

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Mempersiapkan Lokasi Penelitian



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Dusun Tegal Sari, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur (Gambar 3.1). Persiapan lokasi observasi penelitian merupakan tahap krusial dalam menyelenggarakan sebuah penelitian. Proses ini dimulai dengan pemilihan lokasi yang sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Faktor-faktor seperti aksesibilitas, ketersediaan fasilitas, serta keamanan menjadi pertimbangan utama dalam menentukan lokasi observasi yang optimal. Setelah menentukan lokasi, diperlukan izin dari pihak berwenang yang memiliki yurisdiksi atas lokasi tersebut. Setelah memperoleh izin, pengambilan data penelitian dapat dimulai.

3.2 Pengambilan Data

Bagian ini membahas tentang pengumpulan data untuk lokasi. Data yang diperlukan yaitu dua jenis data, yaitu data digital dan data lapangan. Data lapangan sangat penting dan melibatkan pengukuran kadar air dengan menggunakan parameter TDS dan pH. Kedua data ini akan berperan krusial dalam mendeteksi perubahan kualitas air sebagai dampak dari perubahan iklim seiring berjalannya waktu.

Pengumpulan data digital pada bagian ini bersifat sekunder, yang berarti data tersebut sudah diperoleh dari sumber-sumber yang telah ada sebelumnya. Sumber data digital sekunder ini melibatkan lembaga pemerintah, organisasi internasional, dan publikasi ilmiah. Data tersebut termasuk statistik, hasil penelitian, dan informasi lain yang telah dikumpulkan

sebelumnya. Pendekatan ini memastikan bahwa data yang digunakan sudah terverifikasi dan berasal dari sumber yang dapat dipercaya.

3.3 Pembuatan Simulasi Model Hidrodinamika Menggunakan *Software Delft3D*

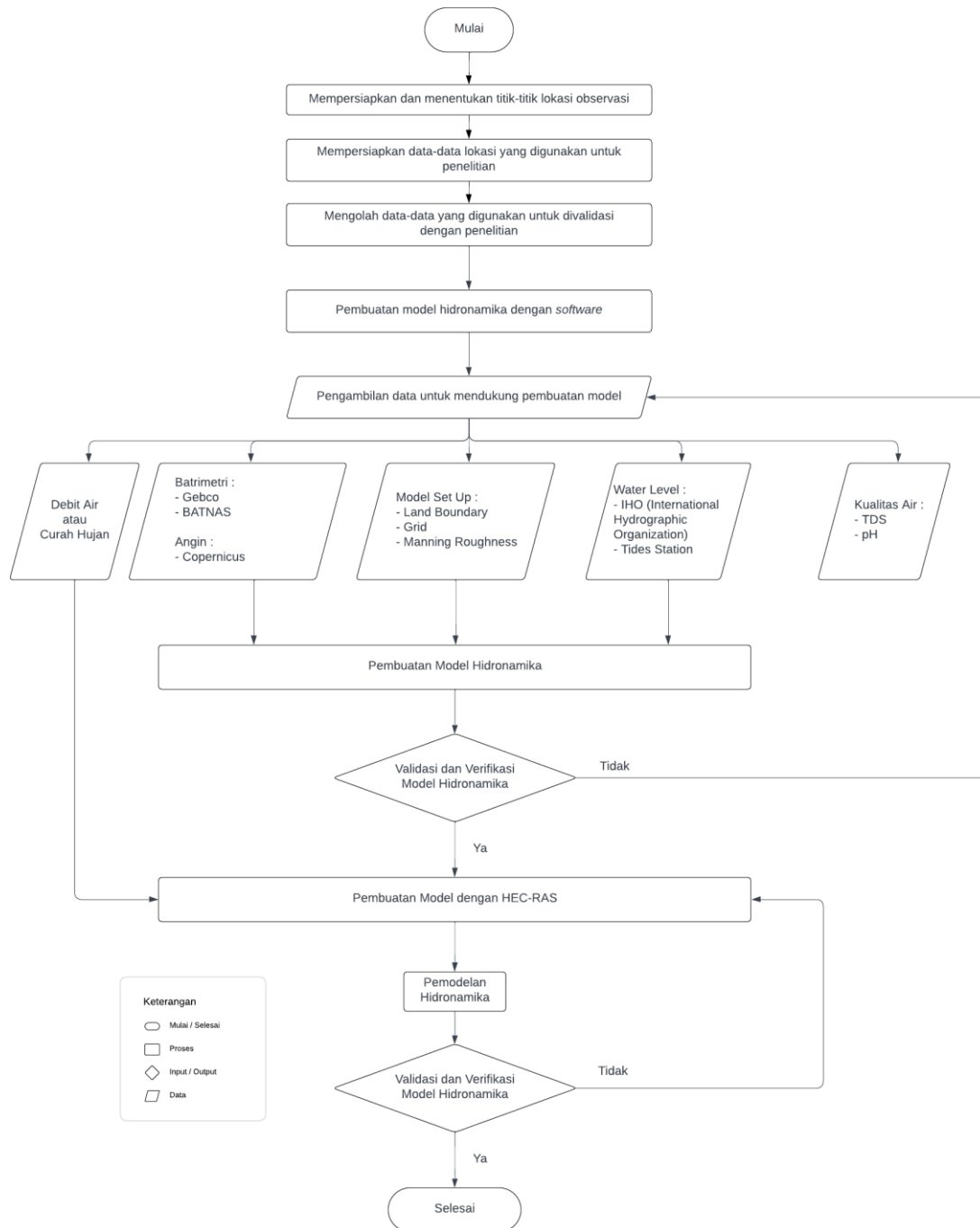
Penelitian ini menggunakan *software* Delft3D sebagai alat utama untuk pembuatan model hidrodinamika dengan bantuan *software* lainnya yaitu, *Google Earth Pro*, *Arcgis:Arcmap*, *Global Mapper*, *GEBCO*, *Python Programming*, *Notepad++*, *Delft Dashboard*, *Copernicus Climate Change Service*, *Ocean Data View*, *WRPLOT View*, *HEC RAS*, dan *Microsoft Excel*. Juga menggunakan aplikasi Delft Dashboard untuk mempermudah pembuatan data seperti pembuatan grid, land boundary, dan domain decomposition.

Selain itu, penelitian melakukan *domain decomposition*. *Domain decomposition* adalah metode yang membagi *domain* simulasi menjadi lebih banyak *sub-domain* yang lebih kecil yang memungkinkan pemrosesan paralel. Teknik ini sangat penting untuk mengatasi keterbatasan sumber daya komputasi dan mempercepat waktu komputasi pada simulasi yang besar dan kompleks. Juga ada beberapa model yang melakukan *domain decomposition 2x* dimana *domain* yang sudah diperkecil oleh *domain decomposition* akan diperkecil lagi untuk mendapatkan data yang lebih akurat. Untuk proses pembuatan model dapat dilihat pada lampiran gambar 6.1 – 6.58.

3.4 Pembuatan Simulasi Model Hidrodinamika Menggunakan *Software HECRAS*

Pada penelitian ini pembuatan model *water quality* menggunakan *software HEC-RAS*. *HEC-RAS*, merupakan singkatan dari *Hydrologic Engineering Center's River Analysis System*, adalah *software* yang dikembangkan oleh *US Army Corps of Engineers (USACE)* yang sangat penting dalam pemodelan aliran sungai dan sistem saluran terbuka lainnya. *HEC-RAS* dapat mensimulasikan berbagai perilaku air seperti banjir, arah arus, dan *water quality*. Pada penelitian ini berfokus dengan *water quality* menggunakan metode 1D dan debit yang digunakan dari *Delft3D*, *Snyder*, dan kombinasi keduanya. Untuk proses pembuatan model dapat dilihat pada lampiran 6.59 – 6.78.

3.5. Flowchart Penelitian



Gambar 3.2 Flowchart Penelitian

Sebagai langkah awal, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2, peneliti melakukan observasi di sekitar pesisir sungai untuk menentukan lokasi yang terdampak salinitas, dan akhirnya memilih Sungai Jabon di Kabupaten Sidoarjo sebagai lokasi penelitian. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada penelitian sebelumnya yang juga dilakukan di area ini, serta

kedekatannya dengan lautan yang memudahkan pengumpulan data.

Pengambilan data untuk pembuatan model *Delft3D* mencakup beberapa aspek penting. Data *water level air* diperoleh dari IHO (*International Hydrographic Organization*) dan *Tides Station* melalui *Delft Dashboard*. Data batimetri dikumpulkan dari situs resmi BATNAS dan GEBCO, sementara data angin diperoleh dari *Copernicus*. Penyiapan model meliputi *manning roughness, grid*, dan waktu yang diperoleh melalui proses *trial and error*.

Setelah data terkumpul lengkap, pemodelan disimulasikan sebanyak mungkin hingga didapatkan hasil validasi dan verifikasi yang optimal. Pada pemodelan hidrodinamika dengan *software Delft3D*, validasi dan verifikasi model dilakukan menggunakan nilai RMSE. Hasil RMSE yang semakin mendekati 0 menunjukkan model yang semakin baik.

Langkah berikutnya adalah pemodelan banjir menggunakan *software HEC-RAS* dengan *input* berupa *output Delft3D* yang memiliki nilai RMSE terbaik. *Output* tersebut meliputi *debit (flow)* dan pasang surut (*stage*). Selain itu, *input* data berupa DEM (*Digital Elevation Model*) diperoleh dari *website* pemerintah DEMNAS.

Setelah simulasi berhasil dijalankan, hasil simulasi divalidasi dan diverifikasi dengan membandingkan data yang didapat dengan data dari NASA.