

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Air menjadi suatu elemen yang penting untuk umat manusia baik itu untuk sumber air minum maupun sebagai saluran irigasi. Terdapat berbagai macam sumber air jika ditinjau dari tempat asalnya, contohnya seperti air permukaan merupakan air yang ada di sungai, danau atau tempat persediaan air tawar lainnya. Air permukaan dapat digantikan secara alami oleh curah hujan dan hilang secara alami karena aliran yang menuju ke laut, proses penguapan, dan penyerapan dibawah tanah. Menurut (Badaruddin et al., 2021 : 4) bagian permukaan bumi tertutupi oleh air sebanyak 70%, dan terjadi pola siklus air. Siklus air ini tidak akan berhenti karena terjadinya proses kondensasi, proses presipitasi, evaporasi, dan juga transpirasi di atmosfer ke permukaan bumi kemudian kembali lagi ke atmosfer. Sinar matahari menjadi kunci dari proses siklus hidrologi ini dengan proses pemanasan perairan di samudera. Air ini akan mengalami perubahan bentuk menjadi uap air kemudian menjadi awan lalu mengalami proses kondensasi di atmosfer dan berubah bentuk kembali menjadi butiran-butiran air, lalu akan jatuh menjadi hujan, hujan es, salju, ataupun hujan gerimis yang disebut sebagai proses presipitasi. Siklus air ini akan terulang secara terus menerus, sehingga jumlah air yang ada di bumi totalnya relatif sama atau tetap, tetapi mengalami perubahan bentuknya ataupun tempatnya.

Curah hujan ialah total dari air yang jatuh di permukaan daratan atau perairan selama beberapa waktu tertentu, ditakar dalam satuan milimeter (mm)

diatas bidang mendatar, atau air yang terkumpul di tempat-tempat dangkal setelah hujan dan tidak menguap, tidak meresap, maupun mengalir sesudah turunnya hujan (Suroso, 2006). Untuk melakukan pengukuran dapat dilakukan dalam satuan ketinggian dari permukaan horizontal dan mengasumsikan tidak ada penguapan, limpasan, maupun rembesan. Sementara itu, istilah “curah hujan” mengacu pada jumlah air yang jatuh di permukaan tanah selama periode waktu tertentu, seperti harian, mingguan, bulanan, atau tahunan.

Intensitas hujan dapat diartikan kedalaman air hujan per satuan waktu. Intensitas hujan tergantung pada durasi dan jumlah hujan. Semakin panjang durasi hujan berlangsung akan semakin tinggi pula instensitasnya, dan sebaliknya semakin pendek durasinya maka akan semakin rendah intensitasnya (Hendri, 2016). Untuk intensitas hujan di Indonesia termasuk cukup tinggi dikarenakan wilayah Indonesia masuk dalam garis khatulistiwa dan negara beriklim tropis dimana untuk rata-rata hujan yang terjadi antara 2000-3000 mm per tahun. Tetapi, kenyataanya masih terdapat daerah di Indonesia yang mengalami kekeringan dikarenakan rendahnya curah hujan di daerah tersebut.

Intensitas hujan ini akan sangat berpengaruh jika pada kondisi air hujan yang turun dengan lebat akan mengakibatkan efek seperti turunnya kualitas air, tanah longsor. Apabila intensitas hujan yang tinggi ini bersamaan dengan adanya kenaikan air laut maka juga dapat terjadi banjir rob dan apabila intensitas hujan yang tinggi ini terjadi di daerah aliran sungai maka dapat berakibat pada banjir bandang atau bisa juga jebolnya bendungan maupun waduk. Sedangkan jika saat musim kemarau, intensitas hujan akan rendah. Rendahnya intensitas hujan ini

akan sangat berpengaruh pada daerah yang kekurangan sumber air dan efeknya akan terjadi kekeringan di daerah itu.

Menurut (Parwata *et al.*, 2014) dalam jurnal (Aprilliyanti & Zainuddin, 2017) Kekeringan merupakan suatu peristiwa hubungan antara pasokan air yang kurang mencukupi dengan keperluan air untuk hidup, kegiatan ekonomi, maupun lingkungan. Kekeringan meteorologi merupakan kekeringan yang perhitungannya dengan analisis curah hujan di daerah tersebut. Sedangkan kekeringan geologi merupakan kekeringan yang perhitungannya dengan bentuk lahan.

Kekeringan umumnya mempengaruhi kebutuhan air kota/penduduk dan pertanian. Kekeringan pertanian berkaitan dengan penurunan kadar air (kelembaban tanah) tanah, sehingga tidak dapat lagi mencukupi kebutuhan air tanaman selama jangka waktu tertentu. Kekeringan ini terjadi setelah timbulnya gejala kekeringan meteorologis. Dampak yang paling besar dari kekeringan pada lahan pertanian ini adalah pada petani. Tanpa air yang cukup, ladang akan segera mengering dan panen akan gagal. Kerugian finansial terhadap petani akan terlihat jelas. Daerah pertanian yang paling terkena dampak kekeringan adalah sawah tadah hujan, dan sebagian sumber irigasinya dari bendungan atau waduk, sehingga tetap bergantung pada air sungai. Salah satu contohnya di sekitar wilayah waduk Gredek, Dukuksampeyan, Gresik.

Waduk Gredek terletak di Desa Gredek, Kecamatan Dukuksampeyan, Kabupaten Gresik. Karakteristik dari waduk ini adalah waduk tadah hujan yang mengandalkan curah hujan sebagai aliran masuknya. Waduk Gredek merupakan salah satu sumber mata air bagi warga Desa Gredek. Waduk ini memiliki manfaat yang banyak bagi warga, salah satu contohnya adalah sebagai irigasi untuk lahan

pertanian. Tetapi selama ini, sebagian dari warga Desa Gredek juga mengandalkan pasokan airnya dari waduk Sumengko yang terletak di Desa Sumengko, Kecamatan Dudusampeyan, Kabupaten Gresik. sebagai pengairan lahan pertanian.

Menurut (Akasah, 2021) pada tahun 2021 warga Desa Sumengko melarang petani di Desa Gredek untuk memanfaatkan air dari waduk Sumengko, akibatnya petani di Desa Gredek terancam akan mengalami gagal panen. Pemanfaatan waduk Gredek sebagai sumber pengairan lahan pertanian di Desa Gredek dinilai kurang mencukupi dikarenakan kapasitas waduk yang relatif kecil untuk memenuhi seluruh kebutuhan pengairan lahan pertanian di Desa Gredek.

Pemilihan metode peramalan (*forecast*) dalam penelitian ini karena data curah hujan memiliki beberapa manfaat untuk pertanian, pengelolaan sumber daya air, perencanaan kota, dan mitigasi bencana, semuanya bergantung pada jumlah hujan yang turun. Dengan peramalan ini, maka dapat mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk memaksimalkan pemanfaatan sumber daya dan mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh perubahan curah hujan jika memiliki prakiraan curah hujan yang tepat di suatu wilayah. Dikarenakan dalam peramalan data curah hujan akan mengetahui informasi mengenai nilai curah hujan pada wilayah Duduk Sampeyan pada masa mendatang, nilai curah hujan yang sudah diketahui ini dapat memberikan informasi yang berharga kepada pemerintah daerah, masyarakat, dan sektor terkait dalam pengambilan keputusan terkait manajemen sumber daya air, irigasi, dan mitigasi kekeringan.. Tetapi dalam penerapan peramalan ini harus diketahui terlebih dahulu nilai akurasi dari peramalan tersebut.

Menurut (Maulana, 2018) dengan melakukan pengamatan dari data masa lampau untuk memperoleh hasil yang matematis pada masa mendatang perlu dilakukan peramalan (*forecasting*). Peramalan (*forecasting*) merupakan sebuah kegiatan pengumpulan data masa lampau untuk dianalisis dan dihubungkan dengan perjalanan waktu. Dengan adanya faktor waktu ini, maka dari hasil analisis dapat diketahui sesuatu yang akan terjadi dimasa depan. Dalam peramalan memiliki beberapa model, salah satunya adalah *Exponential Smoothing* yang merupakan model peramalan data runtun waktu atau *time series*. Menurut (Sasmiati, 2016) *Exponential Smoothing* adalah sebuah cara perbaikan secara terus – menerus pada peramalan dengan objek pengamatan terbaru dan fokus terhadap penurunan prioritas secara *exponential* pada objek pengamatan masa lalu, sehingga proritas nya lebih tinggi pada observasi terbaru pada peramalan daripada observasi masa lalu. Metode *Exponential Smoothing* memiliki beberapa model antara lain, *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing* dan *Triple Exponential Smoothing (Holt-winter Exponential Smoothing)*.

Penelitian tentang peramalan curah hujan dengan *Exponential Smoothing* pernah dilakukan sebelumnya oleh (Aini et al., 2022). Dalam penelitiannya menggunakan model *Holt-winter Exponential Smoothing Multiplicaive* dan menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* sebesar 41% atau nilai akurasi dari peramalan tersebut adalah 59%.

Curah hujan dapat dikatakan sebagai suatu data runtun waktu atau (*time series*) sebab untuk menentukan nilainya diperlukan pengamatan data dari waktu ke waktu (Kalaksita, 2016). Tujuan dari analisis runtun waktu adalah sebagai salah satu upaya agar dapat menemukan dan menganalisa bentuk variasi data di

masa lalu dan untuk melakukan prediksi pada masa mendatang dari sifat data tersebut. Data yang memiliki sifat stasioner merupakan prioritas dalam analisis runtun waktu, dikarenakan sifat masa lampau dari data tidak berubah karena perubahan waktu sangat memudahkan untuk memprediksi sifat data di masa mendatang (Sinay et al., 2017).

Pada penulisan tugas akhir ini menggunakan analisis runtun waktu dengan metode *Exponential Smoothing*. Metode ini digunakan sebagai analisis data curah hujan harian rata – rata bulanan yang bersumber dari Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Bidang Sumber Daya Air Kabupaten Gresik. Untuk data yang digunakan yaitu data curah hujan harian rata – rata bulanan dari bulan Januari tahun 2013 sampai dengan bulan Desember tahun 2022. Dari uraian tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Peramalan Data Curah Hujan Dengan Metode Exponential Smoothing Pada Stasiun Penakar Hujan Duduk Sampeyan Kabupaten Gresik”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah untuk studi tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana analisis data curah hujan Duduk Sampeyan periode Januari 2013 – Desember 2022 untuk peramalan data curah hujan sampai Desember 2025 dengan menggunakan metode *Holt-winters exponential smoothing* model aditif dan multiplikatif?
2. Manakah yang lebih sesuai hasilnya menurut nilai akurasi antara metode *Holt-winters exponential smoothing* model aditif dan multiplikatif ?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka tujuan untuk studi tugas akhir ini adalah :

1. Melakukan analisis perhitungan pada data curah hujan Duduk Sampeyan, Gresik periode Januari 2013 – Desember 2022 kemudian melakukan peramalan sampai Desember 2025 menggunakan metode *Holt-winters Exponential Smoothing* model aditif dan multiplikatif
2. Mengetahui kesesuaian hasil menurut nilai akurasi antara metode *Holt-winters exponential smoothing* model aditif dan multiplikatif.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, adapun manfaat untuk studi tugas akhir ini adalah :

Manfaat teoritis :

1. Untuk menambah wawasan keilmuan mengenai metode peramalan curah hujan dengan *Holt-winters Exponential Smoothing* pada bidang teknik sipil.
2. Pengembangan dan pemahaman lebih lanjut mengenai metode pemulusan eksponensial dapat diperoleh dari penelitian ini. Dalam konteks ini, temuan dari penelitian ini dapat memberikan wawasan tentang bagaimana metode ini dapat diterapkan pada data curah hujan dan juga dapat mengungkapkan kekurangan atau keterbatasan yang perlu diatasi untuk aplikasi yang lebih baik di masa depan.

Manfaat praktis :

1. Membantu sumber informasi prakiraan curah hujan mendatang pada wilayah Kecamatan Duduk Sampeyan Kabupaten Gresik
2. Pengelolaan sumber daya alam, khususnya pengelolaan air, dapat mengambil manfaat dari penelitian ini. Perencanaan penggunaan air seperti irigasi pertanian dapat memperoleh manfaat dari prakiraan curah hujan yang akurat.

### **1.5. Batasan Masalah**

Agar pembahasan dan penyusunan studi tugas akhir ini tidak menyimpang terlalu jauh dan lebih terarah dari rumusan masalah, maka batasan masalah dari penelitian ini, sebagai berikut :

1. Dalam penulisan tugas akhir ini adalah dengan menggunakan data curah hujan harian rata-rata bulanan dari Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kabupaten Gresik dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2022.
2. Hanya menganalisis data curah hujan dari satu stasiun penakar hujan di Duduk Sampeyan Kabupaten Gresik
3. Analisis peramalan data curah hujan Duduk Sampeyan hanya menggunakan metode *Holt-winters exponential smoothing* model aditif dan multiplikatif.
4. Menentukan metode terbaik dari kedua model dengan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) tersebut sebagai penentuan hasil peramalan data curah hujan periode Januari 2023 – Desember 2025.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

**Halaman sampul**

Lembar sampul berisi judul tugas akhir, jenis karya ilmiah, program studi, lambang Universitas Gresik, tujuan pengerjaan, , nama lengkap dan NIM, nama lembaga pendidikan dan tahun ujian tugas akhir. Nama tugas akhir, dan nomor pendaftaran serta tahun ujian tugas akhir.

**Lembar pengesahan**

Halaman ini menunjukkan bahwa pembimbing telah menyetujui proposal tugas akhir untuk pindah ke tahap penelitian. Halaman ini memuat nama tugas akhir, nama dan NIM, nama dosen pembimbing 1 (satu). penguji dan diketahui oleh ketua program studi dan tanggal persetujuan.

**Halaman abstrak**

Pada halaman ini memuat ringkasan dari proposal tugas akhir yang tersaji sebagai berikut :

- a. Masalah dan tujuan proposal tugas akhir
- b. Metode yang digunakan
- c. Hasil hipotesis mengenai studi tersebut

Penulisan abstrak harus akurat, mudah dibaca, jelas dan ringkas dengan jumlah kata sekitar 250-300 kata.

**BAB I PENDAHULUAN****1.1 Latar Belakang**

Latar belakang dalam penulisan tugas akhir mengandung pengertian dasar yang ingin disampaikan oleh penulis kepada pembaca. Secara umum, latar belakang mencakup dua kondisi, yaitu kondisi ideal dan kondisi aktual. Latar belakang juga dapat memberikan solusi yang disampaikan secara wajar.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Pada bagian ini memuat penjelasan mengenai rumusan masalah yang dapat diartikan sebagai pertanyaan singkat yang ditulis di awal karya. Rumusan masalah juga menjadi salah satu tempat untuk menyampaikan tema-tema utama kajian. Arti singkat dari suatu masalah adalah pernyataan yang akan dijawab dalam penelitian selanjutnya.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan ide-ide inti yang ditemukan oleh penulis. Meskipun idenya berasal dari penulisnya, namun tetap ditulis dengan relevansi dan korelasi.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian merupakan penjelasan mengenai kontribusi yang berfungsi dalam ilmu pengetahuan dari hasil penelitian sebagai solusi permasalahan. Di mana penelitian terhadap masalah yang ada dan mencari akar masalah dan penciptaan solusi.

### **1.5 Batasan Masalah**

Pada bagian ini berisi tentang batasan dari permasalahan yang akan dibahas sebagai dasar dalam pelaksanaan penelitian agar tidak menyimpang terlalu jauh.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

Pada bab ini memuat penjelasan mengenai kajian pustaka dari para peneliti sebelumnya sebagai bahan referensi atau sebagian acuan dalam penulisan karya ilmiah. Adapun dalam dasar teori memuat berbagai macam teori yang bersumber dari banyak literatur sebagai pendukung penelitian.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini memuat langkah – langkah dalam penelitian mulai dari penentuan lokasi, data yang diperlukan, metode pengumpulan data, metode analisa data, serta langkah-langkah dalam diagram alir penelitian.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi tentang penjelasan dari hasil analisis dari data – data yang telah dilakukan proses pengolahan sebelumnya dan memperoleh nilai yang kemudian disajikan dalam bentuk atau hasil yang sesuai dengan metode yang dilakukan.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini memuat kesimpulan mengenai hasil pembahasan dalam penelitian, dan saran yang bersifat membangun.