microzonation research to map areas vulnerable to potential seismic hazard using the Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSR) method as seismic disaster mitigation. The results of this method produce three variables, namely amplification factor (A_0), dominant frequency (f_0) and seismic vulnerability index (Kg). The dominant frequency results show that research location is in the soft soil homogeneous category (2.5 Hz - 4 Hz). Meanwhile, the highest amplification factor is at Point 3, namely 4.29786 in the medium category and the lowest at Point 4 is 2.18875 in the low category. The highest seismic vulnerability index at Point 2 is 6.397075 in the high category and the lowest at Point 4 is 1.225108 in the low category. The research results show that the east side (Point 2 and Point 3) of the research area has higher seismic vulnerability than the west side (Point 1 and Point 4), supported by the results of a higher amplification factor and a high seismic vulnerability index.

Keywords : Seismic, amplification, frequency, vulnerability

1. Pendahuluan

Dusun Ratte, Desa Suppirang, Kecamatan Lembang salah satu wilayah di Kabupaten Pinrang mengalami peristiwa tanah bergerak yang masif dimulai pada 10 Mei 2022 dan memaksa beberapa Keluarga untuk relokasi karena retakan yang terjadi semakin meluas dan mengancam hunian warga. Berdasarkan survei yang dilakukan oleh [1], gerakan tanah di Dusun Ratte dikontrol oleh kondisi geologi dan hidrologi serta kelerengan yang terjal. Kondisi ini dapat diperparah jika terjadi gempa bumi signifikan yang dapat menyebabkan guncangan kuat di permukaan tanah. Guncangan tanah yang kuat di permukaan tanah sangat berbahaya terhadap bangunan maupun infrastruktur lainnya yang dapat menyebabkan kerugian materiil maupun korban jiwa.

Tanah bergerak yang terjadi di Dusun Ratte dan potensi seismik yang dapat terjadi di wilayah tersebut dapat menyebabkan bencana yang lebih besar sehingga dibutuhkan langkah mitigasi yang lebih detail. Metode yang digunakan untuk mitigasi bencana seismik pada penelitian ini adalah mikrotremor *HVSR*. Metode ini merekam aktivitas mikro seismik yang terjadi di lokasi penelitian atau *site* yang kemudian akan menghasilkan beberapa variabel. Variabel-variabel tersebut digunakan untuk memetakan suatu lokasi rentan guncangan seismik untuk memudahkan mitigasi bencana seismik. Variabel tersebut yaitu frekuensi dominan (f_0), faktor amplifikasi (A_0) dan kerentanan seismik (K_g). Penulis berharap, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk mitigasi bencana seismik di Dusun Ratte, Desa Suppirang, Kecamatan Lembang, Kabupaten Pinrang, Provinsi Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian berada pada koordinat $3,3031^\circ$ LS hingga $3,3054^\circ$ LS dan $119,4834^\circ$ BT hingga $119,4862^\circ$ BT ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian.

2. Metode Penelitian

Mikrotremor merupakan getaran alami yang memiliki periode pendek dan berasal dari sumber tertentu. Sumber ini dapat berasal dari bawah tanah, alam sekitar ataupun aktivitas manusia [2]. Getaran tersebut secara kontinu dengan amplitudo gelombang yang kecil [3]. Mikrotremor bertujuan untuk mengetahui karakteristik bawah permukaan tanah di lokasi tertentu.

Data rekaman seismik mikrotremor tersebut kemudian diolah menggunakan metode *Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSR)*. Metode *HVSR* terdiri dari gelombang geser dimana hanya komponen horizontal yang dipengaruhi oleh faktor dangkal bawah permukaan tanah, sehingga perlu meniadakan komponen vertikal dengan cara membagi spektrum komponen horizontal dengan komponen vertikal dari gelombang mikrotremor [4]. *HVSR* dihitung dengan membandingkan faktor amplifikasi horizontal (T_H) dan faktor amplifikasi vertikal (T_V). T_H diperoleh dengan membandingkan spektrum komponen gerak horizontal di permukaan tanah (S_{HS}) dan pada lapisan batuan dasar (S_{HB}) ditunjukkan pada Pers 1.. T_V diperoleh dengan membandingkan spektrum komponen gerak vertikal di permukaan tanah (S_{VS}) dan pada lapisan batuan dasar (S_{VB}) ditunjukkan pada Pers 2.

$$T_H = \frac{S_{HS}}{S_{HB}} \quad (1)$$

$$T_V = \frac{S_{VS}}{S_{VB}} \quad (2)$$

Metode *HVSR* akan menghasilkan kurva rasio dari spektrum komponen horizontal terhadap komponen vertikal. Pada batuan keras, nilai maksimum rasio spektrum mendekati nilai 1, sedangkan pada tanah lunak rasio nilai maksimumnya mengalami perbesaran atau amplifikasi, yaitu lebih besar dari 1. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada batuan keras gerak partikel pada komponen horizontal dan vertikal mendekati nilai yang sama, sedangkan pada batuan lunak komponen horizontalnya mengalami penguatan [4]. Maka nilai *site effect* (T_{site}) dapat dituliskan pada Pers 3.

$$T_{site} = \frac{T_H}{T_V} = \frac{S_{HS}}{S_{VS}} \quad (3)$$

Pada pengukuran seismik terdapat dua komponen horizontal yaitu utara-selatan (*north-south*) dan barat-timur (*east-west*) sehingga persamaan *HVSR* ditunjukkan pada Pers 4.:

$$H/V = T_{site} = \frac{\sqrt{(NS)^2 + (EW)^2}}{S_{VS}} \quad (4)$$

Frekuensi dominan tanah merupakan getaran alami yang dihasilkan oleh lapisan tanah bawah permukaan. Getaran alami yang bergerak dalam rambatan gelombang kemudian direkam oleh instrumen di permukaan tanah yang dapat menggambarkan medium yang dilewati. Nilai frekuensi dominan berbanding lurus dengan kecepatan gelombang geser dan berbanding terbalik dengan ketebalan sedimen. Nilai frekuensi dominan yang lebih rendah cenderung memiliki lapisan sedimen permukaan yang lebih tebal sehingga berpotensi mengakibatkan amplifikasi gelombang seismik ataupun membuat durasi perjalanan gelombang seismik disuatu medium menjadi lebih lambat [5].

Persamaan frekuensi dominan dapat dihitung dengan menggunakan Pers 5.:

$$f_0 = 0,25 \frac{V_s}{H} \quad (5)$$

Dimana V_s adalah kecepatan gelombang geser (m/s) dan H adalah ketebalan sedimen (m).

Sedangkan untuk mendapatkan nilai A_0 diperoleh dengan menggunakan Pers 6.

$$A_0 = \frac{\rho_b \cdot V_b}{\rho_s \cdot V_s} \quad (6)$$

ρ_b adalah densitas batuan dasar (gr/ml), ρ_s adalah densitas batuan lunak (gr/ml), V_b adalah kecepatan rambat gelombang di batuan dasar (m/s), V_s kecepatan rambat gelombang di batuan lunak (m/s). Persamaan diatas mendeskripsikan kontras impedansi antar geologi dangkal bawah permukaan atau lapisan batuan lunak dengan batuan dasar yang diwakili dengan densitas dan kecepatan gelombang. Semakin lunak geologi dangkal bawah permukaan maka nilai ρ_s dan V_s akan semakin kecil dibanding ρ_b dan V_b sehingga nilai faktor amplifikasi semakin besar. Faktor amplifikasi (A_0) merupakan nilai pembesaran gelombang seismik yang merambat dari dibawah permukaan atau batuan dasar menuju ke permukaan. Nilai faktor amplifikasi dapat dipengaruhi oleh perbedaan kontras impedansi struktur geologi bawah permukaan sehingga memberikan gambaran perkiraan perbedaan amplitudo gelombang di bawah dan permukaan tanah, semakin besar amplitudo gelombang seismik di permukaan maka guncangan akan semakin kuat [6]. Guncangan kuat dipermukaan tanah akan sangat mempengaruhi ketahanan bangunan dalam menopang beban bangunan. Pada kebanyakan kasus kerusakan bangunan akibat guncangan gempa bumi disebabkan karena bangunan tidak dapat menopang beban guncangan

Hasil variabel f_0 dan A_0 digunakan untuk menghitung nilai K_g . Nilai K_g dibutuhkan untuk menghubungkan dua variabel sebelumnya yaitu f_0 dan A_0 untuk mempermudah justifikasi maupun identifikasi mikrozonasi di suatu wilayah. Nilai K_g dapat dihitung dengan menggunakan Pers 7.:

$$K_g = \frac{A_0^2}{f_0} \quad (7)$$

Ketiga variabel tersebut kemudian digunakan sebagai parameter untuk melakukan mikrozonasi seismik wilayah penelitian berdasarkan referensi klasifikasi. Klasifikasi f_0 , A_0 dan K_g ditunjukkan pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1. Klasifikasi Frekuensi Dominan (f_0) [3]

Jenis	Frekuensi Dominan (Hz)	Klasifikasi Kanai	Deskripsi	Karakter
I	6,66 - 20	Batuan tersier atau lebih tua, terdiri dari batuan pasir berkerikil keras	Ketebalan lapisan sedimen permukaannya tipis, didominasi batuan keras	Keras
II	4 - 6,66	Batuan alluvial dengan ketebalan 5 m. Terdiri dari pasir berkerikil, lempung keras berpasir, tanah liat, lempung dan lain-lain	Ketebalan lapisan sedimen permukaannya masuk dalam kategori menengah sebesar 5 – 10 m	Sedang
III	2,5 - 4	Batuan alluvial yang hamper sama dengan jenis II, dibedakan pada formasi <i>bluff</i>	Ketebalan lapisan sedimen permukaannya masuk dalam kategori tebal sebesar 10 - 30 m	Lunak
IV	< 2,5	Batuan alluvial yang terbentuk dari sedimentasi delta, top <i>soil</i> , lumpur, tanah lunak humus, endapan delta atau endapan lumpur, tanah lembek dengan kedalaman 30 m atau lebih	Ketebalan lapisan sedimen permukaannya sangat tebal	Sangat Lunak

Tabel 2. Klasifikasi Nilai Faktor Amplifikasi (A_0) [7]

Klasifikasi	Nilai Faktor Amplifikasi
Rendah	$A_0 < 3$
Sedang	$3 \leq A_0 < 6$
Tinggi	$6 \leq A_0 < 9$
Sangat Tinggi	≥ 9

Tabel 3. Klasifikasi Indeks Kerentanan Seismik (K_g) [8]

Klasifikasi	Indeks Kerentanan Seismik
Rendah	$K_g < 3$
Sedang	$3 \leq K_g \leq 6$
Tinggi	$K_g > 6$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Mikrozonasi Berdasarkan Frekuensi Dominan (f_0)

Frekuensi dominan di wilayah penelitian menunjukkan nilai yang homogen berada pada klasifikasi yang sama yaitu tanah lunak dengan kategori ketebalan sedimen permukaan tebal berkisar 10 m hingga 30 m ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Frekuensi Dominan (f_0)

Titik	Bujur	Lintang	Elevasi (m)	f_0	Klasifikasi	Keterangan
1	119.4834	-3.30415	1097	3.22644	III	Lunak
2	119.4858	-3.30307	1098	2.57424	III	Lunak
3	119.4862	-3.30468	1089	3.02996	III	Lunak
4	119.4834	-3.30544	1060	3.91037	III	Lunak



Gambar 2. Hasil Frekuensi Dominan (f_0)

Kondisi tanah lunak pada wilayah penelitian didukung dari hasil survei [1] yang menunjukkan retakan tanah terjadi secara masif di hampir seluruh wilayah penelitian. Retakan-retakan ini dapat diakibatkan dari kondisi tanah yang memiliki daya ikat lemah yang ditandai dengan semakin lunaknya kondisi permukaan tanah.

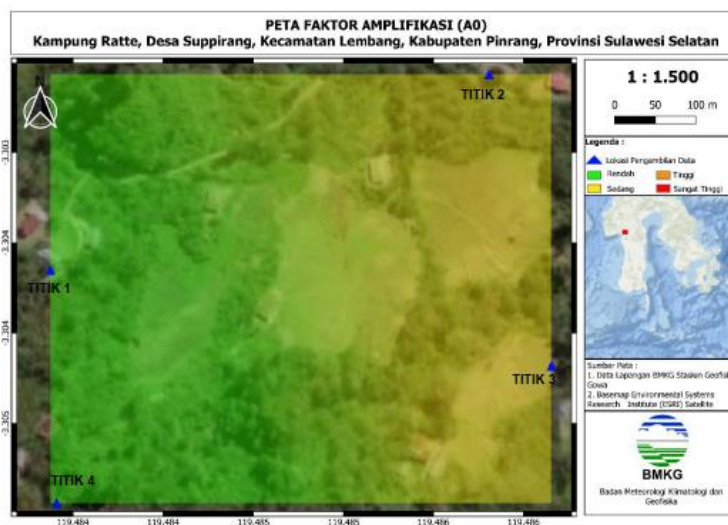
Meskipun nilai frekuensi dominan seluruh titik pengukuran masuk kategori lunak namun nilai frekuensi dominan pada Titik 4 yang berada di sisi barat menunjukkan nilai yang paling tinggi dengan nilai yang hampir berbatasan dengan kategori tanah sedang. Sedangkan pada titik 2 memiliki nilai frekuensi dominan yang paling rendah dengan nilai mendekati batas kategori tanah sangat lunak. Hasil ini menunjukkan bahwa kondisi tanah pada wilayah Penelitian lebih lunak pada sisi timur penelitian. Peta hasil frekuensi dominan ditunjukkan pada Gambar 2.

3.2. Mikrozonasi Berdasarkan Faktor Amplifikasi (A_0)

Faktor Amplifikasi di wilayah penelitian menunjukkan nilai yang relatif tidak berbahaya dengan kategori rendah dan sedang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Faktor Amplifikasi (A_0)

Titik	Bujur	Lintang	Elevasi (m)	A_0	Klasifikasi
1	119.4834	-3.30415	1097	2.97712	Rendah
2	119.4858	-3.30307	1098	4.05803	Sedang
3	119.4862	-3.30468	1089	4.29786	Sedang
4	119.4834	-3.30544	1060	2.18875	Rendah



Gambar 3. Hasil Faktor Amplifikasi (A_0)

Hasil faktor amplifikasi semakin tinggi pada sisi timur di wilayah penelitian yaitu pada Titik 2 dan Titik 3 dan semakin rendah pada sisi barat wilayah penelitian pada Titik 1 dan Titik 4. Hasil ini saling mendukung dengan hasil frekuensi dominan, dimana nilai f_0 lebih rendah pada sisi timur yaitu pada Titik 2 dan Titik 3, hasil ini juga menunjukkan bahwa nilai frekuensi dominan umumnya berbanding terbalik dengan faktor amplifikasi. Semakin rendah frekuensi dominan menunjukkan medium suatu *site* semakin lunak maka semakin tinggi nilai faktor

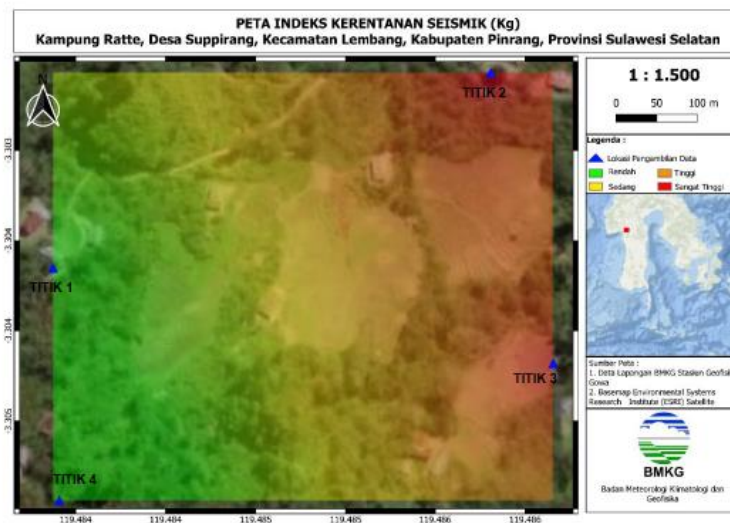
amplifikasinya dan sebaliknya. Nilai faktor amplifikasi yang cenderung tidak berbahaya meskipun kondisi *site* di lokasi penelitian masuk kategori lunak dapat disebabkan oleh faktor impedansi yang tidak signifikan [9]. Hal tersebut mengindikasikan bahwa kondisi medium pada kedalaman dangkal tidak berbeda signifikan dengan kondisi medium yang lebih dalam. Peta faktor amplifikasi ditunjukkan pada Gambar 3.

3.3. Mikrozonasi Berdasarkan Indeks Kerentanan Seismik (Kg)

Nilai indeks kerentanan seismik dapat menggambarkan tingkat kerentanan dari lapisan tanah terhadap deformasi akibat guncangan seismik [10]. Hasil indeks kerentanan seismik ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Indeks Kerentanan Seismik (Kg)

Titik	Bujur	Lintang	Elevasi (m)	Kg	Klasifikasi
1	119.4834	-3.30415	1097	2.747066	Rendah
2	119.4858	-3.30307	1098	6.397075	Tinggi
3	119.4862	-3.30468	1089	6.096318	Tinggi
4	119.4834	-3.30544	1060	1.225108	Rendah



Gambar 4. Hasil Indeks Kerentanan Seismik (Kg)

Berdasarkan hasil indeks kerentanan seismik, diperoleh Titik 2 dan Titik 3 yang berada di sisi timur wilayah penelitian memiliki nilai yang tinggi sedangkan Titik 1 dan 4 masuk kategori rendah. Hasil tersebut saling mendukung dengan hasil A_0 yang memiliki faktor amplifikasi lebih tinggi pada Titik 2 dan Titik 3 atau sisi timur wilayah penelitian. Hasil indeks kerentanan seismik berbanding lurus dengan nilai faktor amplifikasi dan berbanding terbalik dengan nilai frekuensi dominan. Semakin besar pembesaran gelombang seismik di permukaan tanah dan semakin lunak medium yang dilewati gelombang seismik ditandai dengan semakin kecilnya frekuensi dominan, maka wilayah tersebut akan semakin rentan terhadap bencana seismik.

Hasil penelitian didukung dengan pengamatan survei lapangan yang dilakukan penulis pada Titik 2 dan Titik 3 merupakan wilayah lembah yang berpotensi memiliki lapisan sedimen lebih tebal dan butiran tanah yang lebih lunak sehingga dapat mengalami guncangan lebih kuat saat terjadi gempa signifikan. Peta indeks kerentanan seismik ditunjukkan pada gambar 4.

Kesimpulan dan Saran

Hasil mikrozonasi seismik dari variabel frekuensi dominan (f_0) menunjukkan bahwa lokasi penelitian memiliki kondisi tanah homogen pada kategori tanah lunak. Sedangkan berdasarkan hasil faktor amplifikasi (A_0) dan indeks kerentanan seismik (K_g) menunjukkan sisi timur wilayah penelitian (Titik 2 dan Titik 3) memiliki tingkat kerentanan seismik yang lebih tinggi. Sehingga masyarakat yang berada di wilayah tersebut dapat direlokasi ke dataran yang lebih tinggi dengan kondisi tanah yang lebih keras atau padat dan indeks kerentanan seismik rendah.

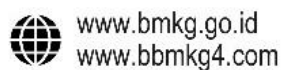
Daftar Pustaka

- [1] Lelono, E. B., dkk. (2022). Laporan Penyelidikan Gerakan Tanah di Desa Suppirang, Kecamatan Lembang, Kabupaten Pinrang, Provinsi Sulawesi Selatan. Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
- [2] Toiba. Y., Sili. P. D., dan Maskur. M. (2016). Analisis Mikrotremor Kawasan Palu Barat Berdasarkan Metode Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSr). *Gravitasi*. 15. 1.
- [3] Kanai. K. (1983). *Engineering seismology*. University of Tokyo.
- [4] Nakamura. Y. (1989). A method for dynamic characteristic estimation of subsurface using mikrotremor on the ground surface. *Rep. Railway Tech. Research Institute Tokyo*. 30. 25-33.
- [5] Saputra, F R T., dkk. (2022). Analysis of Soil Dynamics and Seismic Vulnerability in Kalibening District, Banjarnegara Using the HVSr Method. *J. Phys.: Conf. Ser.* 2377 012038
- [6] Delgado. J., Casado. C. L., Estevez. A., Giner. J., Cuenca. A., Molina. S. (2000). Mapping soft soils in the Segura river valley SE Spain : a case study of microtremors as an exploration tool. *Journal of Applied Geophysics*. 45. 19–32.
- [7] Setiawan J.R. (2009). Mikrozonasi Seismitas Daerah Yogyakarta dan Sekitarnya. Tesis. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [8] Refrizon., Hadi. Arif I., Lestari. Kurnia., Oktari. Tria. (2013). Analisis Percepatan Getaran Tanah Maksimum dan Tingkat Kerentanan Seismik Daerah Ratu Agung Kota Bengkulu. F-MIPA Universitas Bengkulu.
- [9] Stolte A, Wotherspoon L, Cox B, Wood C, Jeong S, Munro J. (2023). The influence of multiple impedance contrasts on mHVSr site period estimates in the Canterbury Plains of New Zealand and implications for site classification. *Earthquake Spectra*. 2023;39(1):288-309. doi:10.1177/87552930221130762.
- [10] Nakamura, Y. (2008). On The H/V Spectrum. The 14th World Conference on Earthquake Engineering, Beijing, China.



BALAI BESAR METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA WILAYAH IV MAKASSAR

Jln. Prof. DR. Abdurrahman Basalamah No. 4 Makassar
Telp : (0411) 456493, 437331 Fax : (0411) 455019, 449286
Kode Pos 90231 Email : bbmkg4@bmgk.go.id



Info BMKG

