

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Curah hujan saat ini di Indonesia ada beberapa kategori antara lain ringan dengan curah hujan 1-5mm/jam, sedang 5-10mm/jam, lebat 10-20mm/jam. sedangkan kategori sangat lebat dengan >20mm/jam. curah hujan dapat di prediksi dengan data historis masa lampau untuk memprediksi curah hujan yang akan datang selanjutnya. intensitas curah hujan tinggi dapat menyebabkan banjir, untuk suatu daerah yang intensitasnya rendah dapat mengalami kekeringan (Ghufron Zaida Muflih, 2019).

Daerah Aliran Sungai Sadar (DAS) merupakan salah satu Sub DAS di DAS Brantas yang secara administratif berada di Kabupaten Mojokerto dan Kota Provinsi Jawa Timur, memiliki tingkat kerawanan banjir yang tinggi dimana sebanyak 27 desa di 5 Kecamatan di Kabupaten Mojokerto Rawan Banjir dan longsor. Kejadian banjir disebabkan intensitas hujan tinggi serta karakteristik fisik Sub DAS Sadar, kerusakan sarana prasarana pengairan berdampak kerugian materiil dan non materiil kepada warga Wilayah Kabupaten dan Kota Mojokerto (Nurdianyoto, 2019).

Sub DAS Sadar memiliki luas DAS  $\pm 358 \text{ km}^2$ , terletak di Kabupaten Mojokerto dan Kota Provinsi Jawa Timur dengan sungai utama yaitu kali/sungai Sadar sepanjang 23 km dan merupakan salah satu anak sungai dari sungai porong. karakteristik fisik Sub DAS Sadar yang mempengaruhi aliran sungai Sadar. Bentuk DAS, topografi (kemiringan dan elevasi), keragaman tutupan lahan, jumlah sungai/anak sungai dan sebagainya merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi konversi variasi curah hujan menjadi debit aliran sungai (Nurdianyoto, 2019).

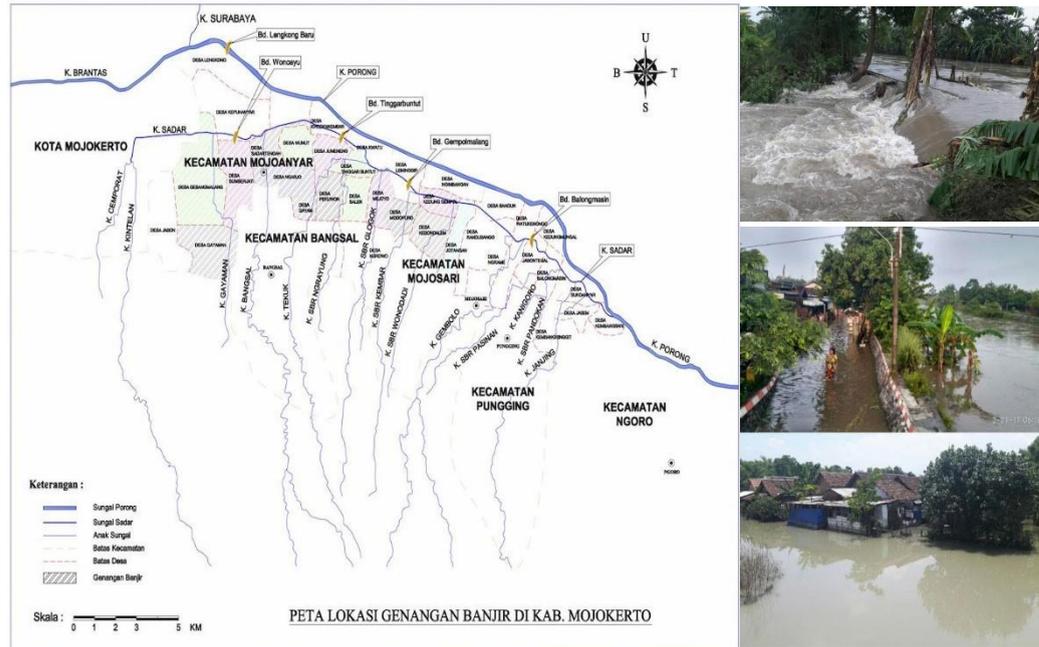
Bencana adalah peristiwa yang mengganggu kehidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam, faktor non alam (manusia) dan mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian materiil, non materiil (Nurdianyoto, 2019).

Banjir yaitu proses meluapnya air dari tebing sungai dalam jangka pendek atau proses menggenangnya air di permukaan tanah yang melebihi batas dapat mengakibatkan terjadinya kerugian kepada masyarakat. Banjir di Indonesia saat ini masih tidak dapat terselesaikan dan bahkan meningkat frekuensinya, luasannya, kedalaman, dan durasinya. banjir dipengaruhi 3 elemen yaitu meteorologi, karakteristik fisik DAS, dan oleh manusia (Sandhayavitri, 2015).

 Banjir disebabkan ada 2 penyebab yaitu yang pertama secara alami yaitu curah hujan, fisiografi, erosi dan sedimentasi, kapasitas sungai, kapasitas drainase yang tidak memadai. Penyebab banjir yang ke dua karena aktifitas manusia yaitu perubahan DAS, kawasan kumuh dan sampah, kerusakan bangunan pengendali air, perencanaan sistem pengendali banjir tidak akurat (Sebastian et al., 2008).

Banjir terjadi karna intensitas curah hujan yang tinggi oleh karna itu antisipasi atau upaya yang harus dilakukan sebelum terjadinya banjir yaitu dengan penataan daerah aliran sungai dengan cara memperbanyak tutupan vegetasi, meningkatkan resapan air ke dalam tanah, membangun tanggul sungai, danau, embung, bendungan penataan ini sangat efektif untuk antisipasi terjadinya banjir terutama untuk lokasi langganan banjir akibat luapan sungai (Republika.co.id, 2021).

Pada tahun 2017 kejadian bencana di wilayah Indonesia mencatat peningkatan 2.372 kejadian bencana dibandingkan tahun 2015-2016 yang meningkat 1.732 kejadian pada tahun 2015 2.369 kejadian pada tahun 2016 Sebanyak 2.372 bencana, 99 persen di antaranya yaitu bencana hidrometeorologi yang didominasi oleh banjir, longsor dan angin topan (796 banjir, 730 angin topan, 621 longsor, 96 kebakaran hutan dan lahan). sebanyak 77 kejadian banjir dan longsor gabungan, 11 bencana gelombang pasang dan abrasi, 19 peristiwa kekeringan, 20 gempa bumi dan 2 letusan gunung berapi (Nurdianyoto, 2019).



**Gambar 1.1** Peta genangan dan kejadian banjir kali sadar tahun 2017

*Sumber : PJT I (2017)*

Ada beberapa penelitian tentang peramalan curah hujan terdahulu menggunakan ANN (*artificial neural networks*) atau Jaringan syaraf tiruan yang pertama proses prediksi curah hujan berdasar data sebelumnya serta di uji dengan metode *backpropagation* untuk prediksi curah hujan serta menguji secara manual, di peroleh selama pelatihan dengan epoch=1263 dan terbaik selama pelatihan dengan  $MSE = 0,13567829$  dengan 12 *testing* dan 12 *training* (Manalu, 2016). Kedua adalah penerapan algoritma *backpropagation* serta menentukan tingkat akurasi berdasarkan  $MSE$  untuk prediksi curah hujan harian, di peroleh  $MSE$  pada pelatihan adalah 0,00099899 pada epoch ke-161, dengan koefisien korelasi yang dihasilkan R sebesar 0,99205,  $MSE$  pada pengujian dicapai dengan nilai 0,17042 (Ghufron Zaida Muflih1, 2019), Ketiga yaitu Implementasi algoritma pelatihan *levenberg marquardt* dan *regularisasi bayes* untuk prediksi curah hujan, diperoleh pelatihan, algoritma LMBR (*levenberg marquardt* dan *regularisasi bayes*) menunjukkan nilai  $MSE$  terkecil dibandingkan algoritma LM (*levenberg marquardt*) pada rentang waktu = 2 yaitu sebesar 0.0280639 (Lisa, 2015). Ke empat prakiraan cuaca menggunakan metode fuzzy clustering yang dapat menghasilkan akurasi sebesar 69%, yang Ke lima (Kresnawan, 2008). Prediksi cuaca laut dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan mampu menghasilkan

tingkat akurasi akurasi 60,7% untuk prediksi arus laut, 72,4% untuk prediksi ketinggian gelombang laut, dan 26,122% untuk prediksi curah hujan. Tetapi akurasinya memiliki nilai yang hampir sama yaitu rata-rata di atas 75%, Dalam Penerapan Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk Prediksi Curah Hujan Per Jam yang memiliki nilai error prediksi terbaik adalah menghasilkan nilai RMSE 5.40967105251817 Hasil perhitungan menggunakan metode ANFIS untuk prediksi cuaca dengan pola pembelajaran 365 data diperoleh tingkat akurasi 75,07% dengan nilai iterasi 16. Dan pembelajaran untuk 50 data memperoleh akurasi yang cukup tinggi yaitu 86%, cluster yang dihasilkan cukup optimal (Rizki et al., 2020).

Penelitian ini menggunakan metode *Deep Learning* karena beberapa penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan *Deep Learning* menghasilkan akurasi diatas 85%. adapun studi-studi tersebut yaitu Pertama oleh (J. Sharmila dan A. Subramani) Analisis perbandingan teknik ekstraksi informasi web menggunakan *Deep Learning* Vs. *Naive Bayes* vs. Jaringan Neural Propagasi kembali dalam ekstraksi dokumen web. hasilnya adalah metode *Deep Learning* mendapatkan hasil terbaik dalam hal presisi, recall dan f-measure. Presisi, memori, dan ukuran rata-rata menggunakan metode *Deep Learning* yaitu 94%, 74% dan 73%. Kedua oleh (Kaiming Dia, Xiangyu Zhang, Shaoqing Ren dan Jian Sun) Deep Residual Learning untuk pengenalan gambar (ARXIV 2015) memiliki akurasi dan kesalahan 93,57% sebesar 6,43%. *Deep Learning* menunjukkan hasil yang baik. oleh karena itu, saya menggunakan metode hal ini untuk mengetahui apakah curah hujan yang dihasilkan menggunakan Deep Metode lebih akurat dari algoritma yang ada yang telah digunakan dalam penelitian sebelumnya.(Rizki et al., 2020)

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data curah hujan Kota Mojokerto tepatnya di Sub Das Sadar untuk antisipasi banjir dengan menerapkan arsitektur Deep Learning dengan membandingkan algoritma Multilayer Perceptron (MLP) dan Long Short Term Memory (LSTM).

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana membangun model prediksi curah hujan menggunakan *Metode Deep Learning* di sub DAS Sadar.
2. Bagaimana mengukur tingkat akurasi prediksi curah hujan di sub DAS sadar dengan menerapkan *Metode Deep Learning*.

## **1.3 Tujuan Dan Manfaat**

### **1.3.1 Tujuan**

1. Menerapkan *Deep Learning* metode LSTM dan Multilayer Preceptron untuk mengetahui hasil model prediksi yang di bangun sebagai antisipasi banjir.
2. Untuk melihat hasil tingkat akurasi prediksi curah hujan di Sub DAS sadar dengan menerapkan *Deep Learning* menggunakan MSE.

### **1.3.2. Manfaat**

1. Untuk perkembangan media teknologi dalam menerapkan *Deep Learning*.
2. Alternatif untuk prediksi curah hujan sebagai antisipasi banjir.
3. Untuk mahasiswa sebagai acuan/refrensi untuk melakukan penelitian sejenis.
4. Bisa di gunakan oleh BMKG atau instansi lain untuk menetapkan dan memberikan informasi tentang bencana banjir.

## **1.4. Batasan Masalah**

1. Data variable curah hujan 2011-2021 di peroleh di PU (pemerintah umum) Kabupaten Mojokerto.
2. Metode *Deep Learning* yang digunakan yaitu LSTM dan Multilayer Preceptron.
3. Ada 2 variabel pengujian nantinya di antaranya yaitu: epoch, algoritma optimasi.
4. Penelitian ini di Kabupaten Mojokerto tempatnya di Sub DAS Sadar menggunakan 12 Stasiun penampang Hujan.
5. Untuk prediksi ini di bantu dengan menggunakan *Plat Form Google Colab*.