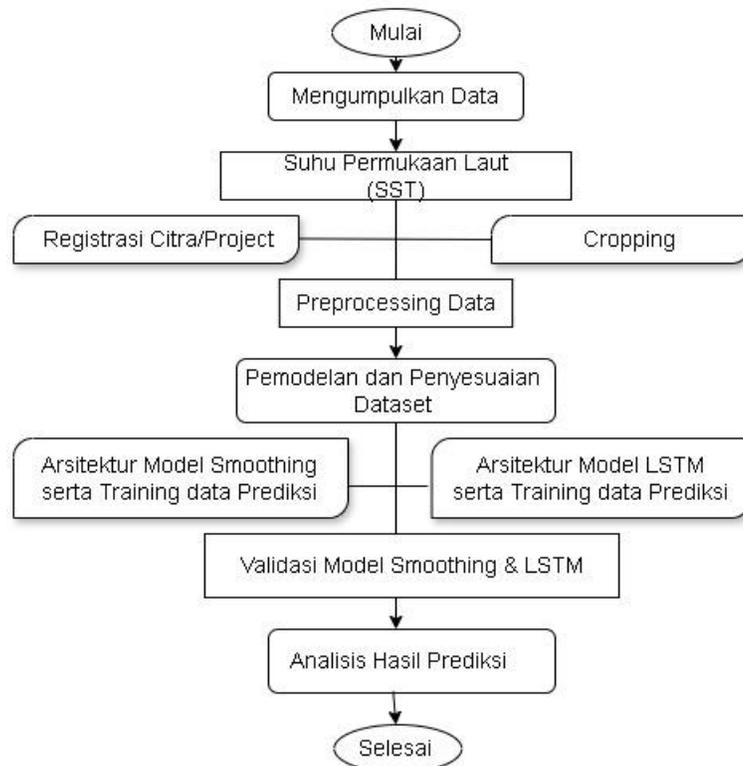


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### A. Pendekatan/Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman *Python* dan platform *Google Colab* untuk mengolah data. Pendekatan kuantitatif melibatkan data numerik yang diperoleh melalui pengolahan *machine learning* dalam memprediksi suhu permukaan laut, sementara pendekatan kualitatif dilakukan dengan analisis *Ocean Color* yang mencakup informasi SST. Pengolahan data menggunakan *software SeaDAS, Excel,* dan *ArcGIS 10.8*, dengan rentang data dari 1 September 2023 hingga 30 September 2024.



**Gambar 3. 1** Diagram Alir Penelitian

## **B. Teknik Penelitian**

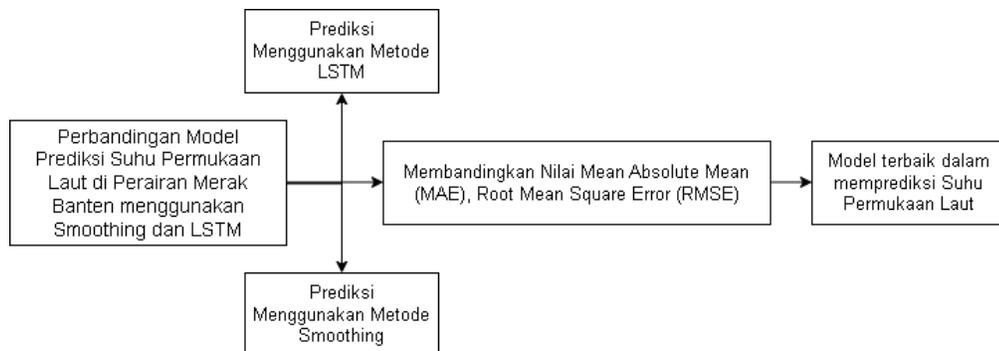
### **1. Teknik Pengumpulan Data**

Metode Penginderaan Jauh merupakan salah satu cara yang efektif untuk memperoleh data terkini terkait suhu permukaan laut berdasarkan kriteria waktu dan cakupan wilayah tertentu. Penginderaan jauh (*Remote Sensing*) adalah proses pengumpulan informasi tentang permukaan bumi menggunakan gelombang elektromagnetik (Amel *et al.*, 2023). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengunduh langsung melalui aplikasi *web*. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder, khususnya citra Suhu Permukaan Laut level-3 *Standar Mapped Image* (SMI) bulanan yang diperoleh dari satelit *Aqua MODIS*. Proses pengolahan data citra dilakukan dalam periode dari September 2023 hingga September 2024, dengan menggunakan citra yang memiliki resolusi spasial sebesar 4 km. Data citra satelit *Aqua MODIS* adalah data yang tersedia secara *free* dan dapat diunduh langsung dari *website* resmi *MODIS*, yaitu [www.Oceancolor.gsfc.nasa.gov](http://www.Oceancolor.gsfc.nasa.gov).

Data yang tersedia memiliki resolusi spasial sebesar 4 km dan 9 km, dengan format unduhan berupa *Binned*, *Standar Mapped Image* (SMI), serta format *PNG*. Citra *MODIS* didistribusikan dalam bentuk *NC file*. Citra *MODIS* yang diunduh merupakan citra Suhu Permukaan Laut, yang kemudian akan melalui proses pemotongan citra (*cropping*). Proses pemotongan ini disesuaikan dengan daerah yang diinginkan, yaitu perairan merak yang terletak di wilayah selat sunda. Guna meningkatkan kualitas informasi yang ditampilkan, dilakukan perbaikan pada tampilan citra dengan menambahkan *landmask*, skala warna, dan garis pantai.

## 2. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini mencakup implementasi Model *Smoothing*, khususnya *Exponential Smoothing* dan *Long Short-Term Memory* (LSTM). *Exponential Smoothing* dipilih karena metode ini efektif dalam menangkap pola tren dan musiman dalam data *time series*, serta memiliki keunggulan dalam peramalan jangka pendek dengan perhitungan yang lebih sederhana dan interpretasi yang jelas. Sementara itu, *Long Short-Term Memory* dipilih karena merupakan salah satu teknik *deep learning* yang mampu mengenali pola kompleks dalam data sekuensial, termasuk data suhu permukaan laut yang memiliki sifat non-linier dan ketergantungan jangka panjang. Gambaran umum kerangka konseptual penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2 Langkah pertama dalam penelitian ini adalah penyusunan data suhu permukaan laut, yang kemudian akan melalui tahap pra-pemrosesan untuk kedua model yang akan diimplementasikan, yaitu *smoothing* dan *Long Short-Term Memory*. Setelah kedua model tersebut disusun, tahap selanjutnya adalah melatih model dengan menggunakan data, Hasil dari pengolahan data tersebut selanjutnya akan dievaluasi dengan menggunakan metrik kinerja seperti *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Root Mean Square Error* (RMSE).



**Gambar 3. 2** Kerangka Konseptual Penelitian

## 1. Pengumpulan Data

Penelitian ini mengunduh data citra suhu permukaan laut selama satu tahun satu bulan yaitu dari 1 September 2023 hingga 30 September 2024.

## 2. Pra Pengolahan Data

*Registrasi citra* adalah proses penyesuaian geometri citra agar selaras dengan sistem koordinat geografis yang presisi, yang menjadi langkah penting untuk menjamin akurasi posisi geografis data. Dalam penelitian ini, *registrasi citra* dilakukan untuk menyelaraskan data citra satelit *Aqua MODIS* yang digunakan dalam memprediksi suhu permukaan laut (SST). Data yang telah diunduh berupa suhu permukaan laut (SST) kemudian diproses menggunakan perangkat lunak *SeaDAS* melalui tahapan *reprojection* yang bertujuan untuk menyesuaikan citra dengan kondisi sebenarnya. Pada proses ini, dilakukan koreksi dengan menambahkan formula untuk mengubah nilai awan yang terdeteksi dalam citra menjadi *NaN (Not a Number)*, sehingga nilai awan tidak memengaruhi hasil pengolahan dalam menentukan suhu permukaan laut. Data yang telah diproses disimpan dalam format *.txt* dan dibuka menggunakan *Microsoft Excel* untuk langkah selanjutnya. Proses ini mencakup penyaringan (*filtering*) pada tabel bagian SST untuk menghapus data dengan nilai *NaN*. Data hasil penyaringan kemudian disimpan dalam format *.csv* agar kompatibel untuk analisis berikutnya.

Tahap selanjutnya adalah *cropping* (pemotongan citra), yang dilakukan karena cakupan data kajian yang sangat luas sehingga perlu disesuaikan dengan wilayah penelitian, yaitu Perairan Merak, Banten. Proses pemotongan dilakukan di perangkat lunak *SeaDAS* dengan menggunakan data vektor batas area yang telah ditentukan. Hasil pemotongan citra disimpan dalam format *shapefile (.shp)* untuk digunakan dalam analisis spasial dan pemodelan suhu permukaan laut.

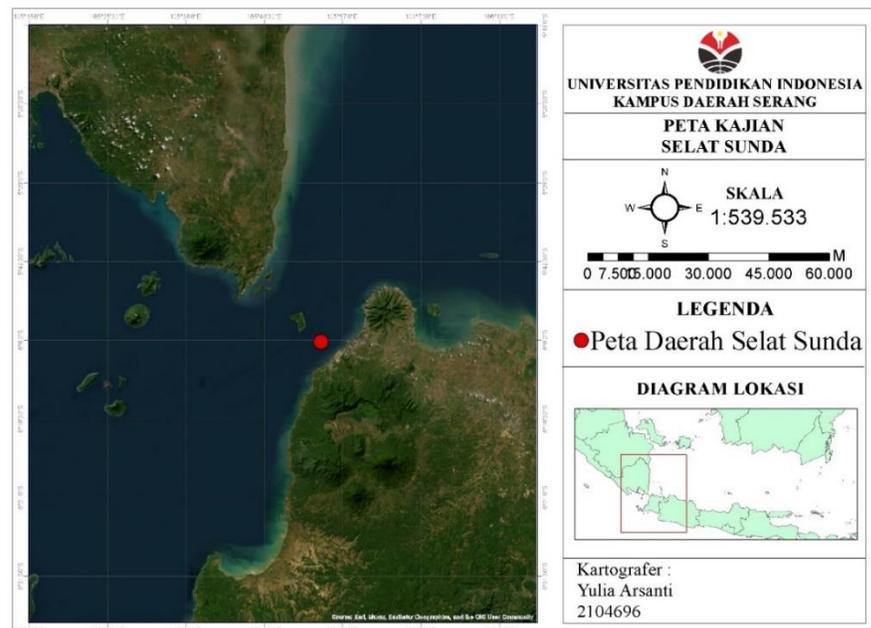
### 3. Latar/Setting Penelitian

#### 1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September dan direncanakan berlangsung selama dua bulan, dimulai pada tanggal 17 September hingga 20 November 2024. Selama periode tersebut, kegiatan penelitian meliputi tahapan perencanaan, pengumpulan data, pengolahan, hingga analisis, yang dirancang secara sistematis untuk memastikan pencapaian tujuan penelitian secara optimal. Pengolahan data suhu permukaan laut (*Sea Surface Temperature/SST*) dari 1 September 2023 hingga 30 September 2024 dilakukan menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* guna memperoleh informasi parameter oseanografi yang relevan.

#### 2. Lokasi

Penelitian ini berlangsung di perairan Merak, Banten yang berada di wilayah Selat Sunda, dengan koordinat geografi yang mencakup rentang antara -5,92 hingga -5,96 derajat Lintang Selatan serta 105,98 hingga 106,02 derajat Bujur Timur.



**Gambar 3. 3** Lokasi Penelitian