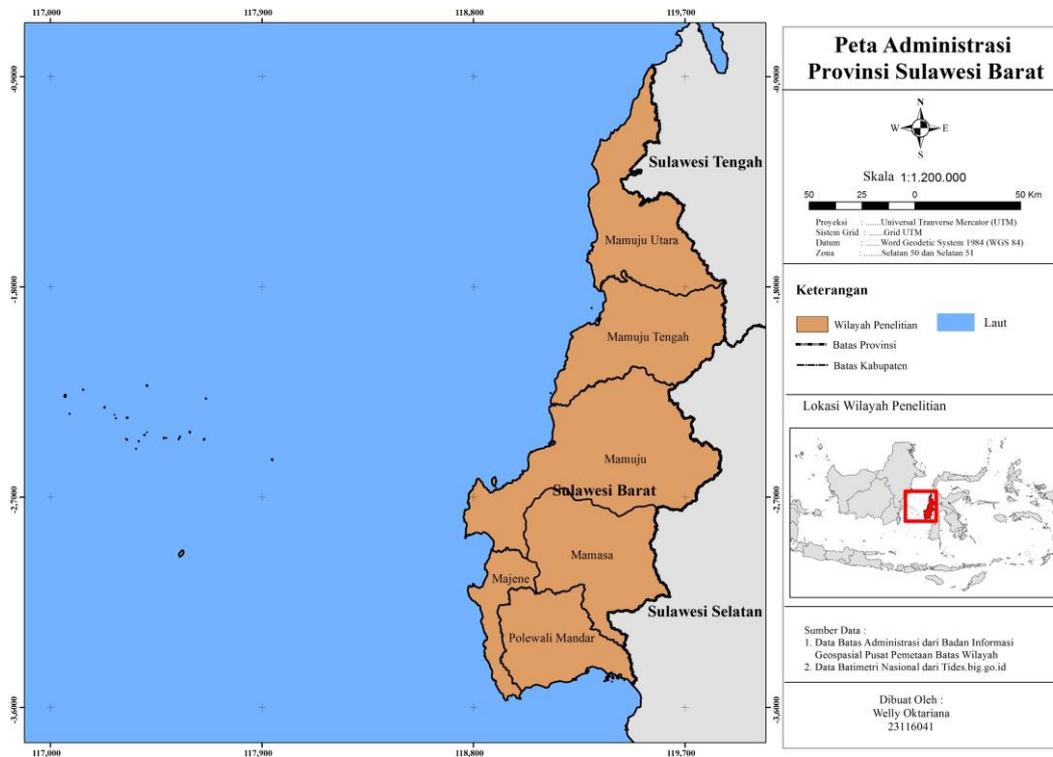


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi penelitian



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil daerah Provinsi Sulawesi Barat yang beribukota di Mamuju terletak antara $0^{\circ}12' - 3^{\circ}38'$ Lintang Selatan dan $118^{\circ}43'15'' - 119^{\circ}54'3''$ Bujur Timur, yang berbatasan dengan Provinsi Sulawesi Tengah di sebelah utara dan Selat Makassar di sebelah barat. Batas sebelah selatan dan timur adalah Provinsi Sulawesi Selatan.

3.2. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis Penelitian kuantitatif, yaitu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui.

3.3. Data dan Alat Penelitian

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Data yang akan digunakan dalam penelitian

No	Data	Format file	Sumber Data	Keterangan
1	Data Batnas Sulawesi Barat	*Geotif	Tersedia di tides.big.go.id	Diakses pada 23 Januari 2020.
2	Data Pasut Sulawesi Barat	*txt	Pusat Jaring Kontrol Geodesi dan Geodinamika BIG	Diterima pada 18 Februari 2020.
3	Batas Administrasi Sulawesi	*Shp	Pusat Pemetaan Batas Wilayah BIG	Diterima pada 20 Juli 2019 pada saat kerja praktik di BIG.
4	Peta Laut No.34, No.119, dan No. 173	*Jpeg	Pusat Hidrografi dan Oseanografi TNI AL	Diterima pada 20 Februari 2020 dari Pembimbing 1.

Peralatan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Perangkat Keras

Perangkat Keras yang digunakan pada penelitian ini yaitu Laptop LENOVO B.40 dengan spesifikasi sebagai berikut

Tabel 3. 2 Perangkat keras penelitian

Operation System	Microsoft Windows 8 64-Bit
Processor	AMD A8-6410 (2MB Cache, 2.0GHz up to 2.4GHz)
Memory	5096MB RAM
Sistem Model	LENOVO B.40 AMD A8

2. Perangkat Lunak

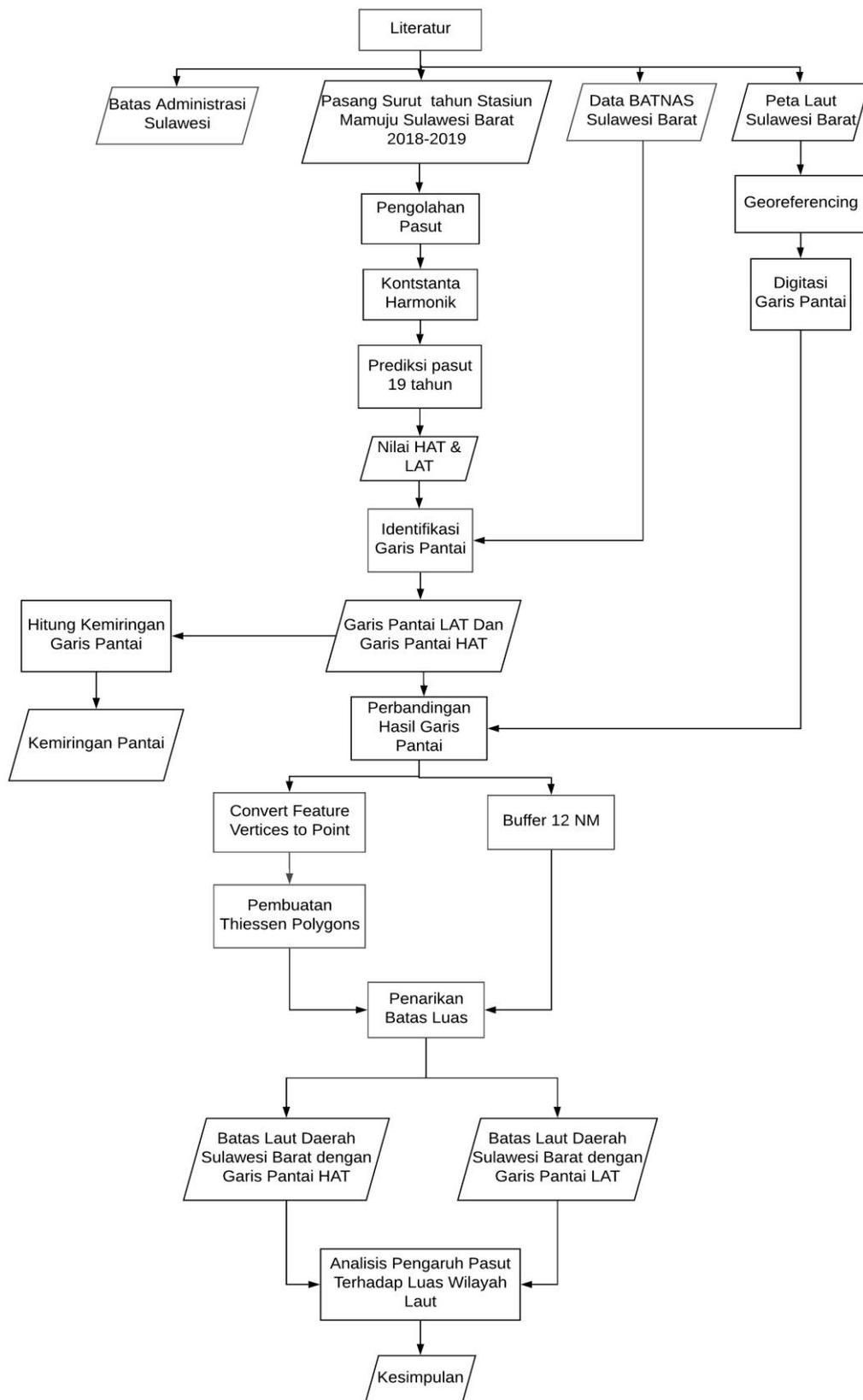
Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Spesifikasi perangkat lunak penelitian

No	Alat	Fungsi
1.	Perangkat lunak <i>T_Tides</i>	Perangkat lunak untuk menganalisis data pasang surut dengan metode least square
2.	Perangkat lunak Matlab 2013	Perangkat lunak untuk menjalankan perangkat lunak <i>T_Tides</i>
3.	Perangkat lunak Microsot Excel	Perangkat lunak untuk mengolah data pasang surut

3.4. Kerangka Kerja Penelitian

Berikut adalah kerangka kerja penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini



Gambar 3.2 Diagram alir pelaksanaan penelitian

Berikut adalah penjelasan dari tahapan pelaksanaan penelitian ini:

1. Data

a. Data Pasut Stasiun Mamuju Sulawesi Barat Tahun 2018- 2019

Data Pasut Stasiun Mamuju ini digunakan untuk mendapatkan nilai LAT dan HAT dari hasil prediksi pasut selama 19 tahun. Stasiun Pasut Mamuju dipilih karena Stasiun Pasut ini terletak di Sulawesi Barat tepatnya terletak di Pelabuhan Mamuju dan berjarak sekitar 5km dari Bandara Mamuju.

b. Data Batimetri Nasional Sulawesi Barat

Data Batimetri Nasional (Batnas) digunakan untuk menentukan garis pantai dari hasil pengolahan pasut. Resolusi spasial data BATNAS adalah 6arc-second dengan menggunakan datum MSL (*Mean Sea Level*). Batimetri Nasional dipilih karena datum vertikal yang digunakan dalam Batimetri Nasional adalah MSL sehingga sesuai dengan hasil LAT dan HAT yang dihasilkan dari pengolahan pasut terhadap MSL. Data Batnas sulawesi barat diasumsikan data yang benar, hal ini dikarenakan data Batnas sendiri tidak dilengkapi dengan data ketelitian.

c. Peta Laut Indonesia

Provinsi Sulawesi Barat di dalam peta laut terpisah menjadi 3 nomor peta, yaitu peta laut No.34 Sulawesi Pantai Barat, No.119 Doda-p-.Tuguan, dan No. 173 Tg.Rangasa-P.Ka poposang.

d. Batas Administrasi Sulawesi Barat Tahun 2019

Data Batas Administrasi Sulawesi Barat ini digunakan sebagai acuan dimulainya penarikan garis batas laut Provinsi Sulawesi Barat dan provinsi disebelahnya.

1. Pengolahan Data Pasut

Data pasut dilakukan perhitungan dengan cara melakukan analisis harmonik menggunakan metode *least square* yang menggunakan program *t_tide*. Hasil pengolahan data ini akan berupa komponen pasut dan hasil prediksi 19 tahun. Pengolahan data pasut ini dilakukan pada *Software Matlab* dan *Microsoft Excel*. Sebelum melakukan pengolahan data ada beberapa hal yang harus dilakukan diantaranya sebagai berikut:

- Penyusunan Data Stasiun Pasut

Sebelum menjalankan fungsi t_tides dan $t_predict$ siapkan data pasut yang akan dianalisis komponen harmoniknya. Penyusunan data pasut tersebut menggunakan Microsoft Excel dengan tahapan sebagai berikut :

1. Masukkan data txt pasut kedalam microsoft excel kemudian ubah format waktu UTC ke WITA (Waktu Indonesia Tengah), dengan cara:

Tanggal	Waktu_UTC	Ketinggian Air	
DD/MM/YYYY	hh:mm:ss	(cm)	
01/01/2019	0:00:00	62	=A17+B17+8/24

Gambar 3. 3 Ubah waktu UTC ke Wita

2. Menyusun data pasut seperti pada **Gambar 3.5**.

Masing-masing kolom berisi berisi tahun (kolom A), bulan (kolom B), tanggal (Kolom C), jam (kolom D), menit (kolom E), detik (kolom F) dan ketinggian muka air laut dalam satuan cm (kolom G).

A	B	C	D	E	F	G
2019	1	1	8	0	0	62
2019	1	1	9	0	0	63

Gambar 3. 4 Susunan data pasut

3. Hasil pada tahap 2 disimpan dalam format *.txt untuk selanjutnya dilakukan pemrosesan pada *Matlab*.

- Pembuatan *Script* Untuk Analisis Komponen Pasut

Pembuatan *script* analisis komponen pasut dilakukan pada *Matlab* dengan menggunakan fungsi t_tide . Ketika membuat *script* pastikan hasil dari pembuatan hasil disimpan pada folder yang sama. Langkah pembuatan *script* untuk analisis pasut adalah sebagai berikut:

1. Sebelum menulis *script*, ubah terlebih dahulu data *.txt pasut menjadi format *.mat di *Matlab*.
2. Menulis *script* seperti Gambar 3. Gambar tersebut adalah contoh *script* yang menggunakan data Stasiun Pasut Mamuju Tahun 2019. Namun

perlu diperhatikan dalam pembuatan *script* ini karena jika ada kesalahan simbol atau kesalahan penulisan maka program tidak bisa dijalankan.

```

load 2019.mat;

time=datenum(year,month,day,hour,minute,second);

figure(1);
plot(elev/100,'linewidth',3);
xlabel('Tahun 2019 in Julian Day');
ylabel('Elevation (m)');
title ('Hasil Pengamatan Pasut Stasiun Mamuju');

%(NAME,FREQ,TIDECON,XOUT)=t_tide(elev,'interval',1,'START_TIME',time(1,1),'latitude', +/-
2.66707,'synthesis',1,'output','screen/komponen_mamuju2019.txt/.xlsx');

[NAME,FREQ,TIDECON,XOUT]=t_tide(elev/100,'interval',1,'START_TIME',time(1,1),
'latitude', -2.66707,'synthesis',1,'output','komponen_mamuju2019.txt');

time=datenum(year,month,day,hour,minute,second);

%YOUT=t_predic(time,NAME,FREQ,TIDECON,'latitude',2.66707);

time1=datenum(2020,1,1,1,0,0);
time2=datenum(2039,1,1,1,0,0);
timepredik=time1:1/24:time2;

YOUT=t_predic(timepredik,NAME,FREQ,TIDECON,'latitude',-2.66707);

predik=transpose(YOUT);

%hold on;
figure(2); %prediksi pasut selama 19 Tahun
plot(timepredik,predik+0.877,'linewidth',3)
title ('Hasil Prediksi Pasut Selama 19 Tahun [Mamuju] 2020-2039');
grid on

save predik_mamuju2019.txt predik -ascii

HAT= max(predik)

LAT= min(predik)

```

Gambar 3. 5 Script Pengolahan data pasut metode *Last Square*

Tulisan *Script* pengolahan data pasut tersebut beserta penjelasan mengenai kode yang ada dalam *script* tersebut dapat dilihat pada **LAMPIRAN C**.

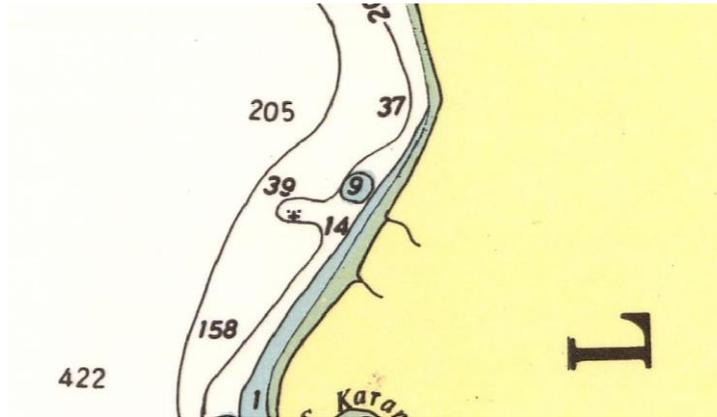
- Run *script* tersebut pada matlab, akan didapatkan komponen pasut dan file prediksi pasut selama 19 tahun. Hasil LAT dan HAT didapatkan dari hasil prediksi pasut selama 19 tahun.

3. Penentuan Garis Pantai

Garis Pantai yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Garis Pantai LAT dan Garis Pantai HAT. Garis Pantai didapatkan dari Data Batnas dengan mengambil garis kontur yang sesuai dengan nilai LAT dan HAT terhadap MSL hasil pengolahan data pasut.

- Pengambilan garis kontur Menggunakan *tools ArcGis “Contour List”* dengan inputnya data batnas dan memasukan nilai kontur yang ingin kita ambil pada *“Contour values”*. Hasil dari proses ini adalah garis kontur dengan nilai yang telah kita pilih yang selanjutnya akan disebut Garis Pantai.
- Pengambilan garis pantai menggunakan data Batnas yang berbentuk raster sehingga garis pantai yang dihasilkan adalah garis pantai yang mengikuti *pixel-pixel* dari data Batnas. Selanjutnya dilakukan penghalusan pada garis pantai agar tidak ada garis pantai yang lancip. Penghalusan garis pantai ini menggunakan *tools Arcgis “Smooth Line”*
- Sulawesi Barat ini mempunyai pulau-pulau kecil yang lokasinya jauh dari stasiun pasut, sehingga garis pantai untuk pulau-pulau kecil ini tidak dapat diidentifikasi mengikuti LAT dan HAT hasil pengolahan pasut. Sehingga untuk mendapatkan garis pantai pulau-pulau kecil ini dilakukan digitasi dari *Google Earth*.
- Menghitung kemiringan pantai, dalam hal ini Perbedaan Tinggi adalah tunggang pasut yaitu 1,572 m dan Perbedaan Posisi Horizontal adalah jarak rata rata antara garis pantai yaitu 19.5 m. Sehingga kemiringan pantai rata-rata untuk Provinsi Sulawesi Barat adalah $4,6^{\circ}$.

Untuk memvalidasi hasil garis pantai digunakan peta laut yang mencakup seluruh wilayah Provinsi Sulawesi Barat. Peta Laut digeoreferensi di *ArcGis* yang kemudian didigitasi garis pantainya. Berikut adalah contoh gambar peta laut yang akan digitasi :



Gambar 3. 6 Garis Pantai HAT dan LAT peta laut

Garis terluar bagian daratan yang berwarna kuning adalah garis pantai yang didigitasi sebagai garis pantai HAT. Garis terluar bagian peta laut yang berwarna hijau adalah garis pantai yang didigitasi sebagai garis pantai LAT.

4. Penentuan Batas Wilayah Laut

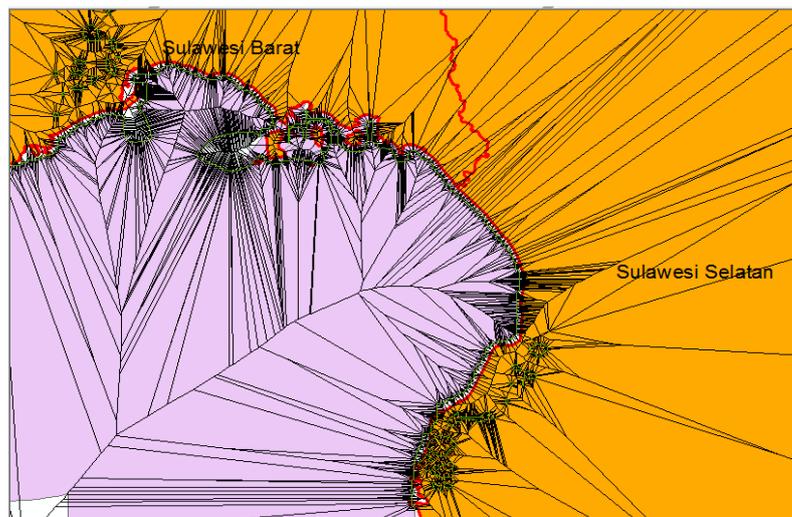
Penentuan batas wilayah laut ini dilakukan dengan menarik Garis Pantai LAT dan HAT yang telah didapatkan dari data Batnas. Penarikan batas dilakukan dengan menarik dari garis pantai ke arah laut sejauh 12 mil laut. Metode yang digunakan untuk menentukan batas adalah teknik *buffering* yang merupakan tools dari *software* ArcGis. *Buffer* merupakan bentuk zona yang mengarah keluar dari sebuah obyek pemetaan apakah itu sebuah titik, garis, atau area (poligon). Dengan membuat *buffer*, maka akan terbentuk suatu area yang melingkupi suatu area yang diinginkan [14]. Penelitian ini menggunakan *buffer* untuk membuat batasan wilayah laut sejauh 12 mil.

Penentuan Batas Wilayah Laut Sulawesi Barat dengan Provinsi Sebelahnya menggunakan konsep sama jarak *Thiessen Polygons*. *Thiessen Polygons* adalah tool yang ada dalam *ArcGis* yang digunakan dalam membagi area yang melingkupi titik-titik input menjadi area-area terdekat masing-masing titik. Tahapan Penentuan Batas Wilayah Laut adalah sebagai berikut :

1. Membuat batasan wilayah laut sejauh 12 mil laut dari garis pantai LAT dan 12 mil laut dari garis pantai HAT dengan tools ArcGis “Buffer”.

Hasil buffer sejauh 12 mil ini akan ditetapkan batasnya dengan provinsi yang bersebelahan dengan mengikuti garis tengah Thiessen Polygons. Berikut tahapan pembuatan Thiessen Polygons :

- Input dari *tools Thiessen Polygons* adalah titik sehingga garis pantai harus diubah terlebih dahulu menjadi titik. dengan *tools ArcGis "Feature Vertices To Points"*. Pada tahap ini garis pantai akan menjadi titik pada setiap titik simpulnya sehingga akan dihasilkan banyak titik .
 - Membuat *Thiessen Polygons* menggunakan *tools ArcGis "Create Thiessen Polygons"* dengan inputnya adalah data titik garis pantai. Selanjutnya penentuan batas akan mengikuti garis tengah dari Thiessen Polygons pada perbatasan antara provinsi yang bersebelahan.
2. Membuat batas laut antara Provinsi Barat dengan Provinsi Sulawesi Tengah dan batas laut antara Provinsi Barat dan Provinsi Sulawesi Selatan.



Gambar 3. 7 *Prosedur Penarikan Garis Batas Laut*

Penarikan garis pantai dilakukan memotong polygon hasil *buffer* (LAT dan HAT) yang dimulai dari garis batas provinsi mengikuti garis tengah Thiessen Polygons sampai sejauh 12 mil laut.

3. Membandingkan hasil luas wilayah laut menggunakan garis pantai LAT dan hasil luas wilayah laut menggunakan garis pantai HAT.