

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan pulau-pulau besar dan kecil yang berada di daerah tropis dan lebih banyak menerima radiasi matahari serta dipengaruhi oleh berbagai fenomena atmosfer sehingga menjadikan wilayah ini rentan terhadap variabilitas dan perubahan iklim. Iklim dapat didefinisikan sebagai keadaan rata-rata suhu udara, curah hujan, tekanan atmosfer, arah angin, kelembaban udara dan parameter iklim lainnya. Dua unsur utama iklim adalah suhu udara dan curah hujan. Suhu udara memiliki variabilitas yang rendah, sedangkan curah hujan menunjukkan variabilitas yang cukup tinggi (Ariska dkk., 2022).

Hujan merupakan salah satu unsur iklim yang paling banyak dikaji di Indonesia karena mempunyai tingkat variabilitas ruang dan waktu yang sangat tinggi. Keadaan ini disebabkan posisi Indonesia yang dilintasi garis khatulistiwa dan terletak di antara dua benua dan dua samudera. Pengaruh topografi dan letak geografis suatu wilayah dapat menjadi penyebab utama terjadinya perubahan iklim dalam skala besar. Salah satu faktor dalam memperoleh informasi cuaca adalah dengan mengetahui pola hujan di suatu daerah. Variasi curah hujan yang terjadi pada suatu wilayah dapat menggambarkan beragamnya osilasi atmosfer yang terjadi pada wilayah tersebut (Nensi dkk., 2016).

Wilayah Indonesia merupakan salah satu wilayah yang berperan penting dalam pembentukan cuaca dan iklim global. Hal ini disebabkan karena kondisi Indonesia sebagai benua maritim yang wilayah lautannya lebih luas dibandingkan daratan. Letak Indonesia yang berada di antara dua benua (Asia dan Australia) dan dua samudera (Hindia dan Pasifik) juga menyebabkan Indonesia dipengaruhi oleh berbagai fenomena iklim, baik lokal, regional dan global, serta menyebabkan Indonesia rawan terhadap bencana alam seperti gempa bumi, letusan gunung berapi, banjir, tsunami dan masih banyak lagi (Setiawan dkk., 2020).

Wilayah Indonesia digolongkan sebagai salah satu negara rawan bencana, baik bencana alam maupun bencana yang diakibatkan oleh kegiatan manusia. Dan ng dijumpai yaitu banjir. Secara umum banjir adalah suatu didalam saluran meningkat dan melampaui kapasitas daya pat bermacam banjir yaitu banjir hujan ekstrem, banjir kiriman, ob, dan dan banjir bandang. Banjir bandang adalah kejadian dalam waktu sekitar 6 jam yang disebabkan oleh hujan lebat, an tanggul jebol. Banjir bandang ini dikarakterisasikan dengan



cepatnya kenaikan muka air/saluran. Dalam proses kejadian banjir bandang, longsor adalah yang pertama terjadi yang dipicu oleh terjadinya hujan, selanjutnya banjir bandang merupakan kejadian berikutnya sebagai kelanjutan dari kejadian longsor (Adi, 2013).

Berdasarkan laporan dari BNPB, jenis bencana alam yang paling banyak terjadi dalam 1 dekade terakhir ini yaitu bencana banjir bandang. Hampir sebagian besar kota-kota besar maupun kota sedang dan kecil yang dilewati oleh sungai-sungai besar merupakan kawasan yang mempunyai potensi dilanda banjir bandang. Potensi banjir bandang juga dijumpai di beberapa wilayah di Sulawesi Selatan, salah satunya adalah di wilayah Kabupaten Luwu Utara (Maulana, 2018).

Menjelang pertengahan bulan Juli 2020, tepatnya Senin malam 13 Juli 2020 sekitar pukul 19.30 WITA di wilayah Masamba Kabupaten Luwu Utara, dilanda banjir bandang yang menyebabkan puluhan orang meninggal dunia dan banyak yang hilang. Peristiwa banjir ini juga menyebabkan sekitar 15.000 warga setempat harus mengungsi. Dan selepas banjir surut, rumah-rumah warga terendam lumpur dari sisa banjir bandang tersebut (Syaifullah, 2020).

Sebuah lembaga nirlaba yang bergerak menanggulangi krisis iklim melalui riset dan advokasi, yaitu MADANI Berkelanjutan atau kepanjangan dari Manusia dan Alam untuk Indonesia Berkelanjutan, dalam tulisannya mengatakan bahwa banjir bandang di Masamba Luwu Utara sebenarnya telah diprediksi oleh Pusat Studi Kebencanaan Universitas Hasanuddin sejak tahun 2019, karena banyaknya alih fungsi lahan, seperti adanya perluasan kawasan pertambangan, penebangan hutan dan perluasan lahan-lahan perkebunan sawit di kawasan hulu.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis melakukan penelitian yang berjudul "Analisis Faktor Cuaca Kejadian Banjir Bandang Di Wilayah Masamba Pada Tanggal 13 Juli 2020", untuk mengetahui faktor cuaca yang paling berpengaruh terhadap terjadinya banjir bandang menggunakan *Stepwise Multiple Regression* yang diolah pada *Software* MATLAB.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



1. Untuk mengetahui faktor cuaca yang secara signifikan mempengaruhi terjadinya banjir bandang di wilayah Masamba dengan menggunakan pendekatan *Stepwise Multiple Regression*.

2. Untuk mengetahui hubungan antara faktor cuaca yang secara signifikan mempengaruhi terjadinya banjir bandang dengan curah hujan yang memicu kejadian banjir bandang di wilayah Masamba pada tanggal 13 Juli 2020.

1.2.2 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan model regresi yang dapat digunakan untuk memahami faktor cuaca yang mempengaruhi curah hujan di wilayah Masamba.

1.3 Landasan Teori

1.3.1 Hujan

Hujan adalah salah satu jenis presipitasi. Presipitasi adalah pengendapan air di atmosfer di permukaan bumi dalam bentuk cair (rintik hujan) dan padat (salju). Di daerah tropis seperti Indonesia, presipitasi lebih sering diartikan sebagai hujan karena presipitasi jarang terjadi dalam bentuk butiran es yang jatuh. Curah hujan dicatat dalam inci atau milimeter (1 inci = 25,4 mm). Curah hujan 1 mm menunjukkan banyaknya air hujan yang menutupi permukaan hingga setebal 1 mm jika air tersebut tidak meresap ke dalam tanah dan tidak menguap ke atmosfer (Lesmana dkk., 2024).

Indonesia terletak di antara dua samudera besar, yaitu samudera Pasifik di bagian timur laut dan samudera Indonesia bagian barat daya. Kedua samudera ini merupakan sumber udara lembab yang membawa banyak hujan ke wilayah Indonesia. Pada siang hari, proses penguapan di permukaan dari kedua samudera ini akan meningkatkan kelembaban udara di atasnya secara signifikan. Keberadaan dua benua yang mengelilingi kepulauan Indonesia, yaitu benua Asia dan benua Australia, akan mempengaruhi pola pergerakan angin serta arah angin yang memegang peranan penting dalam mempengaruhi pola curah hujan di wilayah Indonesia. Jika angin bertiup ke arah samudera Pasifik dan samudera Indonesia, maka akan membawa udara lembab ke wilayah Indonesia dan menimbulkan curah hujan yang tinggi di wilayah Indonesia. Sedangkan jika angin bertiup dari benua Asia dan Australia, maka angin tersebut hanya mengandung sedikit uap air dan tidak banyak mengakibatkan hujan (Tukidi, 2010).

Berdasarkan pada tulisan (Qothrunada & Risnayah, 2020), tipe hujan dapat digolongkan menjadi tiga kriteria:

1. Hujan Konvektif, adalah jenis hujan yang terjadi akibat naiknya udara hangat dan lembab dengan proses penurunan suhu secara adiabatik. Gaya naiknya disebabkan oleh pemanasannya permukaan, bukan karena tiki bukit atau karena bertemunya dua massa udara (front atau k, dihasilkan oleh pengangkatan paksa udara lembab dari atau pegunungan. Curah hujan tahunan di dataran tinggi tinggi dibandingkan dataran di sekitarnya, terutama melawan



arah angin. Hujan orografik memiliki siklus musiman dan diurnal yang lebih sedikit dibandingkan hujan konvektif. Pengaruh ketinggian terhadap curah hujan tidak hanya bergantung pada ketinggiannya, tetapi juga pada suhu dan kelembaban udara yang naik serta arah dan kecepatan angin.

3. Hujan Frontal, banyak terjadi di daerah lintang tengah atau sedang, akibat bertambahnya massa udara yang mengalami konvergensi. Jika dua massa udara bertemu (udara hangat yang lembab dengan udara dingin yang kering) maka ketidakstabilan atmosfer akan meningkat, udara akan naik dan menghasilkan awan. Bagian depan massa udara yang lebih hangat atau lebih dingin dibandingkan udara di sekitarnya disebut bagian depan. Oleh karena itu, hujan yang dihasilkan oleh front hangat dan front dingin disebut hujan frontal.

1.3.2 Curah Hujan

Curah hujan merupakan suatu parameter yang menyajikan tingkat variasi yang tinggi, baik dari segi tempat dan waktu termasuk hari, bulan, musiman, dan tahunan (Kumar dkk., 2006).

Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh di permukaan tanah datar, tidak menguap, dan tidak mengalir selama periode tertentu yang diukur dalam satuan milimeter (mm) pada luasan 1 meter persegi. Curah hujan 1 mm dapat diartikan dalam luasan 1 meter persegi pada tempat yang datar terdapat air setinggi 1 mm. Intensitas curah hujan ringan ditandai dengan kecepatan jatuh hujan hingga 2,5 km/jam. Curah hujan dapat mempengaruhi banyak aktivitas kehidupan, seperti keselamatan masyarakat, produksi pertanian, perkebunan, perikanan, penerbangan, layanan publik dan lain sebagainya. Hujan adalah komponen lingkungan yang sangat beragam, baik dari segi waktu maupun lokasi serta memiliki peran yang sangat penting sebagai penentu dan pembatas kegiatan dalam hal ini pertanian secara keseluruhan (Noya dkk., 2014).

Tabel 1 Kriteria hujan berdasarkan besarnya curah hujan menurut BMKG

Keterangan	Klasifikasi
Hujan ringan	5 – 20 mm/hari
Hujan sedang	20 – 50 mm/hari
Hujan lebat	50 – 100 mm/hari
Hujan sangat lebat	≥ 100 mm/hari



h hujan di Indonesia terbagi menjadi tiga kategori yaitu curah al, tipe monsun dan tipe lokal. Proses terjadinya curah hujan garuhi oleh pergerakan zona konvergensi ke arah utara dan

selatan diikuti oleh semu matahari. Sedangkan curah hujan tipe monsun dipengaruhi oleh adanya angin musim yaitu angin musim barat, dan untuk curah hujan tipe lokal sendiri lebih dipengaruhi oleh kondisi lingkungan fisik lokal, seperti adanya bentang perairan yang menjadi sumber penguapan dan pegunungan atau gunung-gunung yang lebih sebagai wilayah tangkapan hujan (Tukidi, 2010).

1.3.3 Kecepatan Angin

Angin didefinisikan sebagai pergerakan udara ke segala arah. Kecepatan angin bervariasi dari tenang hingga kecepatan badai yang sangat tinggi. Angin terbentuk ketika udara bergerak dari daerah bertekanan tinggi ke daerah di mana tekanan udara rendah. Perubahan suhu musiman dan rotasi bumi juga mempengaruhi kecepatan dan arah angin. Kecepatan angin juga dapat digunakan untuk menentukan awal musim baru atau terjadinya cuaca besar. Kecepatan angin biasanya diukur dengan anemometer, yang merupakan instrumen stasiun cuaca umum (Abdy & Sanusi, 2020).

Kecepatan angin adalah kecepatan dari menjalarnya arus angin dan dinyatakan dalam knot atau kilometer per jam maupun dalam meter per detik. Karena kecepatan angin umumnya berubah-ubah, maka dalam menentukan kecepatan angin diambil kecepatan rata-ratanya dalam periode waktu selama sepuluh menit dengan dibulatkan dalam harga satuan knot yang terdekat. Keadaan ditentukan sebagai angin teduh (*calm*) jika kecepatan kurang dari satu knot. Klasifikasi angin dapat dilakukan untuk memberikan nilai pada besar kecepatan angin dan tinggi gelombang (Lusiani & Wardoyo, 2020). Pengklasifikasi kecepatan angin biasa menggunakan skala Beaufort. Skala ini mengukur kecepatan angin dengan mendeskripsikannya pengaruhnya. Skala ini diperkenalkan pertama kali oleh Admiral F. Beaufort

Tabel 2 Kecepatan angin menurut skala Beaufort

Skala Beaufort	Kategori Angin	Kecepatan Angin (m/s)
0	Tenang	0 – 0,2
1	Udara ringan	0,3 – 1,5
2	Hembusan lemah	1,6 – 3,3
3	Hembusan lembut	3,4 – 5,4
4	Hembusan sedang	5,5 – 7,9
5	Hembusan segar	8,0 – 10,7
6	Hembusan kuat	10,8 – 13,8
7	Angin ribut lemah	13,9 – 17,1
8	Angin ribut	17,2 – 20,7
9	Angin ribut kuat	20,8 – 24,4



10	Badai	24,5 – 28,4
11	Badai amuk	28,5 – 32,6
12	Siklon	$\geq 32,7$

1.3.4 Arah Angin

Arah angin adalah arah darimana angin berhembus atau darimana arus angin datang dan dinyatakan dalam derajat yang ditentukan dengan arah perputaran jarum jam dan dimulai dari titik utara bumi dengan kata lain sesuai dengan titik kompas. Umumnya arus angin diberi nama dengan arah darimana angin tersebut bertiup, misalnya angin yang berhembus dari utara makan angin utara. Arah angin dinyatakan dalam derajat, yaitu 360° (Utara), 22.5° (Utara Timur Laut), 45° (Timur Laut), 67.5° (Timur Timur Laut), 90° (Timur), 112.5° (Timur Tenggara), 135° (Tenggara), 157.5° (Selatan Tenggara), 180° (Selatan), 202.5 (Selatan Barat Daya), 225° (Barat Daya), 247.5° (Barat Barat Daya), 225° (Barat Daya), 270° (Barat), 292.5° (Barat Barat Laut) 315° (Barat Laut), 337.5° (Utara Barat Laut), 0° (Angin Tenang/*Calm*) (Fadholi, 2013).

1.3.5 Kelembaban Spesifik

Kelembaban adalah konsentrasi uap air di udara. Kelembaban udara adalah tingkat kebasahan udara karena dalam udara air selalu terkandung dalam bentuk uap air. Kandungan uap air dalam udara hangat lebih banyak daripada kandungan uap air dalam udara dingin. Kalau udara banyak mengandung uap air didinginkan maka suhunya turun dan udara tidak dapat menahan lagi uap air sebanyak itu. Uap air berubah menjadi titik-titik air. Udara yang mengandung uap air sebanyak yang dapat dikandungnya disebut udara jenuh (Gunawan, 2019).

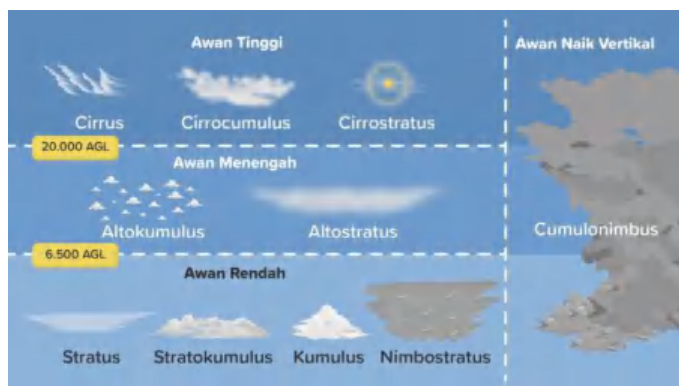
Dalam kelembaban dikenal beberapa istilah salah satunya kelembaban spesifik. Kelembaban spesifik atau rasio kelembaban (w), dinyatakan dalam besaran massa uap air yang terkandung di udara per satuan massa udara kering yang diukur dalam gram per kilogram dari udara kering (gr//kg) atau (kg/kg) (Hidayati dkk., 2020).

1.3.6 Tutupan Awan

Awan merupakan massa dari butir-butir kecil air yang larut di lapisan atmosfer bagian bawah. Awan dapat menunjukkan kondisi cuaca. Awan gelap menandakan kemungkinan hujan. Sedang langit tanpa awan menunjukkan cuaca yang membumbung menandakan hujan badai akan terjadi. jenis awan tersebut membuat kumpulan dari butiran air awan yang bermacam-macam. Setiap awan memiliki bentuk, gian yang berbeda-beda. Jika dilihat dari ketinggiannya, awan 3 jenis. Jenis pertama yaitu awan tinggi. Awan tinggi memiliki ometer di atas permukaan laut. Awan yang termasuk dalam



golongan awan tinggi diantaranya yaitu awan *cirrus*, awan *cirromulus*, dan awan *cirrostratus*. Jenis awan kedua yaitu awan menengah dengan ketinggian 2-6 kilometer di atas permukaan laut. Beberapa jenis awan yang termasuk dalam awan menengah yaitu *altocumulus*, dan *altostratus*. Jenis awan yang terakhir yaitu awan rendah. Ketinggian yang dimiliki oleh awan rendah kurang dari 2 kilometer di atas permukaan laut. Awan yang masuk dalam awan rendah yaitu awan *cumulus*, *stratocumulus*, *stratus*, *nimbostratus*, dan *cumulonimbus* (Rozi, 2019).



Gambar 1 Klasifikasi Awan

Awan adalah kumpulan butiran air dan kristal es yang sangat atau campuran keduanya dengan konsentrasi berorde 100 per sentimeter kubik dan mempunyai radius sekitar 10 mikrometer. Awan terbentuk jika volume udara lembab mengalami pendinginan sampai di bawah temperatur titik embunya. Pada keadaan lapisan atmosfer di atas benua maritim seperti Indonesia, pendinginan sangat sering diakibatkan udara yang naik melalui konveksi, orografi, dan konvergensi. Jenis awan yang terbentuk oleh ekspansi adiabatik tersebut disebut awan konvektif, awan orografik, dan awan konvergensi. Pendinginan dapat juga disebabkan oleh proses radiatif atau percampuran udara yang berbeda temperatur dan kelembabannya (Kristanto dkk., 2020).

Awan dapat menyebabkan efek pembauran dari radiasi matahari yang jatuh ke permukaan bumi. Sehingga intensitas radiasi matahari akan menurun dengan meningkatnya ketebalan/kepadatan awan. Tutupan awan ini juga menyebabkan adanya sebagian radiasi matahari yang dipantulkan. Proposi pemantulan radiasi atau koefisien refleksi (Barry & Chorley, 1998).



an Oscillation (MJO)

illation (MJO) merupakan salah satu fenomena global yang ca dan iklim Indonesia. Menurut Madden dan Julian (1971), l osilasi dominan untuk variabilitas tropik. Disebut osilasi

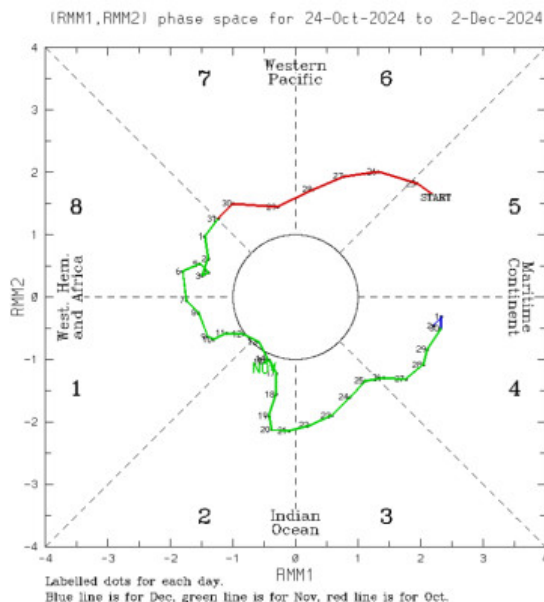
karena variasi periodik dari hasil pengukuran terhadap waktu. Osilasi ini dihasilkan dari anomali sirkulasi skala besar serta konveksi yang kuat dan bergerak dari wilayah barat Indonesia (Samudera Hindia) ke arah timur (Samudera Pasifik) dengan periode antara 30 hingga 60 hari dengan kecepatan rata-rata 5 m/s. Berbagai variabel meteorologi, seperti OLR, presipitasi, angin zonal pada lapisan atas dan bawah troposfer, tekanan muka laut (*sea level pressure*/SPL), konvergensi kelembaban, suhu permukaan laut (SST), dan flux panas laten di permukaan laut, dapat dilibatkan saat melakukan pengamatan mengenai MJO (Madani dkk., 2012).

Fenomena MJO dapat digunakan untuk menjelaskan perubahan iklim di wilayah tropis, karena fenomena MJO terkait langsung dengan pembentukan hot pool atau kolam panas di Samudera Hindia bagian timur dan Samudera Pasifik bagian barat. Akibatnya, MJO bermigrasi ke arah timur dengan mengikuti angin barat, yang selalu diikuti oleh awan cumulus tebal konvektif dengan curah hujannya sangat tinggi, yang menempuh jarak 100 km/hari di Samudera Hindia dan 500 km/hari di wilayah Indonesia. MJO secara substansial, memiliki kemampuan untuk mengubah intensitas muson di seluruh dunia. MJO dapat memengaruhi semua musim hujan, termasuk musim dingin boreal di Australia (Oktober-Maret), boreal musim panas di Asia (Juni-September) dan boreal musim panas di Amerika Selatan (Mei-Oktober). Waktu muson dan intensitas musim hujan dapat dipengaruhi oleh fase curah hujan yang disempurnakan oleh MJO. Selain itu, fase awal MJO dapat mengakhiri musim (Rachmi dkk., 2023).

Salah satu cara untuk melihat fase MJO adalah dengan mengamati indeks RMM (*Real-time Multivariate*). RMM1 dan RMM2 merupakan indeks yang didasarkan gabungan analisis *Empirical Orthogonal Function* (EOF) dengan menggunakan data rata-rata angin zonal pada lapisan 850 hPa dan 200 hPa serta data *outgoing longwave radiation* (OLR). Pada umumnya siklus MJO memiliki 8 fase setiap satu kali periode osilasi, yakni (Suhardi dkk., 2018):

1. Fase 1 di benua Afrika
2. Fase 2 di Samudera Hindia bagian barat
3. Fase di Samudera Hindia bagian timur
4. Fase 4 di benua Maritim Indonesia
5. Fase 5 di benua Maritim Indonesia
6. Fase 6 di kawasan Pasifik Barat
7. Fase 7 di kawasan Pasifik Tengah
8. Fase 8 di belahan bumi bagian barat dan Afrika





Gambar 2 Diagram Fase MJO (<http://www.bom.gov.au/climate/mjo>)

1.3.8 Outgoing Longwave Radiation (OLR)

Radiasi gelombang panjang yang lolos ke angkasa disebut *Outgoing Longwave Radiation* (OLR). Atmosfer dapat dikatakan hampir transparan terhadap radiasi gelombang pendek, namun tidak semua radiasi yang berasal dari matahari sampai ke bumi. Hanya sekitar 50% yang mencapai bumi, yang lainnya diserap oleh awan dan gas-gas yang ada di atmosfer. Radiasi yang diserap oleh permukaan bumi kemudian dipancarkan dalam bentuk panas (radiasi gelombang panjang).

Selanjutnya radiasi gelombang panjang ini diemisikan ke atmosfer, sebagian ada yang lolos ke angkasa dan sebagian lagi tertahan atau tertangkap dan diserap oleh GRK (Gas Rumah Kaca) yang ada di atmosfer, misalnya uap air, CO₂, O₃, CFC, serta awan sehingga tidak dapat lolos ke angkasa (Visa dkk., 2002).

Dalam tulisan Handayani dkk., tahun 2016, mengatakan bahwa OLR merupakan radiasi inframerah yang dipancarkan bumi ke bagian atas atmosfer dan ditangkap oleh satelit. Nilai OLR dari satelit yang rendah/minimum menunjukkan suhu yang dingin sementara nilai yang tinggi/maksimum adalah suhu yang panas. Minimum

adalah merupakan gelombang panjang yang dipancarkan fluks dekat ban adanya puncak awan tinggi yang terkait dengan *Inter-ge Zone* (ITCZ). ITCZ merupakan Posisinya yang relatif pada lintang rendah. Letak ITCZ akan mempengaruhi angin da tempat-tempat yang bertepatan dengan keberadaan ITCZ besar akan menyebabkan hujan berhari-hari dengan cuaca



mendung terus menerus. Faktor yang mempengaruhi pemancaran radiasi inframerah yang di pancarkan bumi ke luar angkasa dipengaruhi oleh Suhu bumi, uap air di atmosfer, dan awan yang dapat menghambat semua radiasi inframerah yang di pancarkan bumi sampai ke luar angkasa.

1.3.9 Banjir Bandang

Bencana banjir merupakan bencana alam yang dapat terjadi kapan saja dan sering terjadi di Indonesia. Tidak hanya melanda kota-kota besar dengan populasi penduduk yang padat, bencana ini bahkan masing sering dikabarkan melanda daerah-daerah pelosok. Banjir merupakan keadaan menggenangnya air di atas tanah karena kondisi tanah yang sudah tidak sanggup menampung air di dalamnya. Terjadinya banjir dipengaruhi oleh berbagai faktor, namun faktor yang paling utama adalah curah hujan. Penyebab lain juga bisa karena luapan banjir dari pantai atau banjir kiriman daerah lain yang keberadaan daerahnya lebih tinggi. Sebagai salah satu faktor terjadinya banjir, hujan adalah elemen utama dari siklus air yang berperan untuk menyimpan sejumlah besar air tawar di bumi melalui siklus hidrologi. Intensitas curah hujan yang tinggi berpengaruh terhadap volumen debit air yang turun pada saluran sungai hingga melebihi kapasitas alirannya (Lesmana dkk., 2024).

Saat ini banjir tidak hanya banjir biasa melainkan terdiri dari berbagai jenis, setiap jenis banjir memiliki karakteristiknya masing-masing yang terdiri dari banjir bandang yaitu banjir yang diikuti dengan adanya kejadian longsor yang diakibatkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi dengan kenaikan muka air sungai/saluran yang cepat, selanjutnya banjir air yang umumnya terjadi diakibatkan oleh luapan air sungai, danau, atau selokan dikarenakan intensitas yang tinggi sehingga air tidak tertampung. Kemudian banjir lumpur yang hampir sama dengan banjir bandang, dan banjir rob yang diakibatkan oleh air laut (Adi, 2013).

Banjir, alaminya akan terjadi pada dataran banjir (*lowland*) dan umumnya terjadi di hilir sungai. Namun permasalahan banjir saat ini sudah berubah tidak hanya pada daerah dataran banjir dan di hilir sungai (*downstream*), tetapi terjadi juga di daerah hulu sungai (*upstream*). Umumnya, kejadian banjir di hulu sungai disebabkan oleh perubahan tata guna lahan seperti meningkatnya pemukiman di pinggir sungai dan implikasinya menyebabkan penghambatan aliran giting (2023).



n yang telah dilakukan terkait banjir bandang di wilayah tanggal 13 juli 2020. Salah satunya yang dilakukan oleh ah tahun 2020, dimana penelitian yang dia lakukan isis citra satelit dari berbagai kanal, termasuk kanal IR1 dan

IR3, untuk mengidentifikasi jenis awan dan kondisi cuaca yang berkontribusi terhadap kejadian banjir bandang. Yang diolah menggunakan aplikasi GrADS (*Grid Analysis and Display Sistem*) yang untuk menganalisis dan memvisualisasikan data meteorologi yang dia gunakan. Selain itu, Wulan Ramadan dkk tahun 2023, juga melakukan penelitian terkait banjir bandang di wilayah masamba. Dimana ia menggunakan metode analisis overlay dengan skoring untuk menentukan tingkat bahaya, dimana setiap parameter penyebab banjir diberikan bobot dan skor. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa hasil analisis *overlay* menghasilkan peta bahaya bencana banjir di wilayah sub das Masamba, dengan tiga kelas tingkat bahaya: tinggi, sedang dan rendah. Dan parameter yang dianalisis meliputi peta penggunaan lahan, kemiringan lereng, ketinggian, tekstur tanah, dan buffer sungai.

1.3.10 Analisis *Stepwise Multiple Regression*

Metode *Stepwise* yaitu metode yang bisa dipakai untuk memperoleh model analisis regresi yang paling baik. Model yang dipakai yaitu model yang paling dari variabel *independent* (bebas) yang sesungguhnya signifikan menjelaskan variabel *dependen* (terikat) (Astuti dkk., 2022).

Analisis regresi merupakan analisis yang digunakan untuk menelaah hubungan antara dua variabel atau lebih, yang selanjutnya menentukan model fungsional dari data untuk dapat menjelaskan atau meramalkan suatu fenomena. Dalam analisis regresi terdapat variabel bebas (*independen*) dan variabel tak bebas (*dependen*). Regresi linier terbagi atas dua jenis yaitu Regresi Linier Sederhana dan Regresi Linier Berganda. Regresi linier sederhana merupakan model regresi yang terdiri dari satu variabel terikat (Y) dan satu variabel bebas (X), sedangkan regresi linier berganda merupakan model regresi yang terdiri satu variabel terikat (Y) dan memiliki lebih dari satu variabel bebas (X). Model regresi berganda adalah model yang mempelajari tentang ketergantungan peubah respon terhadap dua atau lebih peubah penjelas (Wohon dkk., 2017). Berikut persamaan yang dapat digunakan dalam menghitung Regresi Linier Berganda (Sitinjak dkk., 2022):

$$\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (1)$$

Dimana:

$\hat{Y}$ = variabel dependen (variabel terikat)

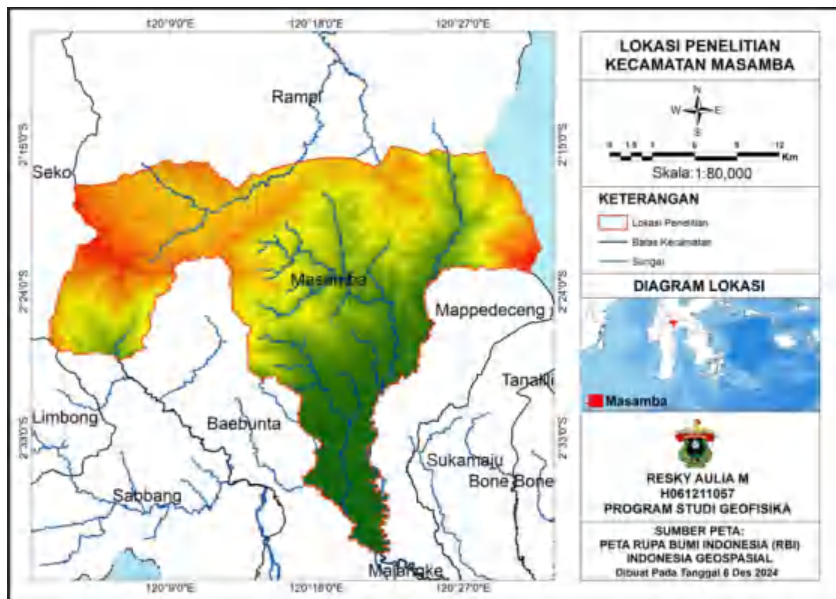


$X_1, X_2, \dots, X_n$ = variabel independen (variabel bebas)

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Masamba merupakan ibukota kabupaten Luwu Utara. Secara geografis, Kabupaten Luwu Utara terletak diantara $01^{\circ} 53' 019''$ - $02^{\circ} 55' 36''$ Lintang Selatan (LS) dan $119^{\circ} 47' 46''$ - $120^{\circ} 37' 44''$ Bujur timur (BT). Luas wilayah Kabupaten Luwu Utara tercatat 7.502,58, km^2 dan khususnya pada daerah Kecamatan Masamba memiliki luas 1.068,85 km^2 yang berada di tengah wilayah Kabupaten Luwu Utara. Kecamatan ini berbatasan dengan Kecamatan Rampi di bagian utara, Kecamatan Mappedeceng dan Kecamatan Malangke merupakan batas dari bagian timur dan selatan. Sedangkan di bagian barat berbatasan dengan Kecamatan Baebunta. Kecamatan Masamba berada pada wilayah dengan topografi yang beragam. Sebagian desa berada pada wilayah dengan topografi yang datar dan sebagian lainnya berada pada wilayah dengan topografi berbukit-bukit. Dan berada pada ketinggian antara 50 sampai 300 meter di atas permukaan laut (dpmptsp sulsel).



Gambar 3 Peta Lokasi Penelitian



digunakan dalam penelitian ini yaitu, Laptop Lenovo AMD with Radeon Graphics, *software* Matlab R2016a, *Microsoft* *re* Notepad dan *Software* ArcGIS 10.8.

2.2.2 Data

Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan merupakan data sekunder mulai dari tanggal 09 – 16 Juli 2020 yang diperoleh dari situs yang *National Aeronautics and Space Administration* (NASA).

<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

2. Data Kecepatan Angin

Data kecepatan angin yang digunakan merupakan data sekunder mulai dari tanggal 09 – 16 Juli 2020 yang diperoleh dari situs *National Aeronautics and Space Administration* (NASA).

<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

3. Data Arah Angin

Data arah angin yang digunakan merupakan data sekunder mulai dari tanggal 09 – 16 Juli 2020 yang diperoleh dari situs *National Aeronautics and Space Administration* (NASA).

<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

4. Kelembaban Spesifik

Data kelembaban spesifik yang digunakan merupakan data sekunder mulai dari tanggal 09 – 16 Juli 2020 yang diperoleh dari situs *National Aeronautics and Space Administration* (NASA).

<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

5. Data Total Tutupan Awan

Data total tutupan yang digunakan merupakan data sekunder mulai dari tanggal 09 – 16 Juli 2020 yang diperoleh dari situs OGIMET.

<https://www.ogimet.com/gsynres.phtml.en>

6. Data *Outgoing Longwave Radiation* (OLR)

Data *Outgoing Longwave Radiation* (OLR) yang digunakan merupakan data sekunder mulai dari tanggal 09 – 16 Juli 2020 yang diperoleh dari situs *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA).

<https://www.ncei.noaa.gov/products/climate-data-records/outgoing-longwave-radiation-daily>

7. Data Transport Kelembaban

Data transport kelembaban yang digunakan merupakan data sekunder mulai dari tanggal 09 – 16 Juli 2020 yang diperoleh dari situs *Era-5 Climate Reanalysis*.



<https://atmos.copernicus.eu/datasets/reanalysis-era5-single-variables>

IM MJO yang digunakan merupakan data sekunder mulai dari 9 Juli 2020 yang diperoleh dari situs yang disediakan *Bureau*

2.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terbagi menjadi dua tahap yaitu tahap persiapan dan pengumpulan data serta pengolahan data.

2.3.1 Tahap Persiapan dan Pengumpulan Data

Tahap persiapan dilakukan dengan membaca literatur penelitian terkait serta mempelajari metode pengolahan data. Kemudian pada tahap pengumpulan data, dilakukan pencarian serta mengunduh data-data sekunder yang dibutuhkan dan digunakan dalam penelitian ini. Data yang dikumpulkan mencakup curah hujan, total tutupan awan, kelembaban spesifik, kecepatan angin, arah angin, *Madden-Julian Oscillation* (MJO), transport kelembaban, dan *Outgoing Longwave Radiation* (OLR) untuk periode 09 hingga 16 Juli 2020.

2.3.2 Tahap Pengolahan Data

Adapun tahap pengolahan data dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengelompokkan seluruh data yang telah dikumpulkan dari berbagai sumber yang mencakup data curah hujan, total tutupan awan, kelembaban spesifik, kecepatan dan arah angin, MJO serta OLR dan dipindahkan ke dalam tabel dalam format Excel.
2. Data yang telah dikelompokkan kemudian diolah menggunakan metode *Stepwise Multiple Regression* secara otomatis dengan bantuan *script* yang ada pada **lampiran 3** dan menggunakan perangkat lunak MATLAB untuk memperoleh model regresi dimana proses seleksinya hanya variabel yang memiliki hubungan signifikan antara variabel bebas dan variabel terikat yang dipertahankan dalam model.
3. Dari hasil model regresi yang telah terbentuk kemudian digunakan untuk menghitung prediksi curah hujan berdasarkan variabel bebas yang signifikan secara otomatis dengan bantuan *script* yang ada pada **lampiran 3**.



2.4 Bagan Alir

Berikut merupakan bagan alir dari penelitian:

