

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan simulasi; pemeriksaan kondisi alam dengan mendeskripsikan parameter secara sederhana dan sistematis menggunakan pemodelan hidrodinamika dan transportasi sedimen di MIKE 21 (Lumborg & Pejrup, 2005). Model ini dijalankan oleh Modul Hidrodinamika (HD) untuk pemodelan aliran, dan Modul *Sand Transport* (ST) untuk pemodelan transportasi sedimen dan perubahan tingkat dasar (DHI, 2012). Simulasi ini menggunakan metode numerik dua dimensi dengan memasukkan hidrodinamika (angin, bathimetri, pasang surut) dan transportasi sedimen yang divalidasi dengan data lapangan (DHI, 2014). Hasil dari model dua dimensi transportasi sedimen akan menunjukkan abrasi atau sedimentasi dengan melihat nilai konsentrasi sedimen tersuspensi dan perubahan tingkat dasar yang terjadi akibat transportasi sedimen.

Flexible Mesh dibentuk dengan menggunakan generator jaringan yang membuat jaringan digital terperinci untuk digunakan dalam jaringan fleksibel *mesh* MIKE Zero (FM). Dalam model dua dimensi, elemen-elemen akan dianggap sebagai segitiga dan elemen empat sisi. Berkas jaringan yang dihasilkan oleh generator jaringan adalah berkas ASCII yang mencakup informasi posisi geografis dan kedalaman air di setiap titik simpul dalam jaringan (DHI, 2014).

Pemodelan dilakukan dengan menggunakan DHI MIKE. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah persiapan data (DHI, 2014). *Data Preparation* meliputi data *water level*, *wind* (*wind speed*, *wind direction*), *wave* (*period*, *directon*, *hm0*, *n*), data batrimetri, garis pantai dan kedalaman laut. Sistem yang digunakan berupa *time series*, karena diambil dari 1 titik dan data stasioner (1 stasiun). Selanjutnya langkah *meshing domain*, pada tahapan ini dilakukan input *mesh generator* yang berupa *map projecting*

mengikuti UTM yang sesuai, dan melakukan input data batrimetri dan input boundary.

Langkah selanjutnya adalah *running modelle*. Pada tahap ini melakukan *swicth* dari yang awalnya masih menggunakan MIKE ZERO berubah menjadi MIKE 21 *Flexible Mesh* (Modul Hidrodinamik dan *Sand Transport*. Dengan memasukan parameter parameter yang sudah ada dan sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya adalah tahap sedimen tabel, dimana disini memasukan parameter sedimen di lapangan. Mulai dari besaran sedimen, jenis sedimen, sebaran sedimen.

3.2 Teknik Penelitian

3.2.1 Teknik Pengumpulan data

Tabel 3.1 Tabel Pengambilan Data

No	Parameter	Keterangan	Sumber
1.	Waktu	1 Januari 2020 – 30 November 2023	Hasil Analisis
2.	Debit Sungai	Nilai debit rata rata perbulan 2023	sih3.dpuair.jatimprov.go.id
3.	Sedimen Dasar	6 November 2023 – 20 November 2023	Data Lapangan
6.	Sumber Sedimen	6 November 2023 – 20 November 2023	Data Lapangan
7.	Batas Terbuka	Realtime	Gebco Bathymetry
8.	Angin, ombak dan gelombang	1 Januari 2020 – 31 Oktober 2023	(Copernicus Climate Change Service)
9.	Rerata kecepatan endap fraksi pasir	1 Januari 2020 – 31 Oktober 2023	(DHI Software, 2019)
10.	Batrimetri		BATNAS

3.2.2 Teknik Analisis Data

a) Pengumpulan data

Data yang di kumpulkan dapat di lihat di Tabel 3.1

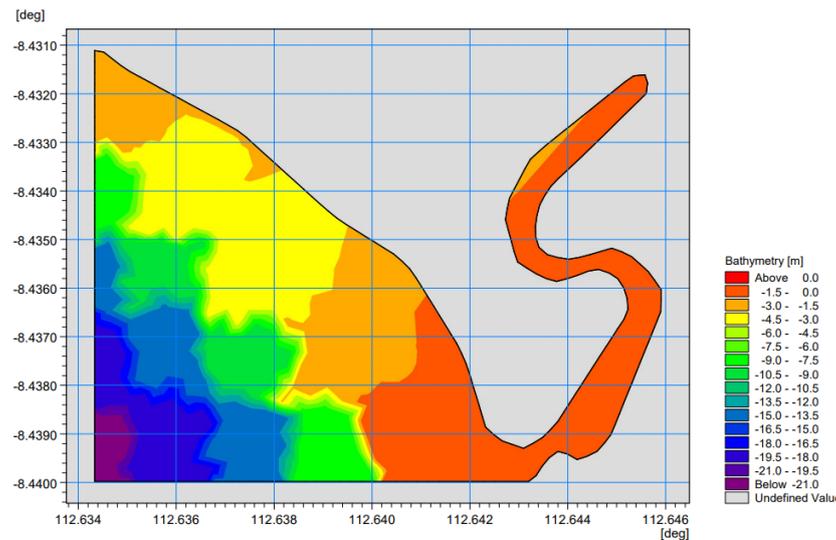
b) Pengelolaan Data

- Data Sekunder yang telah di ambil akan di olah. Pengolahan data menggunakan *software* ODV atau *Ocean Data View* untuk data gelombang, angin, dan *water level*
 - Batrimetri data akan di olah menggunakan software Arcgis yaitu Arcmap, pada pengolahan data ini berupa pembentukan awal *mesh* dan digitasi pada garis pantai dan data batrimetri. Hasil yang di dihasilkan berupa data xyz. Data yang sudah di dihasilkan dalam bentuk excel harus di ubah dan diganti menjadi format *.xyz*
 - *Data Preparation*. Pada tahap ini pemasukan data yang sudah diolah di ODV kedalam aplikasi MIKE
 - Pembentukan *Mesh*. Pembentukan *mesh* dalam aplikasi DHI MIKE dengan menginputkan data batrimetri dan data garis pantai yang sudah di digitasi dan diambil nilai xyz nya. Setelah melakukan input untuk pembuatan mesh kita melakukan interpolasi terhadap data yang sudah dibuat dan kemudian di *generate mesh*.
- c) *Set Up Modelle*. Pada tahap ini penginputan data *mesh* sebagai wadah *output*, pengimputan elemen elemen yang sudah di olah pada *data preparation* sesuai dengan kebutuhan, selanjutnya menentukan *output* di inginkan dengan memperhatikan parameter yang sudah di masukan.
- d) *Run Modelle*
- Pada tahapan ini model yang sudah di bentuk akan di *running* dan akan membutuhkan waktu yang cukup lama.

3.2.3 Langkah-Langkah Pembuatan *Mesh*

Mesh dalam MIKE21 merupakan wadah yang digunakan untuk mendefinisikan topografi atau geometri dasar pada area yang ingin di modelkan. *Mesh* berguna sebagai wadah dan menentukan bagaimana

variabel-variabel yang di inputkan berkolaborasi di seluruh area *mesh*. Variable-variabel tersebut merupakan variabel yang digunakan untuk pemodelan hidrodinamika. Penginputan variabel yang digunakan dalam data *mesh* ini berupa data garis pantai, *boundary*, serta batrimetri yang akan menghasilkan output seperti gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Mesh Model 1

Pembuatan mesh dilakukan dengan melakukan digitasi terhadap garis pantai bajulmati hingga muara sungai panguluran serta pada data batrimetri sesuai dengan *boundary*. Data sekunder berupa data dari batnas, yang di olah dengan arcgis. Pada tahapan selanjutnya data yang sudah di olah di arcgis harus di simpan dengan file *.xyz* agar MIKE21 dapat membaca file tersebut. Berdasarkan gambar 1 kedalaman di bagian muara berkisar 1-1,5 meter, hingga ke bagian Pantai Ungapan (bagian dari pantai bajulmati) dengan dengan nilai yang relatif sama, sedangkan bagian pantai bajulmati berkisar 1,5-3 meter. Sedangkan titik terdalam dalam lokasi perariran tersebut ada di koordinat 112.634, -8.4390, pada lokasi tersebut kedalaman memiliki nilai diatas 21 meter.

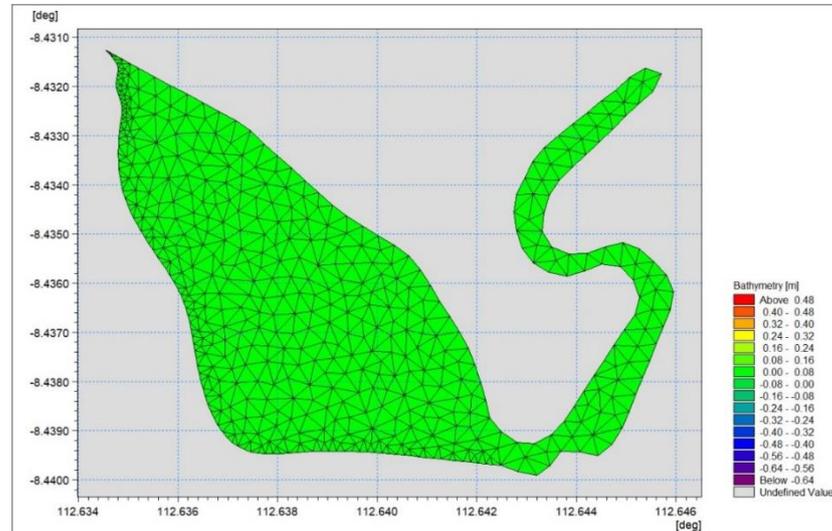
Pemasukan data *wind*, *wave*, dan *water level* akan dimasukan kedalam mesh ini pada tahapan pemodelan menggunakan modul hidrodinamika dan sedimen transport di *Flow Model* di MIKE21. Oleh

Stefany Mariyori, 2024

Pemodelan Transport Sedimen di Muara Panguluran dengan Model Numerik

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

karena itu, mesh yang sudah di buat akan di sesuaikan dengan dengan kebutuhan data. Mesh yang akan dibuat sesuai dengan gambar 3.2



Gambar 3.2 Mesh Model 2

3.2.4 Pengukuran Sedimen di Lapangan

Pengukuran sedimen di Muara Panguluran di hitung dengan pengambilan sampel kemudian dibawa ke lab, selain itu untuk penelitian di lapangan menggunakan penggaris untuk mengukur besaran sedimen yang ada. Pengamatan fisik dapat di lihat secara langsung dan menelusuri aliran sungai. Hasil pengolahan data dapat di lihat pada tabel 3.2

Table 3.2 Klasifikasi ukuran butir dan sedimen (Triatmodjo, 1999)

Klasifikasi	Diameter Partikel		
	mm	Satuan phi	
Batu	256	-8	
Cobble	128	-7	
Koral	Besar	64	-6
	Sedang	32	-5
	Kecil	16	-4
	Sangat kecil	8	-3
Kerikil		4	-2
	Sangat Kasar	2	-1
	Pasir	Kasar	1
Sedang		0.5	1
Halus		0.25	2

Stefany Mariyori, 2024

Pemodelan Transport Sedimen di Muara Panguluran dengan Model Numerik

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Lumpur	Sangat Halus	0.125	3
	Kasar	0.063	4
	Sedang	0.031	5
	Halus	0.015	6
	Sangat halus	0.0075	7

Sedimen yang berada pada lokasi penelitian memiliki ukuran yang sedang hingga halus. Kandungan yang terdapat dalam sedimen di lapangan berupa pasir dan silt, sehingga memiliki nilai densitas 1.80 g/m³ hingga 2.20 g/m³. Berdasarkan tabel klasifikasi sedimen tersebut, sedimentasi yang berada di muara panguluran hingga Pantai ungapan memiliki karakteristik pasir dan halus karena memiliki ukuran yang relatif kecil di range 0.125 hingga sedang.

3.2.5 Proses Simulasi *Mode*

Menginputkan persamaan matematika yang umum atau bangun persamaan Anda sendiri menggunakan perpustakaan simbol matematika. Variabel dan parameter harus ditulis dalam huruf miring, sedangkan simbol vektor atau matriks ditulis tegak dan ditebalkan. Validasi dilakukan untuk membuktikan data model dengan data lapangan (Daud & Akhir, 2015) dengan memvalidasi hasil simulasi model dengan data dari Pemantauan Ketinggian Laut IOC. Analisis model ini mengambil bentuk galat persentase (Fattah et al., 2018). Persamaan untuk mendapatkan nilai galat adalah sebagai berikut:

$$Error = \frac{1}{N} \left[\sum_{i=1}^N \left| \frac{X_i - x_i}{TP} \right| \right] \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

N : *Amout of Data*

X_i : *Modeling Result*

x_i : *Field Data*

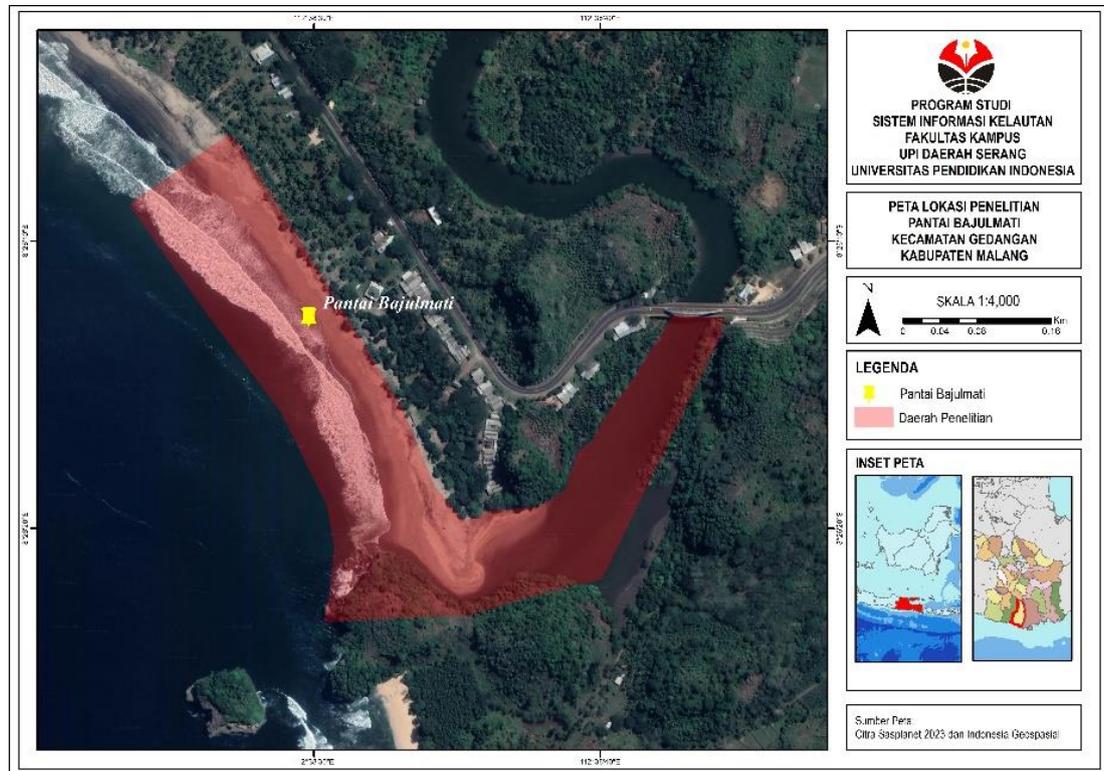
TP : *Range of Tide*

Dalam persamaan di atas, "Data Lapangan" adalah data yang diperoleh dari observasi lapangan, "Hasil Simulasi Model" adalah data yang dihasilkan oleh model numerik, dan "Galat" adalah persentase kesalahan antara keduanya. Persentase kesalahan ini digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana model numerik mencerminkan situasi sebenarnya di lapangan.

Penyusunan Desain Model menggunakan MIKE 21 FM Model, model ini dilakukan dalam 2 tahap yaitu pemodelan Coupled Model FM dan transpor sedimen. Model transpor sedimen dibangun untuk transpor sedimen kohesif yang berupa module *Sand* transport (ST). Modul *Sand Transport* dapat mensimulasikan erosi, transpor, settling dan deposisi sedimen kohesif di laut, kawasan perairan payau maupun tawar. Modul ini juga sudah memperhitungkan material berbutir halus yang non-kohesif (DHI, 2017).

Jaringan fleksibel dibentuk dengan menggunakan generator jaringan yang membuat jaringan digital terperinci untuk digunakan dalam jaringan fleksibel MIKE Zero (FM). Dalam model dua dimensi, elemen-elemen akan dianggap sebagai segitiga dan elemen empat sisi. Berkas jaringan yang dihasilkan oleh generator jaringan adalah berkas ASCII yang mencakup informasi posisi geografis dan kedalaman air di setiap titik simpul dalam jaringan (DHI, 2014).

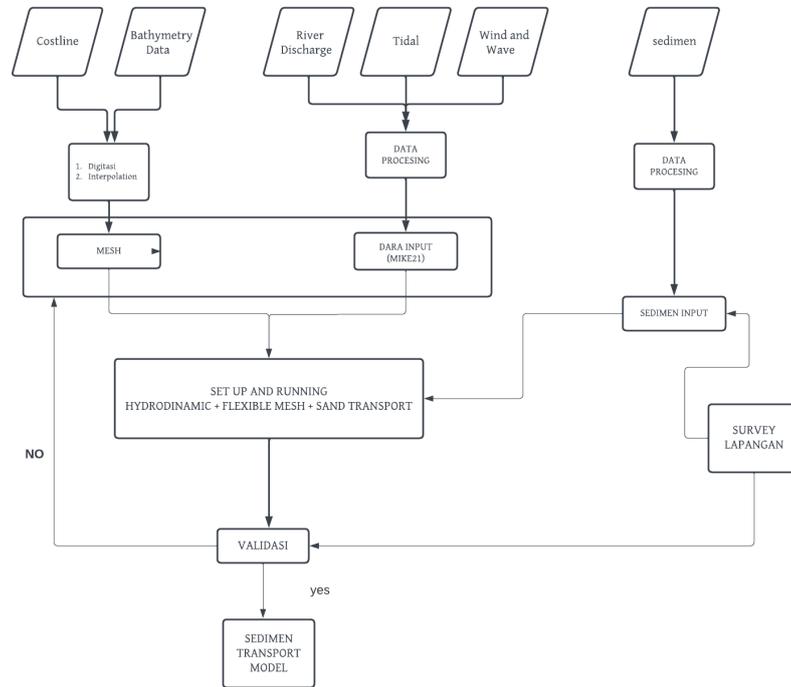
3.3 Lokasi Penelitian



Gambar 3.3. Peta Lokasi Penelitian

Muara Sungai Pangguluran merupakan muara yang terletak di jalur Pantai Bajulmati yang terletak di Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Lokasi penelitian dari $8^{\circ} 26' 5.5''$ dan $112^{\circ} 38' 25.09''$ BT hingga $8^{\circ} 26' 13.30''$ LS dan $112^{\circ} 38' 42.13''$. BT Muara ini berada di Pantai Ungapan dimana Pantai Ungapan merupakan bagian dari Pantai Bajulmati, sehingga muara ini sering juga disebut muara Bajulmati. Pantai Ungapan diambil dari bahasa Jawa “ungapan” yang berarti muara sungai, yaitu tempat pertemuan antara sungai dan laut. Waktu penelitian dari tanggal 7 November 2023 – 23 Januari 2024.

3.4 Prosedur Penelitian



Gambar 3.4. Diagram Alur Penelitian