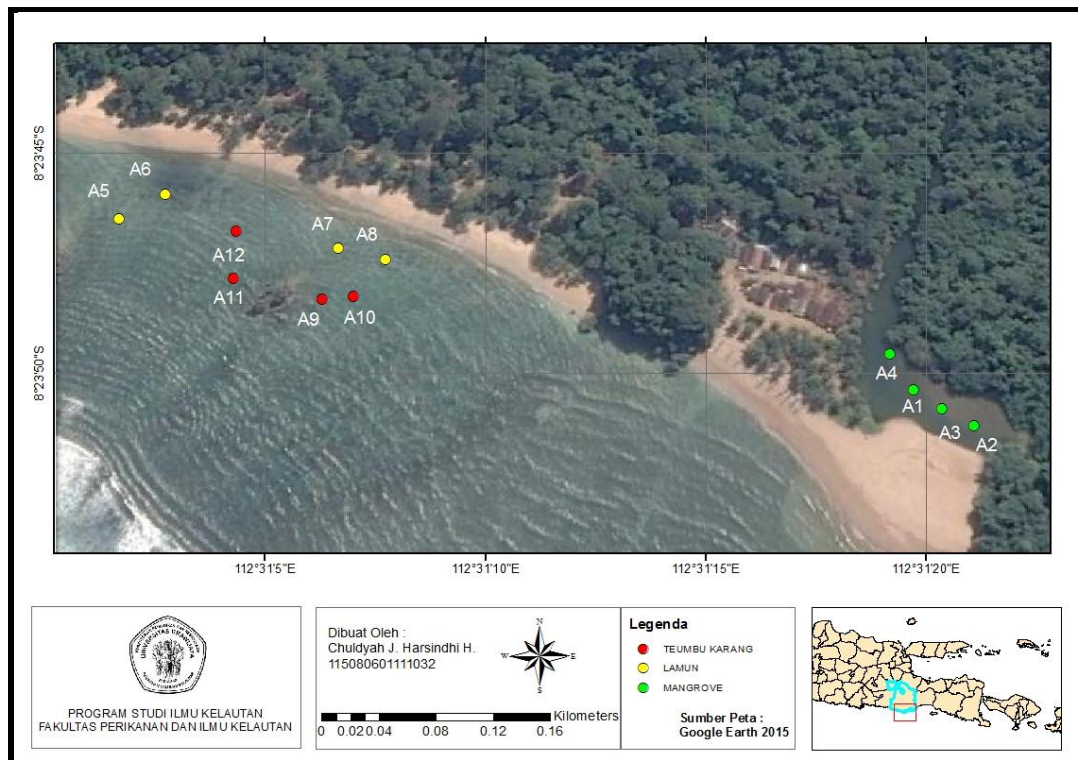


### 3 METODE PENELITIAN

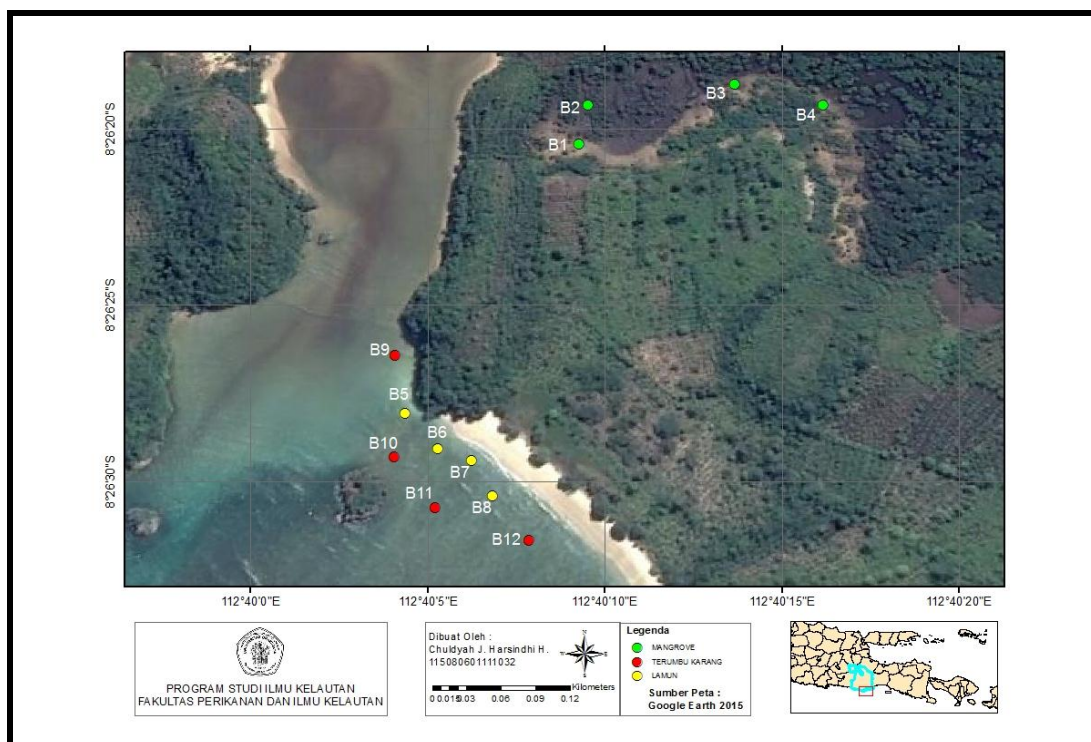
#### 3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan April hingga Mei 2015. Pengambilan sampel sedimen dilaksanakan di dua lokasi pantai yakni, Pantai Kondang Merak dan Pantai Sendang Biru, Kabupaten Malang Selatan. Analisis Foraminifera dilaksanakan di Laboratorium Mikropaleontologi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Laut (P3GL), Bandung.

Lokasi pengambilan sampel sedimen dapat dilihat pada Gambar 3. untuk lokasi Pantai Kondang Merak dan Gambar 4. untuk lokasi Pantai Sendang Biru. Pada setiap Lokasi penelitian memiliki 3 Stasiun pengambilan data yakni, stasiun Mangrove, Stasiun Lamun, dan Stasiun Terumbu Karang. Setiap stasiun memiliki 4 titik sampling dengan titik koordinat yang dapat dilihat pada Tabel.1 dan Tabel 2. untuk diskripsi lokasi.



**Gambar 1. Lokasi Penelitian Pantai Kondang Merak**



**Gambar 2. Lokasi Penelitian Pantai Sendang Biru**

**Tabel 1. Tabel Koordinat Lokasi Penelitian**

Stasiun	Kondang Merak		Sendang Biru	
	Lokasi	Koordinat	Lokasi	Koordinat
Mangrove	A1	08° 17' 07.3" LS 112° 31' 19.3" BT	B1	08° 26' 22.59" LS 112° 40' 09.80" BT
	A2	08° 23' 52.8" LS 112° 31' 20.2" BT	B2	08° 26' 21.28" LS 112° 40' 09.99" BT
	A3	08° 23' 51.7" LS 112° 31' 19.1" BT	B3	08° 26' 13.24" LS 112° 40' 09.49" BT
	A4	08° 23' 50.6" LS 112° 31' 18.7" BT	B4	08° 26' 12.50" LS 112° 40' 11.20" BT
	A5	08° 23' 47.3" LS 112° 31' 03.7" BT	B5	08° 26' 30.07" LS 112° 40' 06.64" BT
	A6	08° 23' 47.4" LS 112° 31' 04.9" BT	B6	08° 26' 31.37" LS 112° 40' 07.82" BT
Lamun	A7	08° 23' 47.4" LS 112° 31' 05.6" BT	B7	08° 26' 30.70" LS 112° 40' 07.27" BT
	A8	08° 23' 47.8" LS 112° 31' 06.2" BT	B8	08° 26' 32.00" LS 112° 40' 08.51" BT
	A9	08° 23' 49.5" LS 112° 31' 08.4" BT	B9	08° 26' 29.62" LS 112° 40' 06.67" BT
Terumbu Karang	A10	08° 23' 49.7" LS 112° 31' 09.0" BT	B10	08° 26' 31.45" LS 112° 40' 07.90" BT
	A11	08° 23' 49.7" LS 112° 31' 09.0" BT	B11	08° 26' 32.1" LS 112° 40' 08.31" BT
	A12	08° 23' 48.4" LS 112° 31' 06.2" BT	B12	08° 26' 33.04" LS 112° 40' 08.89" BT

**Tabel 2. Deskripsi Lokasi Pengambilan Sampel**

Lokasi	Deskripsi Lokasi
A1	Kawasan hutan mangrove yang di lewati aliran sungai
A2	Kawasan mangrove yang terletak diujung muara sungai dan masih terkena langsung oleh aktifitas pasang surut air laut
A3	Kawasan mangrove yang terletak hampir mendekati ujung muara
A4	Kawasan mangrove yang berdekatan dengan kawasan pemukiman penduduk
A5	Padang lamun wilayah timur yang berdekatan dengan terumbu karang
A6	Padang lamun wilayah timur yang mendekati garis pantai
A7	Padang lamun wilayah barat yang berdekatan dengan terumbu karang
A8	Padang lamun wilayah barat yang dekat garis pantai
A9	Kawasan terumbu karang dengan karang dominan jenis porites
A10	Kawasan terumbu karang wilayah barat
A11	Kawasan terumbu karang yang berdekatan dengan tebing
A12	Berdekatan dengan daerah transplantasi karang
B1	Kawasan hutan mangrove
B2	Kawasan hutan mangrove
B3	Kawasan hutan mangrove yang masih dilewati aliran sungai jika sungai meluap
B4	Kawasan mangrove yang dilewati aliran sungai
B5	Kawasan lamun yang berdekatan dengan kawasan karang
B6	Kawasan lamun yang berdekatan dengan garis pantai dan terumbu karang
B7	Kawasan lamun yang berdekatan dengan garis pantai
B8	Kawasan lamun
B9	Kawasan karang yang berdekatan dengan muara sungai
B10	Kawasan karang yang berdekatan dengan pecahan omak
B11	Kawasan karang yang berdekatan dengan pecahan omak dan berbatu karang
B12	Pecahan karang dan batuan karang

## 3.2 Alat dan Bahan

### 3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam Penelitian ini baik saat berada di lapang untuk proses pengambilan sampel sedimen dan parameter perairan maupun alat yang digunakan saat analisis deskriptif di Laboratorium dapat lihat pada Tabel 3. dan Lampiran 7.

**Tabel 3. Alat dalam Penelitian**

Alat	Spesifikasi	Fungsi
GPS	Garmin 60cxs	Menentukan titik koordinat pengambilan sampel
Alat Selam Dasar	-	Membantu mengambil sampel sedimen dasar dengan kedalaman kurang dari 2 m
Cetok	-	Sebagai alat bantu mengambil sampel sedimen
Termometer		Sebagai alat pengukur parameter perairan untuk mengukur suhu
Salinometer		Sebagai alat pengukur parameter perairan untuk mengukur salinitas secara digital
pH meter		Sebagai alat pengukur parameter perairan untuk mengukur nilai pH secara digital
Roll Meter	50 m	Membantu pengukuran kedalaman perairan
DO Meter		Sebagai alat pengukur DO
Saringan bertingkat	30 - 60 - 100 mesh	Digunakan untuk menyaring foraminifera dari sedimen yang diendapkan
Mikroskop binocular NIKON SMZ 1500	Perbesaran 0.8x ~ 3.5x (Zoom ratio: 4.4: 1)	membantu melihat foraminifera yang berukuran sangat kecil (< 500 $\mu\text{m}$ ) sehingga dapat dilakukan pengambilan individu dan identifikasi
Camera digital HP	-	Terhubungkan dengan mikroskop dan <i>Pc. Computer</i> untuk mengambil Gambar foraminifera
<i>Ekstraktion tray</i>	-	Sebagai wadah untuk pengambilan individu Foraminifera di bawah mikroskop
Foraminiferal <i>slide</i>	-	Untuk menyimpan individu foraminifera yang telah dipisahkan dari sedimen dan untuk membuat koleksi sehingga memudahkan dalam tahap identifikasi dan perhitungan
Kuas (besar; kecil; sedang)	Nomer 0, 3, dan 12	Kuas besar : membantu membersihkan sisa sampel yang menempel pada <i>ekstraktion tray</i> Kuas kecil: membantu dalam proses <i>picking</i> /penjentikan. Kuas sedang : digunakan khusus untuk pencampuran lem dengan air

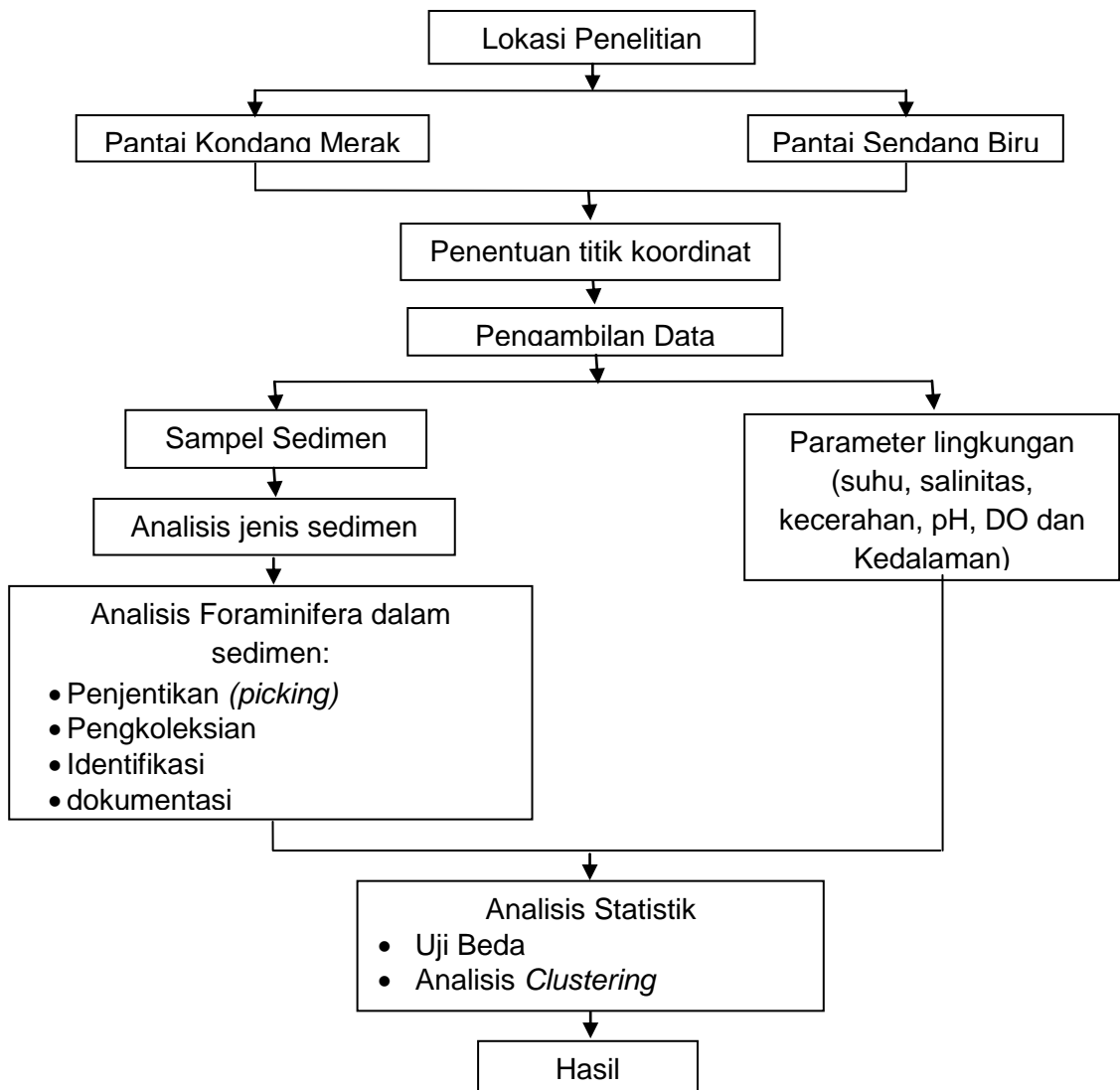
### 3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini baik pada proses pengambilan sampel sedimen hingga pada proses identifikasi, tersaji pada Tabel 4. dan Lampiran 7.

**Tabel 4. Bahan dalam Identifikasi Foraminifera**

Bahan	Spesifikasi	Fungsi
Sedimen	Yang telah dikeringkan	Sebagai bahan penelitian atau pengamatan kandungan foraminiferanya
Plastik	-	Sebagai wadah sampel sedimen
Kertas label	-	Sebagai penanda sampel dan spesimen yang didapatkan
Lem ( <i>Tragacanth gum</i> )	-	Membantu merekatkan spesimen foraminifera pada foraminifera <i>slide/ Chartment slide</i> tanpa merusak specimen

### 3.3 Diagram Alir dan Prosedur Kerja



### 3.3.1 Sampel sedimen

Pengambilan sampel sedimen mengacu pada Puspasari (2010). Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel sedimen adalah secara *Purposive sampling*. Lokasi pengambilan sampel sedimen dilakukan pada tiga stasiun yakni pada stasiun *mangrove*, stasiun lamun, dan stasiun karang. Setiap stasiun akan diambil 4 titik sampel, sehingga nantinya akan diperoleh 12 sampel sedimen pada setiap lokasi pantai. Hal ini mengacu bertujuan untuk mengetahui sebaran jenis dari komunitas foraminifera. Sampel sedimen yang telah diperoleh kemudian disimpan dan dikeringkan untuk analisis foraminifera di laboratorium.

Pengambilan sampel sedimen dengan cara *snorkling* yang dilakukan terutama pada daerah yang berpasir. Pengambilan sampel sedimen pada daerah berpasir, dikarenakan foraminifera hidup pada substrat lunak (lumpur-pasir). Menurut Natsir (2010), hasil identifikasi dari 50 sampel sedimen yang diambil pada Teluk Ambon, hanya terdapat 29 sampel sedimen yang mengandung foraminifera. Hasil analisis yang didapatkan foraminifera pada umumnya ditemukan pada sedimen pasir dengan ukuran partikel 60,063 – 0,500 mm. Hal ini yang menjadi dasar pengambilan sampel sedimen di daerah berpasir hingga pasir berlumpur pada penelitian ini.

Pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan cara *snorkling (dive site)* untuk kawasan terumbu karang dan padang lamun, hal ini dikarenakan tidak memungkinkan untuk menggunakan alat besar (*grab sampler*) karena dikhawatirkan dapat merusak ekosistem dari kawasan tersebut. Sedangkan pada kawasan hutan *mangrove* menggunakan peralatan sederhana seperti, cetok.

### 3.3.2 Data Parameter lingkungan

Pengambilan data parameter lingkungan bertujuan sebagai data sekunder dalam penelitian ini. Hal ini untuk mendukung tujuan dari penelitian yaitu, menggunakan kelimpahan foraminifera sebagai bioindikator ekosistem

pantai. Pengambilan data parameter lingkungan (suhu, salinitas, kecerahan, kedalaman, DO dan pH) dengan metode pengambilan secara langsung (*in situ*) dengan menggunakan alat instrumentasi yang sesuaikan dengan parameter yang akan diukur.

### 3.3.3 Analisis Foraminifera dalam Sedimen

Pada tahapan analisis foraminifera, dibutuhkan sampel sedimen yang telah dicuci dan dikeringkan. Foraminifera sering dijumpai pada jenis substrat lunak (pasir hingga lumpur) sehingga sampel sedimen yang digunakan merupakan jenis sampel yang berjenis pasir hingga lumpur berpasir. Selanjutnya adalah *picking*.

Penjentikan (*Picking*) merupakan analisis awal dalam analisis foraminifera, yakni memisahkan individu foraminifera dari partikel sedimen dengan bantuan mikroskop binokuler dan air. Sampel sedimen dipisahkan maksimal 300 spesimen yang diletakan di *foraminiferal slide* sesuai lokasi sampel. Dari masing-masing *foraminiferal slide* dipilih dan diambil spesimen yang paling bagus dan dikumpulkan berdasarkan kesamaan morfologinya sebagai koleksi. Kemudian dilakukan identifikasi hingga tingkat spesies berdasarkan Barker (1960), dan Loeblich & Tappan (1994), dilanjutkan dengan perhitungan spesimen dari setiap spesies hingga tingkat genera. Pada penelitian ini identifikasi dibatasi hingga tingkat genera.

## 3.4 Metode Analisis Data

### 3.4.1 Analisis Struktur Komunitas

Analisis Struktur Komunitas atau perhitungan indeks biologi dilakukan untuk mengetahui kelimpahan dari biota (foraminifera) yang ditemukan dalam penelitian dengan menggunakan berbagai persamaan berikut:

- a. Indeks Keanekaragaman (*Indeks of Diversity*)

Indeks ini digunakan untuk mengetahui keanekaragaman biota yang diteliti. Semakin tinggi nilai indeks, komunitas biota semakin beragam. Indeks yang digunakan merupakan Indeks Keanekaragaman menurut Shannon-Weiner (Magurran, 2004).

$$H' = -\sum p_i \ln p_i \dots\dots\dots \text{Rumus (1)} \quad \text{dimana,}$$

$$p_i = \frac{n_i}{N} \dots\dots\dots \text{Rumus (2)}$$

Dimana:

H' = indeks Keanekaragaman

n<sub>i</sub> = jumlah individu pada jenis ke-i

N = Jumlah total individu

Nilai H' memiliki *range* nilai sebagai berikut.

H' < 1                      Keanekaragaman rendah

1 < H' < 3                Keanekaragaman sedang

H' > 3                      Keanekaragaman tinggi

Indeks Keanekaragaman milik Shanon-Wiener disamping dapat menggambarkan keanekaragaman spesies, juga dapat menggambarkan produktivitas ekosistem, tekanan pada ekosistem, dan kestabilan ekosistem.

b. Indeks Keseragaman (*Evenness*)

Indeks keseragaman, digunakan untuk melihat sebaran satu atau beberapa spesies dalam struktur komunitas yang diteliti. Nilai indeks keseragaman adalah 0 – 1. Semakin tinggi nilai keseragamannya (mendekati nilai 1) menandakan kandungan setiap jenis tidak mengalami perbedaan. Apabila nilai keseragaman rendah (mendekati 0), terdapat jenis spesies tertentu yang jumlahnya relatif berlimpah atau dominan dibandingkan spesies lain.

Indeks keseragaman dapat dihitung dengan rumus:

$$E = \frac{H'}{\ln S} \dots\dots\dots \text{Rumus (3)}$$



dimana :

E = Indeks Keseragaman

H' = Indeks Keanekaragaman

S = Jumlah total jenis/genera

c. Indeks Dominansi

Indeks dominansi digunakan untuk mengetahui jenis biota yang paling banyak ditemukan di lokasi penelitian. Indeks ini berkisar antara 0 – 1. Semakin mendekati angka 1 maka komunitas semakin kompleks atau mendominasi oleh salah satu jenis tertentu. Indeks yang digunakan merupakan indeks dominansi Simpson (Magguran, 2004)

$$D = \sum \left( \frac{n_i}{N} \right)^2 \quad \dots\dots\dots \text{Rumus (4)}$$

Dimana:

D = Indeks Dominansi Simpson

n<sub>i</sub> = Jumlah individu pada jenis ke-i

N = Jumlah total individu

**3.4.2 Uji Beda**

Dari data-data yang dimiliki dapat diolah (diuji) untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara wilayah lokasi Pantai Kondang Merak dengan Pantai Sendang Biru. Pengolahan atau pengujian dilakukan secara statistik dengan menggunakan software SPSS 16.0.

Sebelum menggunakan alat uji statistik, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk menentukan alat uji statistik yang akan digunakan. Bila nilai signifikansi uji normalitas > 0,05 maka data terdistribusi normal dan dapat menggunakan Uji T, namun jika nilai signifikansi uji normalitas < 0,05 maka data tidak terdistribusi secara normal sehingga menggunakan uji Mann Whitney U.

### 3.4.3 Analisis Pengelompokan (*Clustering Analysis*)

Analisis Pengelompokan (*Clustering Analysis*) merupakan salah satu metode statistik yang berperan untuk mengelompokkan suatu variabel penelitian yang memiliki kedekatan atau kesamaan karakteristik. Dalam analisis ini, digunakan metode hierarki yaitu teknik pengelompokan yang membentuk suatu konstruksi atau kelompok tertentu dan akan menghasilkan dendogram. Dendogram ini dapat menunjukkan hasil analisis *clustering* dengan melihat anggota kelompok yang ada pada tiap cluster (Santoso, 2010).

Pada penelitian ini, analisis clustering digunakan untuk mengelompokkan karakteristik dari masing-masing wilayah penelitian yakni. Pantai Kondang Merak dan Pantai Sendang Biru, yang didasarkan pada data parameter fisika-kimia dan struktur komunitas pada kedua wilayah. Hasil cluster akan menunjukkan kesamaan karakteristik berdasarkan jarak *similarity* yang terdapat pada dendogram. Analisis *clustering* dilakukan dengan menggunakan software SPSS 16.0.