

LAJU TRANSPORT SEDIMEN DASAR PADA SUDUTAN  
KONDISI EROSIONTAH PADANG LAJAP  
DI PERAIRAN PULAU SAMATELLU BORONGE DESA MATENE  
WALDE KECAMATAN ULUKASU KABUPATEN BOMBAY  
KABUPATEN WANGKAT

SKRIPSI

Oleh:  
MURRHA WIDYASTUTI



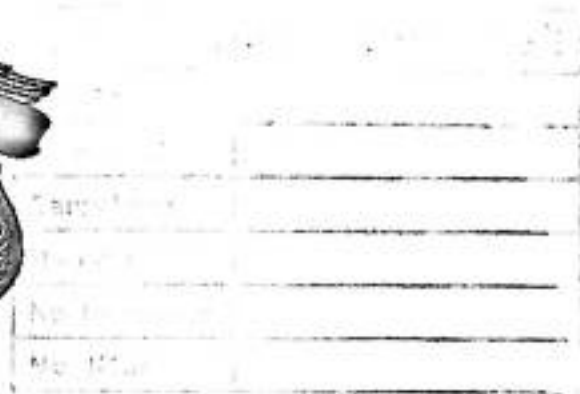
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS HASANUDDIN	
Tgl. Pinjam	27 - 2 - 09
Anggota	Kelant
Judul	Ides
No. Pinjam	Wid
No. Buku	
No. Stok	5102 - KLO9
	WID
	C

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2009

**LAJU TRANSPOR SEDIMEN DASAR PADA BERBAGAI  
KONDISI EKOSISTEM PADANG LAMUN  
DI PERAIRAN PULAU SAMATELLU BORONG DESA MATTIRO  
WALIE KECAMATAN LIUKANG TUPABBIRING  
KABUPATEN PANGKEP**

**SKRIPSI**

**Oleh :  
YUFRINA WIDYASTUTI J**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2009**

## ABSTRAK

**Yufrina Widyastuti J (L 111 04 055)** Laju Transpor Sedimen Dasar Pada Berbagai Kondisi Ekosistem Padang Lamun di Perairan Pulau Samatellu Borong Desa Mattiro Walie Kecamatan Luikang Tupabbiring Kabupaten Pangkep. Di bawah bimbingan **Wasir Samad** sebagai Pembimbing Utama dan **Yayu A. La Nafie** sebagai Pembimbing Anggota.

---

Berdasarkan hasil observasi dilapangan bahwa perairan Samatellu Borong memiliki dinamika yang relatif tinggi dengan adanya ekosistem padang lamun yang menarik untuk dikaji. Berdasarkan hal tersebut serta karena masih kurangnya data-data yang tersedia mengenai pulau Samatellu Borong, maka dianggap perlu untuk melakukan suatu penelitian tentang laju transpor sedimen dasar kaitannya dengan kondisi lamun. Penelitian ini mengambil lokasi kajian di Pulau Samatellu Borong. Pulau tersebut memiliki potensi sumberdaya berupa ekosistem padang lamun yang dapat dimanfaatkan sebagai objek kajian dalam penelitian ini. Selain itu, terdapat beberapa fenomena yang memungkinkan terjadinya proses sedimentasi di pulau ini diantaranya adalah angkutan sedimen yang terbawa oleh aliran sungai Labakkang dan juga adanya pengikisan karang yang terbawa oleh arus di sekitar pantai.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui laju transpor sedimen dasar pada berbagai kondisi ekosistem padang lamun di perairan Samatellu Borong, Desa Mattiro Walie Kecamatan Luikang Tupabbiring Kabupaten Pangkep. Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi bagi institusi terkait dalam pengambilan kebijakan untuk pemanfaatan dan pengelolaan perairan Samatellu Borong pada ekosistem padang lamun.

Ruang lingkup penelitian ini antara lain adalah parameter lingkungan fisik yang berpengaruh terhadap transpor sedimen seperti pasang surut, gelombang, arah dan kecepatan arus, kedalaman dan substrat sedimen serta data kerapatan dan persentase penutupan jenis lamun.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah angkutan sedimen yang terendah terjadi pada daerah yang mempunyai kerapatan dan penutupan lamun yang tinggi dan jumlah angkutan sedimen yang tertinggi terjadi pada daerah tanpa lamun (stasiun kontrol). Jenis lamun yang ditemukan di Pulau Samatellu Borong adalah *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata* dan *Halophila ovalis*. Yang didominasi oleh *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata* yang hidup multispesifik pada perairan ini.

**Kata Kunci :** *Transpor Sedimen, Lamun, Pulau Samatellu Borong.*

**LAJU TRANSPOR SEDIMEN DASAR PADA BERBAGAI  
KONDISI EKOSISTEM PADANG LAMUN  
DI PERAIRAN PULAU SAMATELLU BORONG DESA MATTIRO  
WALIE KECAMATAN LIUKANG TUPABBIRING  
KABUPATEN PANGKEP**

**Oleh:  
YUFRINA WIDYASTUTI J**

**Skripsi  
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Pada  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan**



**KONSENTRASI EKSPLORASI SUMBERDAYA HAYATI LAUT  
JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2009**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Laju Transpor Sedimen Dasar Pada Berbagai Kondisi Ekosistem Lamun Di Perairan Samatellu Borong Desa Mattiro Walie Kecamatan Liukang Tuppabiring Kabupaten Pangkep

Nama : YUFRINA WIDYASTUTI

NIM : L 111 04 055

Program Studi : Ilmu Kelautan

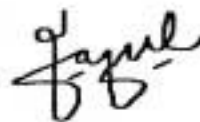
Skripsi telah diperiksa  
Dan disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,



Wasir Samad, S.Si, M.Si  
NIP. 132 318 041



Yayu A. La Nafie, ST, M. Sc  
NIP. 132 130 426

Mengetahui,



Dekan  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

Prof. Dr. Ir. Sudirman, MP  
NIP. 131 860 849



Ketua Program studi  
Ilmu Kelautan

Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si  
NIP. 131 965 080

Tanggal Lulus : 19 Februari 2009

## RIWAYAT HIDUP

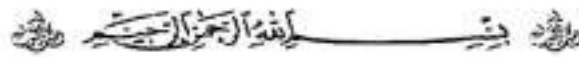


Yufrina Widyastuti J di lahirkan di Enrekang pada tanggal 25 Maret 1986. Penulis merupakan anak empat dari empat bersaudara. Buah hati dari pasangan H. Yusuf Duruk dan Hj. Herkulana. Pada tahun 1992 Lulus di taman kanak-kanak Bakti Husada, tahun 1998 Lulus di SDN 1, tahun 2001 Lulus di SLTPN 1, tahun 2004 Lulus di SMUN 1 Enrekang, dan pada tahun itu pula di terima di Jurusan Ilmu kelautan melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Selama masa studi di Kelautan penulis banyak mengikuti kegiatan dan pelatihan diantaranya Latihan Kepemimpinan Manajemen Mahasiswa (LKMM) yang diadakan oleh SEMA FITK UH pada tahun 2004, *Workshop SPICE* yang diadakan oleh PPTK UNHAS pada tahun 2008.

Penulis juga aktif di organisasi kampus diantaranya pengurus Mushallah *Bahrul Ulum* Periode 2007-2008 Pengurus Senat Mahasiswa FITK UH periode 2006-2007. Melaksanakan tugas akhir dengan kegiatan Kuliah Kerja nyata antara 2007 di desa Batu Mila Kec. Maroangin Kab. Enrekang. Praktek kerja eksplorasi di PPTK UNHAS dengan judul ***Penerapan Metode PRA (participatory Rural Appraisal) Dalam Pengambilan Data Kalender Musim Khususnya Daerah Pengambilan Karang Hias di Pulau Barrang Lompo Kec. Ujung Tanah Kota Makassar dan Laju Ttransport Ssedimen Ddasar Pada Berbagai Kondisi Ekosistem Padang Lamun di Perairan Pulau Samatellu Borong Desa Mattiro Walie Kecamatan Liukang Tupabbiring Kabupaten pangkep.*** sebagai tugas akhir.

## KATA PENGANTAR



*Assalammu'alaikum wr wb.*

*Alhamdulillahirabbil Alamin.* Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan Seru sekalian alam atas kebesaran nikmat dan karunia-Nya yang tiada berujung, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Tak lupa shalawat serta salam terkirim buat Rasulullah SAW, yang merupakan teladan bagi seluruh umat manusia.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Segala upaya telah dilakukan demi tersusunnya skripsi ini namun mengingat keterbatasan kemampuan yang penulis miliki, maka penyusunan skripsi ini tentulah tidak dapat mencapai titik kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan guna perbaikan lebih lanjut.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis persembahkan skripsi ini, walaupun disajikan dalam bentuk yang sederhana namun penulis berharap semoga skripsi dapat diterima dan bermanfaat bagi semua pihak.

Penulis

Yufrina Widyastuti J

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan skripsi ini tidak dapat terlaksana dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak, oleh karena pada kesempatan yang berbahagia ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak **Wasir Samad, S.Si, M.Si** selaku pembimbing utama dan Ibu **Yayu La Nafie, ST, M.Sc** selaku pembimbing anggota yang telah banyak meluangkan waktu dan pikirannya untuk selalu mendampingi, memberikan arahan, masukan serta bimbingan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
2. **Coremap** atas bantuan dana penelitian melalui program beasiswa.
3. Bapak **Muh. Banda Selamat, S.Pi, MT** dan Bapak **Dr. Ir. Amir Hamzah Muhiddin, M.Si**, sebagai penasehat akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan akademik pada masa perkuliahan.
4. Bapak dan Ibu staf pengajar serta karyawan Jurusan Ilmu Kelautan yang telah memberikan masukan terutama ilmu dan bantuan dalam segala hal selama penulis menempuh studi sampai selesai.
5. Untuk orangtuaku tercinta dan tersayang Ayahanda **H. Jusuf Duruk** dan Ibunda **(Almh) Hj.Herkulana** terima kasih yang tak terhingga atas doa dan sujud malamnya, limpahan kasih sayangnya, nasehat-nasehat yang menjadi pedoman dalam menjalani hidup, terutama dukungan materi yang tak ternilai. Yang tersayang saudaraku **Eka Fadly J, S.Si, Yusriani J, S.Kep, Endiarto Faisal J, Amd.Komp**, terima kasih atas motivasi, nasehat dan dukungannya.
6. Tim Lapangan : **Ari, Idham, Cunding, Tiar** dan **Frederik**. yang dengan begitu ikhlas dan sabar membantu selama pengambilan data di lapangan.



7. **Adry**, atas segala kesabaran, kelapangan hati, kekompakan serta bantuan yang telah diberikan semenjak awal penyusunan sampai rampungnya skripsi ini.
8. **Crew 04** : Emma, S.Kel, Wiwik, S.Kel, Ana, S.Kel, Rhie2, S.Kel, yakub, gulam, cia, ika, dian, jiha, risma, salwa, jumi, iswadi, hasrul, ilo, chandra, arman, ardi, samrul, rahmat, fahkri, atox, aprizal, bk, cendol, muhsir, imad, kemal, uci, vira, wilma, yane, zujad, mustajab. Terima kasih atas masukan, bantuan, kebersamaan, canda tawa serta celaan-celaannya dalam menjalani dunia mahasiswa. Jagalah kekompakan kita semua sampai akhir hayat.
9. **Kanda-kanda crew NYPAH** untuk pengalaman dan pengetahuan yang telah dibagi selama ini. Dan juga untuk **Kanda Yani\_03, Ondi\_03, Meli\_03 dan Ari\_03** atas semua bantuannya. Keluarga besar mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin yang masih ada hingga saat ini.
10. **Dg Te'ne dan Samone** terima kasih atas tumpangan yang telah diberikan.
11. Teristimewa buat **Sukma** atas segala pengertian dan kesetiiaannya untuk senantiasa bersamaku, memberiku kekuatan, semangat dan saling berbagi, serta menjadi spirit dalam penyelesaian studiku.

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan Kegunaan .....	2
C. Ruang Lingkup Penelitian .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. Sedimen dan Ukuran Partikel Sedimen.....	4
B. Transpor Sedimen .....	7
C. Lamun .....	18
III. BAHAN DAN METODE .....	27
A. Waktu dan Lokasi .....	27
B. Alat dan Bahan .....	27
C. Produser Kerja Penelitian .....	28
D. Analisis Data .....	34
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	40
A. Gambaran Umum Lokasi .....	40
B. Kondisi Oseanografi .....	41
C. Transpor Sedimen.....	51
D. Kaitan Antara Parameter Lingkungan Dengan Transpor Sedimen	55
V. SIMPULAN DAN SARAN .....	56
A. Simpulan .....	56
B. Saran .....	56
DAFTAR PUSTAKA .....	57
LAMPIRAN .....	59

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Skala Wentworth untuk mengklasifikasikan partikel sedimen .....	5
2. Tingkat Nilai Sortasi .....	6
3. Jenis dan Penyebaran Lamun di Perairan Indonesia.....	20
4. Skala persen penutupan kelimpahan.....	32
5. Konstanta Harmonik Pasang Surut.....	43
6. Hasil Analisis Parameter Gelombang .....	45
7. Hasil Analisis Parameter Arus .....	47
8. Jumlah Angkutan Sedimen yang Terukur.....	51
9. Tekstur Sedimen Q1, Q2, Q3 dan Sortasi .....	54
10. Nilai-nilai Korelasi Beberapa Parameter .....	55

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Tiga cara sedimen terangkut .....	8
2. Peta Sebaran Pasang Surut di Perairan Indonesia.....	12
3. Gerak Partikel Air di Laut Dangkal, Laut Transisi, Laut Dalam	14
4. Sistem-sistem arus dekat pantai.....	17
5. Peta Lokasi Penelitian.....	30
6. Foto Estimasi Persen Tutupan Lamun.....	32
7. Sedimen Trap.....	33
8. Bagan Alir Penelitian .....	39
9. <i>Windrose</i> Perairan Samatellu Borong (2004 – 2008).....	42
10. Grafik Pasang Surut Perairan Samatellu Borong Periode 17-18 Oktober 2008 .....	43
12 Grafik Prediksi Pasang Surut Pelabuhan Biringkassi periode 17 – 31 Oktober 2008 selama 15 Piantan .....	44
13. Peta Arah Arus Pasang .....	48
14. Peta Arah Arus Surut.....	49
15. Distribusi Ukuran Sedimen Pada Setiap Stasiun Penelitian....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Pasang Surut di Perairan Samatellu Borong .....	59
2. Hasil Pengukuran Gelombang Pasang Setiap Stasiun .....	60
3. Hasil Pengukuran Gelombang Surut Setiap Stasiun.....	64
4. Arah dan Kecepatan Arus di Setiap Stasiun.....	68
5. Hasil Prediksi Tinggi Ombak Yang di Koreksi Dengan Data Angin Tahun 2004 – 2008 (BMG Stasiun Maritim Paotere Makassar).....	69
6. Hasil Analisis Butiran Sedimen Masing-masing Stasiun .....	71
7. Data Kerapatan Jenis, Persen Penutupan, Panjang dan Lebar Helaian Daun serta Kedalaman.....	73
8. Grafik Semilog Untuk Semua Stasiun .....	74

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Padang lamun (*Seagrass*) merupakan salah satu ekosistem di daerah pesisir dan perairan laut dangkal yang paling produktif. Lamun memiliki peranan yang penting dalam menunjang kehidupan dan perkembangan jasad hidup di laut dangkal, yaitu akar lamun yang rapat mampu menstabilkan substrat sekaligus mengurangi tingkat kekeruhan, dapat meredam/mengurangi energi gelombang/ombak sehingga dapat mencegah erosi/abrasi pantai. Daun dan akar lamun yang rapat juga mampu menjebak zat hara (nutrien) dan sedimen.

Transpor sedimen pantai adalah gerakan sedimen di daerah pantai yang disebabkan oleh gelombang dan arus yang dibangkitkannya (Triatmodjo, 1999). Sedimen merupakan bahan utama pembentuk morfologi (topografi dan batimetri) pesisir. Sedimen berasal dari fragmentasi (pecahan) batuan yang terjadi karena pelapukan (*weathering*) yang dapat berlangsung secara fisik, kimiawi maupun biologis. Berubahnya morfologi pesisir terjadi sebagai akibat berpindahnya sedimen yang berlangsung melalui mekanisme erosi, pengangkutan (*transport*) dan pengendapan (*deposition*). Sedimen yang dipindahkan adalah sedimen yang terletak pada permukaan dasar perairan sedangkan media yang berperan dalam perpindahan sedimen ini adalah arus. Proses perpindahan atau pergerakan sedimen ini disebut dengan transpor sedimen (Poerbandono dan Djunasjah, 2005).

Proses transpor sedimen merupakan proses yang akan mempengaruhi dinamika garis pantai berupa erosi yang dapat menyebabkan mundurnya garis pantai (rekresi pantai) atau sedimentasi yang dapat menyebabkan pendangkalan dan majunya garis pantai (akresi pantai). Karakteristik gelombang, pasang surut, arus serta tipe sedimen, topografi dasar perairan dan kondisi sungai yang

bermuara di perairan tersebut adalah faktor yang dapat mempengaruhi proses transportasi sedimen. Selain itu pengaruh alam, pengaruh aktivitas manusia mempunyai peranan besar, misalnya pembangunan pelabuhan, wisata bahari, pengerukan dasar perairan dan aktivitas manusia lainnya.

Berdasarkan hasil observasi, dapat dikatakan bahwa perairan Samatellu Borong memiliki dinamika yang relatif tinggi dengan adanya ekosistem padang lamun yang menarik untuk dikaji. Berdasarkan hal tersebut serta karena masih kurangnya data-data yang tersedia mengenai pulau Samatellu Borong, maka dianggap perlu untuk melakukan suatu penelitian tentang laju transpor sedimen dasar kaitannya dengan kondisi lamun. Penelitian ini mengambil lokasi kajian di Pulau Samatellu Borong. Pulau tersebut memiliki potensi sumberdaya berupa ekosistem padang lamun yang dapat dimanfaatkan sebagai objek kajian dalam penelitian ini. Selain itu, terdapat beberapa fenomena yang memungkinkan terjadinya proses sedimentasi di pulau ini diantaranya adalah angkutan sedimen yang terbawa oleh aliran sungai Labakkang dan juga adanya pengikisan karang yang terbawa oleh arus di sekitar pantai.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju transpor sedimen dasar pada berbagai kondisi ekosistem padang lamun di perairan Samatellu Borong, Desa Mattiro Walie Kecamatan Liukang Tuppabiring Kabupaten Pangkep.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi bagi institusi terkait dalam pengambilan kebijakan untuk pemanfaatan dan pengelolaan perairan Samatellu Borong pada ekosistem padang lamun.

### **C. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian ini antara lain data parameter lingkungan fisik yang berpengaruh terhadap transpor sedimen seperti pasang surut, gelombang, arah dan kecepatan arus, kedalaman dan substrat sedimen serta data kerapatan dan persentase penutupan jenis lamun.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Sedimen dan Ukuran Partikel Sedimen

Sedimen adalah partikel yang diendapkan secara perlahan-lahan di dasar perairan, yang berasal dari pembongkaran batu-batuan dan potongan-potongan kulit (*shell*) serta sisa-sisa rangka dari organisme laut dan ukuran partikel-partikel ini sangat ditentukan oleh sifat-sifat fisik sehingga mengakibatkan perbedaan sifat-sifat sedimen yang terdapat pada berbagai tempat di dunia. Sebagian dasar laut yang dalam ditutupi oleh jenis partikel-partikel yang berukuran kecil yang terdiri dari sedimen halus, lain halnya dengan pantai yang tertutupi oleh jenis-jenis partikel yang berukuran besar yang terdiri dari sedimen kasar (Hutabarat dan Evans, 1984).

Menurut asal usul sedimen dasar laut dapat dibedakan/digolongkan sebagai berikut (Hutabarat dan Evans, 1984):

#### 1. Sedimen Lithogenous

Jenis sedimen ini berasal dari sisa pengikisan batu-batuan di darat karena adanya suatu kondisi fisik yang ekstrim, seperti yang disebabkan oleh karena adanya proses pemanasan dan pendinginan terhadap batu-batuan yang terjadi secara berulang-ulang di padang pasir, oleh karena adanya embun-embun es di musim dingin, atau oleh karena adanya aksi kimia dari larutan bahan-bahan yang terdapat dalam air hujan atau air tanah terhadap permukaan batu.

#### 2. Sedimen Biogenous

Sedimen ini berasal dari sisa-sisa rangka dari organisme hidup membentuk endapan partikel-partikel halus yang dinamakan *ooze* yang biasanya mengendap pada daerah-daerah yang letaknya jauh dari pantai. Sedimen ini digolongkan ke dalam dua tipe utama yaitu *calcareous* dan *siliceous ooze*,

dimana hal ini tergantung pada jenis organisme dari mana mereka berasal dan macam bahan yang telah bergabung ke dalam kulit atau rangka mereka.

### 3. Sedimen Hydrogenous

Jenis partikel dari sedimen golongan ini dibentuk sebagai hasil reaksi kimia dalam air laut dengan konsentrasi yang sangat tinggi sehingga terjadi pengendapan (deposisi) di dasar laut. Reaksi kimia yang terjadi bersifat sangat lambat, di mana untuk membentuk sebuah *nodule* (bongkahan-bongkahan) yang besar di perlukan waktu selama berjuta-juta tahun dan proses ini kemudian akan berhenti sama sekali jika *nodule* telah terkubur di dalam sedimen.

Sedimen pantai diklasifikasikan berdasar ukuran butir menjadi lempung, lumpur, pasir, kerikil, koral (*pebble*), cobble dan batu (*boulder*) (Tabel 1).

Tabel 1. Skala Wentworth untuk mengklasifikasikan partikel-partikel sedimen (Hutabarat dan Evans, 1984).

Keterangan	Ukuran (mm)
Batu kasar ( <i>boulders</i> )	> 256
Kerikil ( <i>Gravel</i> )	2 – 256
Pasir sangat kasar ( <i>Very coarse sand</i> )	1 – 2
Pasir kasar ( <i>Coarse sand</i> )	0,5 – 1
Pasir sedang ( <i>Medium sand</i> )	0,25 – 0,5
Pasir halus ( <i>Fine sand</i> )	0,125 – 0,25
Pasir sangat halus ( <i>Very fine sand</i> )	0,0625 – 0,125
Lanau ( <i>Silt</i> )	0,002 – 0,0625
Lempung ( <i>Clay</i> )	0,0005 – 0,002
Material Tersuspensi ( <i>dissolved material</i> )	< 0,0005

Analisis pemilihan butiran (*sortasi*) adalah derajat atau tingkat keseragaman berdasarkan ukuran butir sedimen. Nilai sortasi sangat dipengaruhi oleh proses transportasi serta aktivitas arus dan gelombang. Sedimen sepanjang pantai umumnya tersortasi dengan baik dimana partikel-partikel sedimen telah pisah-pisahkan berdasarkan ukuran sebagai aksi dari gelombang dan arus. Sedimen dengan nilai sortasi baik umumnya mengalami penyortiran oleh

gelombang dan arus dalam jangka waktu yang lama. Sedangkan, nilai sortasi yang jelek ketika sedimen baru saja terkena oleh aksi gelombang dan arus (dalam waktu singkat) dimana ukuran partikel sedimennya berbeda-beda dengan variasi yang cukup luas (Triamodjo, 1999).

Tingkatan nilai sortasi sedimen dikatakan terpilah baik jika pencampuran ukuran butir sedimen seragam, sedangkan dikatakan terpilah sedang jika pencampuran ukuran butir sedimen sedang dan dikatakan terpilah buruk jika pencampuran ukuran butir sedimen sangat bervariasi, untuk lebih jelasnya dapat disajikan berdasarkan klasifikasi tingkat sortasi dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Tingkat Nilai Sortasi (Triamodjo, 1999)

No	Tingkat Sortasi	Nilai
1	Terpilah baik	0.5 - 1.50
2	Terpilah sedang	1.50 - 2.00
3	terpilah buruk	> 2.00

Sedimen di laut dikelompokkan berdasarkan ukuran, asal, dan posisinya di laut dalam hubungannya dengan kontinen. Umumnya semakin besar ukuran partikel semakin besar pula beratnya, oleh karena itu air yang mengalir dengan kecepatan yang sangat lambat hanya dapat mengangkut material-material yang sangat halus. Sebaliknya sedimen yang memiliki ukuran yang lebih besar seperti kerikil dipindahkan hanya oleh air yang cepat. Pasir cenderung mengendap lebih cepat sedangkan lanau dapat terangkut pada jarak yang cukup jauh sebelum diendapkan dan lempung yang ukurannya sangat halus akan tetap tersuspensi untuk jangka waktu tertentu dengan jarak yang cukup jauh (Koesoemadinata 1983).

Makin kecil ukuran partikel yang akan di endapkan, maka pengaruh arus laut akan semakin besar. Hal ini berarti tempat mengendap partikel yang lebih kecil mungkin terletak cukup jauh dari titik sumber dari mana partikel tersebut

berasal. Biasanya sedimen *Lithogenous* akan diendapkan di daerah muara sungai. Proses tersebut berlangsung bertahun-tahun sepanjang tidak terusik sehingga membentuk apa yang dinamakan sebagai *relict sediment*, yakni sedimen yang telah lama tertinggal/terendapkan di dasar perairan (Wibisono, 2005).

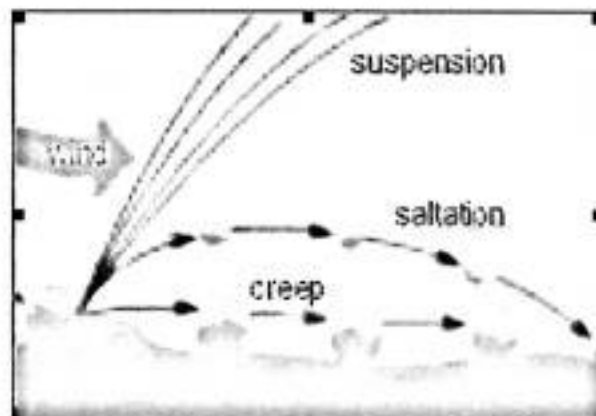
Sedimen pantai bisa berasal dari erosi garis pantai itu sendiri, dari daratan yang dibawa oleh sungai dan dari laut dalam yang terbawa arus ke daerah pantai. Sifat-sifat sedimen adalah sangat penting di dalam mempelajari proses erosi dan sedimentasi. Sifat-sifat tersebut adalah ukuran partikel dan distribusi butir sedimen, rapat massa, bentuk kecepatan endap, tahanan terhadap erosi, dan sebagainya. Di antara beberapa sifat tersebut, distribusi ukuran partikel adalah yang paling penting (Triatmodjo, 1999).

## **B. Transpor Sedimen**

Transpor sedimen sepanjang pantai terdiri dari dua komponen utama, yaitu transpor sedimen dalam bentuk mata gergaji di garis pantai dan transpor sepanjang pantai di *surf zone*. Pada waktu gelombang menuju pantai dengan membentuk sudut terhadap garis pantai maka gelombang tersebut akan naik ke pantai (*uprush*) yang juga membentuk sudut. Massa air yang naik tersebut kemudian turun lagi dalam arah tegak lurus pantai. Gerak air tersebut membentuk lintasan seperti mata gergaji, yang disertai dengan terangkutnya sedimen dalam arah sepanjang pantai. Komponen kedua adalah transpor sedimen yang ditimbulkan oleh arus sepanjang pantai yang dibangkitkan oleh gelombang pecah. Transpor sedimen ini terjadi di *surf zone* (Triatmodjo, 1999).

Komar (1976) mengemukakan bahwa ada tiga cara sedimen di perairan terangkut : (1). suspensi, umumnya terjadi pada sedimen-sedimen yang sangat kecil ukurannya (seperti lempung) sehingga mampu diangkut oleh aliran air atau

angin yang ada; (2) *bed load*, terjadi pada sedimen yang relatif lebih besar (seperti pasir, kerikil, kerakal, bongkah) sehingga gaya yang ada pada aliran yang bergerak dapat berfungsi memindahkan partikel-partikel yang besar di dasar; (3) saltasi yang dalam bahasa latin artinya meloncat, terjadi pada sedimen berukuran pasir yang terangkut sampai ke dasar karena adanya gaya gravitasi.



Gambar 1. Tiga cara sedimen terangkut

Selanjutnya Horikawa (1987) mengemukakan bahwa mekanisme transpor sedimen terdiri atas :

#### 1. Transpor Sedimen di Daerah Pesisir Pantai (*Coastal Zone*)

Berdasarkan arah transpor sedimen di wilayah dekat pantai dibedakan atas dua komponen yaitu *cross-shore* (tegak lurus pantai) dan *longshore* (menyusur pantai). Transpor tegak lurus pantai utamanya dihasilkan oleh gerak gelombang, sedangkan transpor menyusur pantai disebabkan oleh gabungan dari gelombang dan arus susur pantai (*longshore current*). Untuk mengestimasi laju transpor susur pantai, hubungan empirik diperoleh dari laju transpor dan faktor energi gelombang (fungsi yang berperan dalam pergerakan sedimen) serta kecepatan transpor sedimen merupakan kecepatan arus susur pantai. Sedangkan untuk mengestimasi laju transpor tegak lurus relatif sulit, karena laju transpor pada arah tegak

lurus pantai terjadi sebagai perbedaan akumulasi jumlah transpor baik dari arah transpor di dalam pantai maupun di lepas pantai. Sebagai tambahan, untuk mengestimasi laju transpor sedimen perlu diperhitungkan aksi gelombang, elevasi dari arah transpor dan efek dari variasi bentuk dasar perairan yang mendukung parameter gelombang dan arus susur pantai.

## 2. Transpor Sedimen di Daerah Percikan (*Surf Zone*)

Zona percikan yaitu area dari garis pecahnya gelombang ke garis pantai. Dua faktor yang memegang peranan penting dalam transpor sedimen di zona percikan yaitu rata-rata dari arus susur pantai dan arus yang mengalir kembali dari zona hempasan ke daerah pasang surut serta akibat dari aksi gelombang pecah (*wave breaking*) yang berpengaruh terhadap perubahan profil pantai.

## 3. Transpor Sedimen di Daerah Hempasan (*Swash Zone*)

Zona hempasan merupakan daerah hempasan air laut setelah terjadi gelombang pecah. Ada tiga tipe transpor di daerah ini antara lain :

- a. Tipe I : transpor pada daerah kering akibat gelombang yang merupakan tahap awal dari perambatan gelombang dan terjadinya turbulensi.
- b. Tipe II : transpor pada daerah dangkal akibat gelombang (sama seperti tipe I), tetapi gelombang surut tidak terjadi.
- c. Tipe III : transpor di daerah gelombang surut, merupakan interaksi antara tipe I dan tipe II serta terjadi gelombang surut dimana laju transpor sedimen meningkat sebagai akibat dari meningkatnya kecepatan aliran surut (kembali ke laut).

Parameter lingkungan yang mempengaruhi proses sedimentasi dan erosi adalah gelombang, arus menyusur pantai dan arus tolak pantai, pasut, perubahan muka air laut, angin, geologi dan parameter lain seperti kegiatan manusia dan biologis. Transportasi sedimen pada suatu wilayah pantai dapat

dikuantifikasi melalui pendekatan budget sedimen (*sediment budget*), yaitu dengan cara mengkuantifikasi transportasi sedimen, erosi dan deposit dari suatu volume yang telah ditentukan (Dahuri *et. al*, 1996).

Keseimbangan antara sedimen yang dibawa sungai dengan kecepatan pengangkutan sedimen di muara sungai akan menentukan berkembangnya dataran pantai. Apabila jumlah sedimen yang dibawa ke laut dapat segera diangkut oleh ombak dan arus laut, maka pantai dalam keadaan stabil. Sebaliknya apabila jumlah sedimen melebihi kemampuan ombak dan arus laut dalam pengangkutannya, maka daratan pantai akan bertambah (Dahuri *et.al*, 1996).

Faktor-faktor oseanografi yang berpengaruh terhadap laju transpor sedimen yaitu sebagai berikut :

#### **1. Pasang Surut**

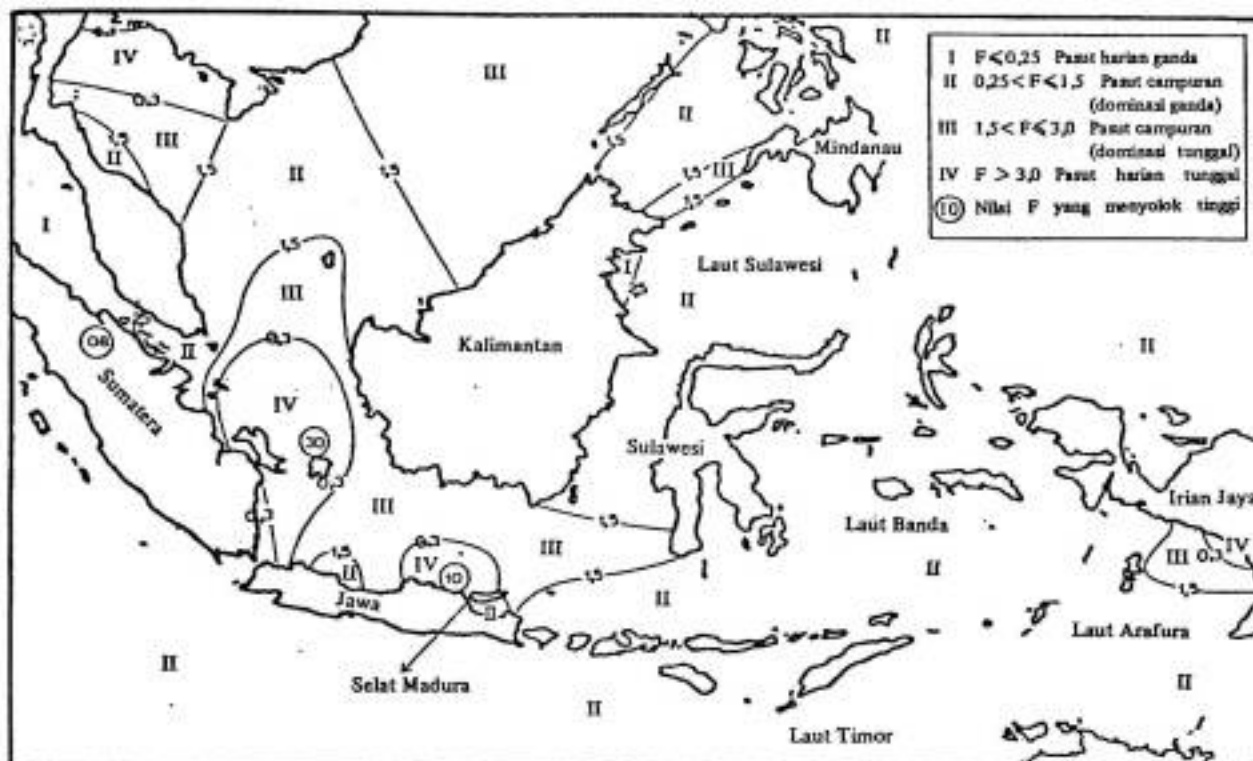
Triatmodjo (1999) menyatakan bahwa pasang surut adalah proses naik turunnya paras laut (*sea level*) karena adanya gaya tarik benda-benda di langit, terutama matahari dan bulan terhadap massa air laut di bumi. Meskipun massa bulan jauh lebih kecil dari massa matahari, tetapi karena jaraknya terhadap bumi jauh lebih dekat, maka pengaruh gaya tarik bulan terhadap bumi lebih besar daripada pengaruh gaya tarik matahari. Sedangkan menurut Dahuri, *et.al* (1996) bahwa pasang surut adalah proses naik turunnya muka laut secara hampir periodik karena gaya tarik benda-benda angkasa, terutama bulan dan matahari. Naik turunnya muka laut dapat terjadi sekali sehari (pasut tunggal), atau dua kali sehari (pasut ganda). Sedangkan pasut yang berperilaku di antara keduanya disebut pasut campuran.

Secara umum pasang surut di berbagai daerah perairan Indonesia dapat dibedakan dalam empat tipe yakni (Ongkosongo dan Suyarso 1989; Triatmodjo 1999):

- a. Pasang surut harian ganda (*semi diurnal tide*) Dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut dengan tinggi yang hampir sama dan pasang surut terjadi secara berurutan secara teratur. Periode pasang surut rata-rata adalah 12 jam 24 menit. Pasut jenis ini terdapat di Selat Malaka sampai Laut Andaman.
- b. Pasang surut harian tunggal (*diurnal tide*). Dalam satu hari terjadi satu kali air pasang dan satu kali air surut. Periode pasang surut adalah 24 jam 50 menit. Pasut jenis ini terdapat di perairan selat Karimata.
- c. Pasang surut campuran condong ke harian ganda (*mixed tide prevailing semi diurnal*). Dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut, tetapi tinggi dan periodenya berbeda. Pasut jenis ini terdapat di perairan Indonesia bagian Timur.
- d. Pasang surut campuran condong ke harian tunggal (*mixed tide prevailing diurnal*). Pada tipe ini dalam satu hari terjadi satu kali air pasang dan satu kali air surut, tetapi kadang-kadang untuk sementara waktu terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dengan tinggi dan periode yang sangat berbeda. Pasang surut jenis ini terdapat di selat Kalimantan dan pantai utara Jawa Barat.

Pasang surut juga berperan terhadap proses-proses di pantai, seperti penyebaran sedimen dan abrasi pantai. Pasang naik akan menimbulkan gelombang laut sedimen akan menyebar di dekat pantai, sedang bila air laut surut akan menyebabkan majunya sedimentasi ke arah laut lepas disamping itu di daerah dangkal dapat pula terjadi transportasi dan resedimentasi di daerah pantai (Kaharuddin, 1991).





Gambar 2. Peta Sebaran Pasang Surut di Perairan Indonesia

## 2. Gelombang

Setiyono (1996) menyatakan bahwa gelombang adalah gerakan naik turun sebuah tubuh perairan yang dinyatakan dengan naik turunnya permukaan air secara bergantian. Sedangkan Kaharuddin (1991) berpendapat bahwa gelombang merupakan gerakan air secara osilasi dengan permukaan naik turun, mempunyai panjang, tinggi periode, kecepatan dan energi.

Gelombang yang ditemukan di permukaan laut pada umumnya terbentuk karena adanya proses alih energi dari angin ke permukaan laut atau pada saat tertentu disebabkan oleh gempa di dasar laut. Gelombang merupakan parameter utama dalam proses erosi atau sedimentasi (Dahuri *et. al*, 1996). Angin yang berhembus di atas permukaan air akan memindahkan energinya ke air. Kecepatan angin akan menimbulkan tegangan pada permukaan laut, sehingga permukaan air yang semula tenang akan terganggu dengan gelombang kecil di atas permukaan air (Triatmodjo, 1999).

Terdapat sifat-sifat gelombang yang dipengaruhi oleh tiga bentuk angin, diantaranya (Hutabarat dan Evans, 1984):

1. Kecepatan angin. Umumnya makin kencang angin yang bertiup makin besar gelombang yang terbentuk dan gelombang ini mempunyai kecepatan yang tinggi dan panjang gelombang yang besar.
2. Waktu dimana angin sedang bertiup. Tinggi, kecepatan dan panjang gelombang seluruhnya cenderung untuk meningkat sesuai dengan meningkatnya waktu pada saat angin pembangkit gelombang mulai bergerak bertiup.
3. Jarak tanpa rintangan dimana angin sedang bertiup (*fetch*). *Fetch* dapat digambarkan dengan membandingkan gelombang yang terbentuk pada kolom air yang relatif kecil seperti danau di daratan dengan yang terbentuk di lautan bebas.

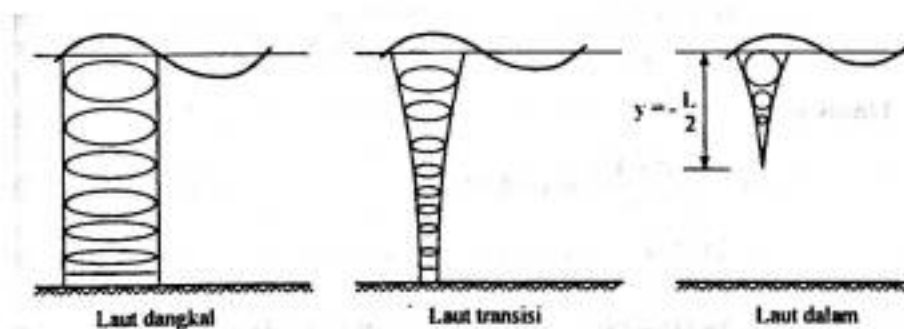
Triatmodjo (1999) menyatakan bahwa suatu deretan gelombang bergerak menuju pantai maka gelombang tersebut akan mengalami perubahan bentuk yang disebabkan oleh 4 proses, yakni:

1. Refraksi dan pendangkalan gelombang, dapat menentukan tinggi gelombang di suatu tempat berdasarkan karakteristik gelombang datang. Refraksi mempunyai pengaruh yang cukup besar terhadap tinggi dan arah gelombang serta distribusi energi gelombang di sepanjang pantai.
2. Difraksi gelombang. Terjadi apabila gelombang datang terhalang oleh suatu rintangan seperti pemecah gelombang atau pulau, maka gelombang tersebut akan membelok di sekitar ujung rintangan dan masuk di daerah terlindung dibelakangnya.
3. Refleksi gelombang merupakan gelombang datang yang mengenai atau membentur suatu rintangan akan dipantulkan sebagian atau seluruhnya.

Tinjauan refleksi gelombang penting dalam perencanaan bangunan pantai, terutama pada bangunan pelabuhan.

4. Gelombang pecah merupakan gelombang yang menjalar dari laut dalam menuju pantai mengalami perubahan bentuk karena adanya pengaruh perubahan kedalaman laut. Gelombang pecah juga dipengaruhi oleh kemiringannya, yaitu perbandingan antara tinggi dan panjang gelombang.

Di laut dalam, gerak partikel air karena gelombang jarang mencapai dasar laut. Sedang di laut dangkal, partikel air dekat dasar bergerak maju dan mundur secara periodik. Kecepatan partikel air di dekat dasar naik dengan bertambahnya tinggi gelombang dan berkurang dengan kedalaman. Dengan semakin bertambahnya kecepatan di dekat dasar, gerak partikel sedimen semakin kuat dan kemudian sedimen membentuk *ripple*, yaitu dasar laut bergelombang kecil dengan puncaknya tegak lurus arah gelombang. Dengan terbentuknya *ripple* akan meningkatkan turbulensi dan partikel sedimen akan terangkat dalam bentuk suspensi yang disebut transport sedimen suspensi. Apabila gerak air semakin kuat, *ripple* akan menghilang dan terjadi transport massa di mana suatu lapis dengan tebal tertentu terangkut dalam bentuk transport sedimen dasar dan suspensi (Triatmodjo, 1999).



Gambar 3. Gerak Partikel Air di Laut Dangkal, Laut Transisi dan Laut Dalam (Triatmodjo, 1999)

### 3. Arus

Setiyono (1996) menyatakan bahwa arus merupakan gerakan yang menyebabkan terjadinya perpindahan massa air secara horisontal. Di daerah tertentu dan dalam kondisi tertentu massa air dapat mengalami sirkulasi vertikal, contohnya *upwelling* dan *downwelling* yang disebabkan oleh angin, terutama arus-arus permukaan laut. Gerakan air dapat juga disebabkan oleh variasi densitas di dalam lautan yang terjadi karena perbedaan salinitas dan suhu massa air.

Arah dan kecepatan arus sangat penting untuk mengetahui proses perpindahan dan pengadukan dalam perairan seperti mikronutrien dan material tersuspensi, waktu, ruang dan kedalaman mempengaruhi distribusi arah dan kecepatan arus dalam penjarangannya. Sistem arus dekat pantai meliputi :

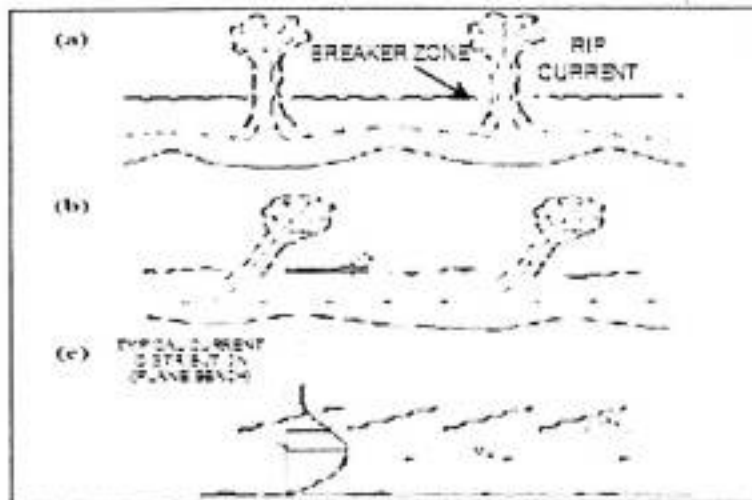
1. Arus susur pantai (*longshore current*), arus ini disebabkan oleh angin dan gelombang sehingga bergerak sejajar garis pantai.
2. Arus tolak pantai (*rip currents*), arus yang terjadi dari pertemuan arus sepanjang pantai yang datang dari arah berlawanan dan selanjutnya bergerak tegak lurus menuju ke arah laut melalui dasar laut.

Angkutan-angkutan sedimen yang terjadi pada daerah dekat pantai dapat dibagi atas dua komponen yaitu angkutan ke arah susur pantai dan angkutan ke arah lepas pantai. Angkutan ke arah lepas pantai terutama diakibatkan oleh arus balik dasar (*undertown*) dan arus tolak pantai (*rip-current*), menyebabkan pengendapan bukan di sepanjang pantai namun di daerah luar ombak pecah, sehingga arus inilah yang biasanya mengganggu penyebaran biota laut di daerah pantai sebab sering terbawa partikel-partikel sedimen. Angkutan material sedimen di perairan pantai merupakan total dari pada angkutan sedimen dasar (*bed load*) atau biasa disebut angkutan non kohesif yang merupakan pergerakan

butiran material secara menggelinding (*sliding*) melalui dasar sebagai akibat pergerakan air di atasnya (angkutan material sedimen yang terkonsentrasi pada atau dekat dengan dasar perairan), dan juga sedimen tersuspensi (*suspended load*) atau disebut angkutan sedimen kohesif jika pergerakan butiran dilakukan oleh arus setelah butiran tersebut terangkut dari dasar oleh proses turbulensi. (Komar, 1976).

Mason (1981) dalam Paridah (2005) menyatakan bahwa kecepatan arus secara tidak langsung akan mempengaruhi substrat dasar perairan. Berdasarkan kecepatan arusnya, perairan dikelompokkan berarus sangat cepat ( $>100$  cm/dtk), cepat (50 – 100 cm/dtk), sedang (25 – 50 cm/dtk), lambat (10 – 25 cm/dtk) dan sangat lambat ( $<10$  cm/dtk).

Menurut Dahuri *et. al* (1996), gelombang yang datang menuju pantai dapat menimbulkan arus pantai (*nearshore current*) yang berpengaruh terhadap proses sedimentasi di pantai. Pola arus pantai ini ditentukan terutama oleh besarnya sudut yang dibentuk antara gelombang yang datang dengan garis pantai. Jika sudut datang itu cukup besar, maka akan terbentuk arus susur pantai (*longshore current*) yang disebabkan oleh perbedaan tekanan hidrostatik. Jika sudut datang gelombang tersebut kecil atau sama dengan nol, maka akan terbentuk arus tolak pantai (*rip current*) dengan arah menjauhi pantai disamping terbentuknya arus susur pantai. Di antara kedua jenis arus pantai ini arus menyusur pantailah yang mempunyai pengaruh lebih besar terhadap transportasi sedimen pantai. Sedimen tersebut dapat terangkut hingga beberapa kilometer jauhnya dari tempat semula. Arus yang disebabkan oleh pasut dipengaruhi oleh dasar perairan. Arus pasut yang terkuat akan ditemui di dekat permukaan dan akan menurun kecepatannya semakin mendekati dasar perairan. Arus pasang surut pada umumnya akan menuju ke arah darat pada waktu air pasang dan ke arah laut pada waktu air surut (Ongkosono & Suyarso, 1989).



Gambar 4. Sistem-sistem arus dekat pantai (Triatmodjo, 1999)

#### 4. Kedalaman

Perubahan kedalaman dan kelerengan berpengaruh sangat besar terhadap aktivitas oseanografi yang terjadi pada suatu daerah. Sebagai contoh, gelombang akan mengalami perubahan tinggi dan panjang sepanjang menyusur dari laut dalam menuju laut dangkal hingga pecah pada daerah pantai. Kedalaman juga berperan sangat penting terhadap sebaran substrat dasar pada suatu perairan. Pada umumnya perairan dalam lebih tenang sehingga memiliki substrat dengan ukuran yang lebih kecil dibandingkan pada perairan dangkal (Anwar, 2005).

#### C. Lamun

Lamun (*seagrass*) adalah tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang sudah sepenuhnya menyesuaikan diri hidup terbenam dalam laut. Tumbuhan ini memiliki beberapa sifat yang memungkinkannya hidup di lingkungan laut, yaitu (1) mampu hidup di media air asin, (2) mampu berfungsi normal dalam keadaan terbenam, (3) mempunyai sistem perakaran kuat yang berkembang baik, (4) mampu melaksanakan penyerbukan dan daur generatif dalam keadaan terbenam (Den Hartog, 1970 dalam Dahuri, 2003).

## 1) Distribusi Lamun

Wilayah Indo-Pasifik di daerah tropis (Afrika Timur, Asia Tenggara dan Australia hingga di pantai timur Pasifik) terdapat 24 jenis lamun yang utamanya terdapat pada daerah *reef flat*, diantaranya *Cymodocea angustata*, *C. rotundata*, *C. serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halodule pinifolia*, *H. uninervis*, *H. wrightii*, *Halophila beccarii*, *H. capricorni*, *H. decipiens*, *H. hawaiiiana*, *H. minor*, *H. ovalis*, *H. ovata*, *H. spinulosa*, *H. stipulacea*, *H. tricostata*, *R. maritima*, *Syringodium isotifolium*, *Thalassia hemprichii*, *Thalassodendron ciliatum*, *Zostera capiens*, *Z. japonica*, *Z. muelleri* (Short *et. al*, 2007).

Di Indonesia terdapat 12 jenis lamun yang tergolong dalam tujuh marga, yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila decipiens*, *H. ovalis*, *H. minor*, *H. spinulosa* dari suku Hydrocharitaceae, serta *Cymodocea serrulata*, *C. rotundata*, *Halodule uninervis*, *H. pinifolia*, *Syringodium isoetifolium* dan *Thalassodendron ciliatum* dari suku Potamogetonaceae (Bengen, 2001). Selanjutnya Bengen (2002) dalam Edwin (2003) bahwa di seluruh dunia diperkirakan terdapat sebanyak 55 jenis lamun, dimana di Indonesia ditemukan sekitar 12 jenis dominan. Hampir semua substrat dapat ditumbuhi lamun, mulai dari substrat berlumpur sampai berbatu. Namun padang lamun yang luas lebih sering ditemukan di substrat lumpur-berpasir yang tebal antara hutan rawa mangrove dan terumbu karang. Beberapa spesies seperti *Thalassia testudinum* secara ekstrim dapat bertumbuh dengan cepat, dengan laju pertumbuhan daun 2 cm per hari. Pertambahan panjang rhizoma, sesuai jenisnya, ada yang mencapai 100-200 cm per tahun.

Spesies lamun diketahui juga menyebar secara vertikal pada zona pasang (Den Hartog 1970 dalam Supriharyono 2007). Sebagai contoh, spesies *Halodule* dan *Halophila*, umumnya tersebar dari intertidal yang tertinggi sampai subtidal yang terendah. *Thalassia* dan *Cymodocea* tersebar di sekitar intertidal

tertinggi sampai ke subtidal teratas. Sedangkan *Posidonia* dan *Syringodium* cenderung terbatas di daerah subtidal (Supriharyono, 2007).

*Thalassia hemprichii* merupakan spesies melimpah pada rata-rata terumbu intertidal yang menerima hempasan energi yang tinggi dengan substrat pasir hingga pecahan-pecahan kasar. Pada lingkungan tersebut helaian daunnya hanya 5-7 cm panjangnya, tetapi jaringan akar/rhizomanya luas dengan demikian tidak hanya menstabilisasi dan menggabungkan sedimen jika hilang, tetapi juga menyediakan kaitan kuat yang memungkinkan tumbuhan menahan habitat yang mendapatkan energi tinggi (Tomascik *et. al*, 1997).

*Cymodocea rotundata* dan *C. serulata* mampu tumbuh pada berbagai substrat, mulai dari kisaran liat lumpur hingga pecahan karang kasar. Pada lingkungan yang relatif terlindung dengan substrat terdiri dari pasir karang berukuran medium ditemukan membentuk padang monospesifik yang luas dan padat. Spesies tersebut sangat toleran terhadap keterbukaan subaerial dan paling umum berasosiasi dengan rata-rata terumbu intertidal dari terumbu tepi, terumbu penghalang dan atol (Tomascik *et. al*, 1997).

Empat spesies dari genus *Halophila* tersebar meluas pada substrat pasir mulai dari zona intertidal turun hingga di kedalaman kira-kira 20 m kecuali *Halophila spinulosa*, *Halodule uninervis* cenderung secara lokal melimpah, tetapi hamparan monospesifik yang luas dari *Halodule pinifolia* adalah tidak umum terjadi, dan umumnya terdapat pada substrat lumpur atau pasir *calcareus* berukuran halus. *H. uninervis* yang telah diamati membentuk padang lamun monospesifik pada bagian dalam rata-rata terumbu yang terbuka seperti halnya pada daerah yang menjebak sedimen di daerah *slope* terdiri dari sedimen liat, hingga ukuran kasar (Tomascik *et. al*, 1997).



Berikut ini jenis dan penyebaran lamun di perairan Indonesia (Dahuri *et.al*, 1996):

Tabel 3. Jenis dan Penyebaran Lamun di Perairan Indonesia

Suku	Jenis	Sebaran				
		1	2	3	4	5
Potamogetonacea	<i>Halodule uninervis</i>	+	+	+	+	+
	<i>Halodule pinifolia</i>	+	+	+	+	+
	<i>Cymodocea rotundata</i>	+	+	+	+	+
	<i>Cymodocea serrulata</i>	+	+	-	-	+
	<i>Syringodium isoetifolium</i>	+	+	+	+	+
	<i>Thalassodendron ciliatum</i>	-	-	+	+	+
Hydrocharitaceae	<i>Enhalus acoroides</i>	+	+	+	+	+
	<i>Halophila beccari</i>	?	?	?	?	?
	<i>Halophila decipiens</i>	-	-	-	-	-
	<i>Halophila minor</i>	+	+	+	+	+
	<i>Halophila ovalis</i>	+	+	+	+	+
	<i>Halophila spinulosa</i>	+	+	-	-	+
	<i>Thalasia hemprichii</i>	+	+	+	+	+

Keterangan : (+) ada  
 (-) tidak ada  
 (?) diduga dijumpai tetapi belum tercatat

1 = Sumatera  
 2 = Jawa, Bali, Kalimantan  
 3 = Sulawesi  
 4 = Maluku dan Nusa Tenggara  
 5 = Irian Jaya

## 2) Peranan dan Fungsi Lamun

Tumbuhan lamun menunjukkan interaksi dinamis dengan lingkungannya bervariasi secara musiman, kedalaman, tekstur substrat. Hampir semua lamun tumbuh dengan baik pada substrat pasir berlumpur sepanjang garis pantai mangrove, estuari, teluk-teluk dangkal, dan lagun. Di Indonesia, lamun merupakan komponen yang penting dari ekosistem terumbu karang sebab dengan adanya lamun dapat mencegah sedimentasi yang terjadi disekitar terumbu karang, ditemukan pada habitat yang meluas daerah *intertidal* sampai *subtidal*.

Stabilitas sedimen adalah suatu fungsi fisik yang sangat penting dari padang lamun. Padang lamun dapat mempengaruhi pergerakan gelombang dan arus pasang surut. Lekukan lamun yang mengikuti arah arus, mengurangi kecepatan arus hingga mendekati nol pada permukaan sedimen. Perputaran arus dapat memodifikasi bentuk dari suatu padang lamun. Menurut suatu konsep equilibrium (keseimbangan), bentuk fisik padang lamun dihubungkan dengan aliran arus pasang surut tanpa gelombang yang melambai dengan kuat. Dengan mengurangi kecepatan arus dalam padang lamun, meningkatkan sedimentasi dengan merangkap partikel tersuspensi di antara akarnya. Distribusi dari butiran halus sedimen dihubungkan dengan keberadaan dari padang lamun. Penelitian yang ada menunjukkan bahwa sedimen di lamun memiliki banyak partikel halus dibandingkan dengan partikel kasar. Lamun juga menjaga terakumulasinya sedimen dengan mengurangi tersuspensinya kembali material partikel ke kolom air (Marine Science and Technology Wadden Sea Project (WASP), 1993).

Pada umumnya daerah padang lamun memiliki organisme yang melimpah karena lamun digunakan sebagai perlindungan dan persembunyian dari predator serta kecepatan arus yang tinggi. Selain itu, lamun juga berperan sebagai sumber bahan makanan di daunnya maupun epifit atau detritus. Jenis-jenis polichaeta dan hewan-hewan nekton juga banyak didapatkan pada padang lamun. Lamun juga merupakan komunitas yang sangat produktif sehingga jenis-jenis ikan dan fauna invertebrata melimpah di perairan ini. Lamun juga memproduksi sejumlah besar bahan organik sebagai substrat untuk algae, epifit, mikroflora dan fauna (Fahrudin, 2002).

Lamun dapat mempengaruhi pergerakan gelombang dan arus pasang surut. Fungsi lapisan atas dari lamun untuk meningkatkan percepatan arus air yang melewatinya sedangkan pada bagian tengah (dalam) mengurangi percepatan yang melewatinya. Peningkatan kecepatan arus terjadi pada daun

lamun dan akar di dasar adalah hasil dari suatu gaya hidrolik yang kuat. Kecepatan arus berkurang dengan turunnya kedalaman disebabkan oleh akar dari lamun dan kecepatan arus mengalami penurunan tekanan oleh lekukan dari lamun. Jika lapisan atas lamun meluas sampai pada permukaan air, gelombang secara efektif akan mengecil. Kemampuan dari padang lamun dalam menahan arus dan mengurangi angkutan sedimen bergantung pada struktur daun dari tumbuhan lamun dan kepadatan dari padang lamun tersebut (Marine Science and Technology Wadden Sea Project (WASP), 1993).

Menurut Nienhuis *et. al* (1989) dalam Kiswara dan Winardi (1997) bahwa jenis lamun yang mempunyai morfologi daun yang berbentuk pita yang besar yaitu *E. acroides*, daun berbentuk pita sedang yaitu *C.rotundata*, *C.serrulata*, *H.uninervis*, daun normal yaitu *T.hemprichii* dan *T.ciliatum*, dan yang daun berbentuk pita yang kecil yaitu *H. pinifolia* dan *H. uninervis*.

Kiswara dan Hutomo (1985) menyatakan bahwa *Magnozosterid* (lamun dengan bentuk daun yang panjang dan menyerupai pita dengan daun tidak terlalu lebar) dapat dijumpai pada berbagai habitat, tetapi lebih terbatas pada daerah sublitoral. Mereka memasuki daerah dangkal tetapi lebih terbatas sampai batas air surut rata-rata perbani. Jenis *T. hemprichii* dan *C. rotundata* merupakan jenis yang masuk dalam *Magnozosterid*.

### 3) Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Ekosistem Padang Lamun

Padang lamun biasanya terdapat dalam jumlah melimpah dan sering membentuk padang lebat dan luas di perairan tropik. Sifat-sifat lingkungan pantai terutama dekat estuaria, cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan padang lamun. Namun seperti halnya mangrove, lamun juga hidup di lingkungan sulit karena pengaruh gelombang, sedimentasi, pemanasan air, pergantian pasang surut dan curah hujan, semuanya harus dihadapi dengan gigih dengan

penyesuaian secara morfologik dan secara faal. Penyesuaian morfologik dilakukan dengan berbagai bentuk, misalnya daun yang seperti rumput, lentur dan sistem akar dari rimpang yang meluas mampu bertahan terhadap pengaruh gelombang, pasang surut dan perpindahan sedimen di habitat pantai yang dangkal. Lamun hidup di perairan yang sering terkena pemanasan yang intensif sehingga suhu air meninggi lebih banyak berupa varietas yang berdaun kecil (Rominohtarto dan Juwana, 2005).

Dahuri (2003) menyatakan bahwa lamun tumbuh subur terutama di daerah terbuka pasang surut dan perairan pantai atau goba yang dasarnya berupa lumpur, pasir, kerikil dan patahan karang mati dengan kedalaman 4 meter. Padang lamun terbentuk di dasar laut yang masih ditembusi cahaya matahari yang cukup untuk pertumbuhannya. Hampir semua substrat dapat ditumbuhi lamun, mulai dari substrat berlumpur sampai berbatu. Namun padang lamun yang luas lebih sering ditemukan disubstrat lumpur-berpasir yang tebal antara hutan, rawa mangrove dan terumbu karang.

Interaksi ekosistem padang lamun dengan ekosistem hutan mangrove sangat menentukan tipe substrat. Pengrusakan ekosistem hutan mangrove dapat menghilangkan salah satu fungsinya sebagai perangkap sedimen. Tanpa hutan mangrove maka sedimen dari darat akan hanyut dan menyebar ke laut. Padahal dengan terperangkapnya sedimen di hutan mangrove secara perlahan dan dalam jumlah yang besar akan bergeser ke padang lamun. Dahuri (2003), kedalaman substrat berperan dalam menjaga stabilitas sedimen yang mencakup dua hal, yaitu pelindung lamun dari arus air laut dan tempat pengolahan serta pemasok nutrien. Kedalaman sedimen yang cukup merupakan kebutuhan utama untuk pertumbuhan dan perkembangan habitat lamun.

Selain itu terjadinya pasang surut secara tidak langsung membantu penyebaran atau distribusi dari tumbuhan lamun di suatu daerah untuk

memperluas daerahnya sehingga menjadi suatu padang lamun. Pengaruh pasang surut dapat menyebabkan tereksposnya lamun. Selain itu, arus run off dari daratan dan hempasan gelombang laut dapat menyebabkan pengendapan sedimen yang berlebihan dan erosi/abrasi (Dahuri *et.al*, 1996).

Faktor yang cukup dominan mempengaruhi gerak arus adalah faktor angin. Disamping itu, dangkalnya perairan dan keberadaan komunitas lamun juga mempunyai pengaruh yang besar dalam memperlambat gerak arus dimana kerapatan lamun yang tinggi akan memperkecil arus (Zulkifli dan Efriyeldi, 2003).

Supriharyono (2007) mengaitkan bahwa pergerakan air sangat menentukan pertumbuhan lamun dengan menentukan tingginya laju produkifitas primer melalui pencampuran dan penyebaran unsur hara. Secara umum, gesekan antara air dan tanaman (lamun) akan mengurangi kecepatan arus di kanopinya, yang mengakibatkan kenaikan endapan partikel tersuspensi. Di padang lamun, gerakan air dan pencampuran turbulensi akan berkurang di antara tumbuhan-tumbuhan lamun, akan tetapi gerakan tersebut naik secara nyata di atas kanopi lamun. Dalam hal ini, keberadaan lamun tergantung dari kepadatan tunas dan luasan yang akan mempengaruhi pergerakan air disekitarnya. Kecepatan arus yang sangat tinggi dan turbulensi dapat mengakibatkan naiknya padatan tersuspensi, yang berlanjut pada reduksi penetrasi cahaya kedalam air atau turunnya kecerahan air.

Kebutuhan padang lamun akan intensitas cahaya yang tinggi untuk membantu proses fotosintesis diperlihatkan dengan observasi distribusi terbatas pada perairan dengan kedalaman tidak lebih dari 10 meter (Dahuri *et. al*, 1996). Kedalaman yang masih dapat ditembus oleh cahaya matahari tentunya menjadi tempat yang baik bagi lamun khususnya dalam melakukan fotosintesis. Kedalaman perairan dapat membatasi distribusi lamun secara vertikal. Lamun tumbuh di zona intertidal bawah dan subtidal atas hingga mencapai kedalaman

30 m. Zona intertidal dicirikan oleh tumbuhan pionir didominasi oleh *H.ovalis*, *C.rotundata*, dan *H.pinifolia* mendominasi zona intertidal bawah (Hutomo, 1997).

#### 4) Ancaman Terhadap Ekosistem Padang Lamun

Aktivitas manusia yang berlebihan di lahan atas dapat meningkatkan muatan sedimen pada badan air akan berakibat pada tingginya kekeruhan perairan, sehingga berpotensi mengurangi penetrasi cahaya. Hal ini dapat menimbulkan gangguan terhadap produktivitas primer ekosistem padang lamun karena lamun membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi untuk berfotosintesis (Edwin, 2003).

Banyak kegiatan atau proses, baik alami maupun oleh aktivitas manusia yang mengancam kelangsungan ekosistem lamun. Ekosistem lamun sudah banyak terancam termasuk di Indonesia baik secara alami maupun oleh aktifitas manusia. Besarnya pengaruh terhadap integritas sumberdaya, meskipun secara garis besar tidak diketahui, namun dapat dipandang di luar batas kesinambungan biologi. Perikanan laut yang menyediakan lebih dari 60% protein tergantung pada ekosistem lamun untuk produktifitas dan pemeliharanya. Selain itu kerusakan padang lamun oleh manusia akibat pemarkiran perahu yang tidak terkontrol (Sangaji, 1994 *dalam* Fahrudin, 2002).

Ancaman-ancaman alami terhadap ekosistem lamun berupa angin topan, siklon (terutama di Philipina), gelombang pasang, kegiatan gunung berapi bawah laut, interaksi populasi dan komunitas (pemangsa dan persaingan), pergerakan sedimen dan kemungkinan hama dan penyakit, vertebrata pemangsa lamun seperti sapi laut. Diantara hewan invertebrata, bulu babi adalah pemakan lamun yang utama. Meskipun dampak dari pemakan ini hanya setempat, tetapi jika terjadi ledakan populasi pemakan tersebut akan terjadi kerusakan berat. Gerakan pasir juga mempengaruhi sebaran lamun. Bila

air menjadi keruh karena sedimen, lamun akan bergeser ke tempat yang lebih dalam yang tidak memungkinkan untuk dapat bertahan hidup (Sangaji, 1994 dalam Fahuudin, 2002).

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2008 sampai Januari 2009 dengan lokasi pengambilan data lapangan dilakukan di Pulau Samatellu Borong, Desa Matiro Walie, Kecamatan Liukang Tupabiring, Kabupaten Pangkep. Jangka waktu ini meliputi beberapa tahapan penelitian yaitu: Persiapan, Observasi, Penentuan Stasiun, Pengumpulan Data Sekunder, Pengambilan Data dan Sampel, Analisa Sampel, Analisis Data. Analisis sampel sedimen dilakukan di Laboratorium Geomorfologi dan Manajemen Pantai, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

#### B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada saat penelitian adalah GPS untuk menentukan posisi lokasi penelitian, sekop/tangan untuk mengambil sedimen dasar, sedimen trap sebagai perangkap sedimen, kamera digital untuk dokumentasi kegiatan di lapangan, layang-layang arus untuk mengukur arus, *stopwatch* untuk mengukur waktu, kompas bidik untuk menentukan arah, rambu skala untuk mengukur pasang surut dan kedalaman pada saat surut, transek kuadran dengan ukuran 50x50cm untuk menghitung kerapatan dan persentase penutupan lamun, *cool box* sebagai tempat penyimpanan sampel, *Sieve net* dengan diameter 0,063 – 2 mm untuk mengayak sampel sedimen, sikat untuk membersihkan sisa sampel, cawan petri sebagai wadah sampel sedimen, talam-talam sebagai pengalas sampel kering, oven pengering tipe Mammert 600° untuk mengeringkan sampel, pipet skala, timbangan digital tipe Chyo JP 300 untuk menimbang sampel



sedimen, alat tulis menulis untuk mencatat data yang diperoleh serta seperangkat komputer.

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: peta lokasi penelitian, Skala *Wenworth* untuk menentukan jenis substrat, sampel sedimen, sampel lamun, kantong sampel, kertas label, serta aquades.

### **C. Prosedur Kerja Penelitian**

Prosedur penelitian terbagi dalam beberapa tahap seperti berikut :

#### **1. Tahap Persiapan**

Tahap ini meliputi studi literature tentang penelitian yang dilakukan, penentuan metode penelitian dan mempersiapkan alat-alat yang akan digunakan selama penelitian di lapangan.

#### **2. Tahap Penentuan Stasiun penelitian**

Stasiun pengamatan ditentukan setelah melakukan observasi lapangan secara visual. Stasiun-stasiun pengamatan ditentukan berdasarkan kepadatan lamun dibagi menjadi 4 stasiun. Stasiun 1 : lamun yang padat, stasiun 2 : lamun yang sedang, stasiun 3 : lamun yang jarang serta stasiun 4 tanpa lamun (stasiun kontrol).

#### **3. Tahap Pengumpulan Data Sekunder**

Data sekunder yang dikumpulkan adalah data arah dan kecepatan angin tahun 2008 (BMG Stasiun Maritim Paotere Makassar) dan data pasang surut 15 pihan (periode bulan Oktober 2008, Dishidros TNI-AL).

#### **4. Tahap Pengambilan Data Lapangan**

- **Data parameter lingkungan fisik yang terdiri dari:**

##### **a. Pasang Surut**

Pengukuran pasang surut :

- 1) Menentukan titik dan posisi stasiun pengamatan.

- 2) Memasang rambu ukur (semi permanen) pada stasiun tersebut.
- 3) Mencatat nilai pasang surut dengan interval waktu 1 jam selama 39 jam.

#### **b. Gelombang**

Pengukuran gelombang :

- 1) Memasang rambu ukur pada stasiun pengamatan, kemudian melakukan pengamatan gelombang yang datang.
- 2) Mencatat tinggi gelombang (puncak dan lembah) sebanyak 51 gelombang.
- 3) Mencatat interval waktu pengamatan (gelombang 1 sampai gelombang 51) dengan menggunakan *stopwatch*.
- 4) Mencatat arah datang ombak menggunakan kompas bidik.

#### **c. Kecepatan dan Arah Arus**

Pengukuran gelombang :

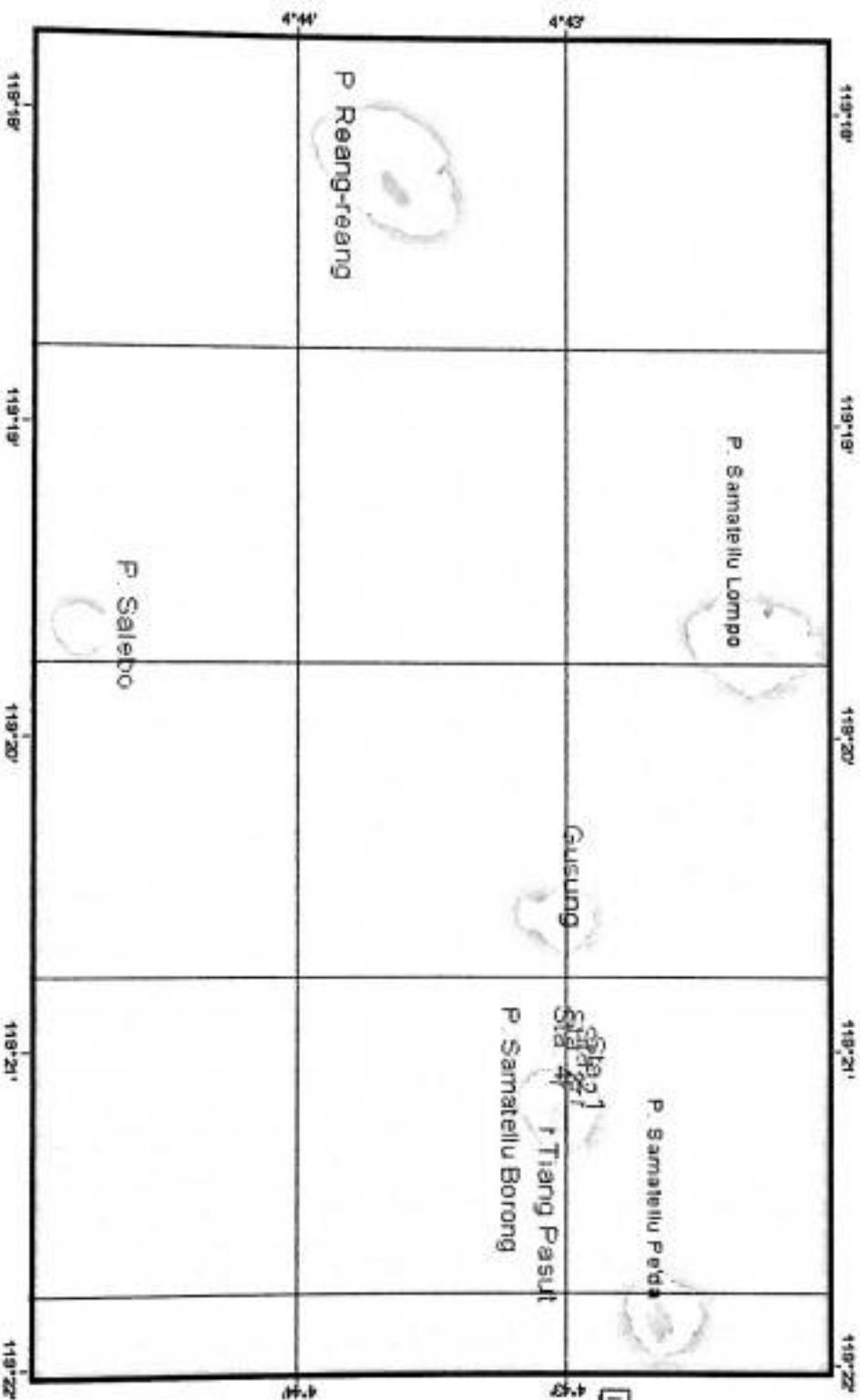
- 1) Melepas layang-layang arus ke permukaan laut dan mengaktifkan *stopwatch* secara bersamaan.
- 2) Pada saat tali layang-layang arus menegang, mencatat waktu tempuhnya.
- 3) Mencatat arah arus dengan menggunakan kompas bidik.

#### **d. Kedalaman**

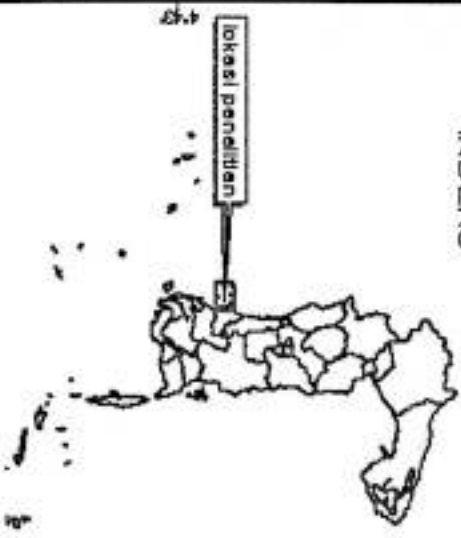
Pengukuran kedalaman :

- 1) Memasang rambu ukur pada stasiun pengamatan pada saat surut, kemudian mengamati batas air permukaan laut pada rambu ukur.

# Pulau Samatellu Borong



INDEKS



1:40000

400 0 400 800 m

Yufina Widlyastuti  
L 111 04 055



## Legenda

- Stasiun pengamatan
- Karang
- Lamun
- Laut
- Pulau

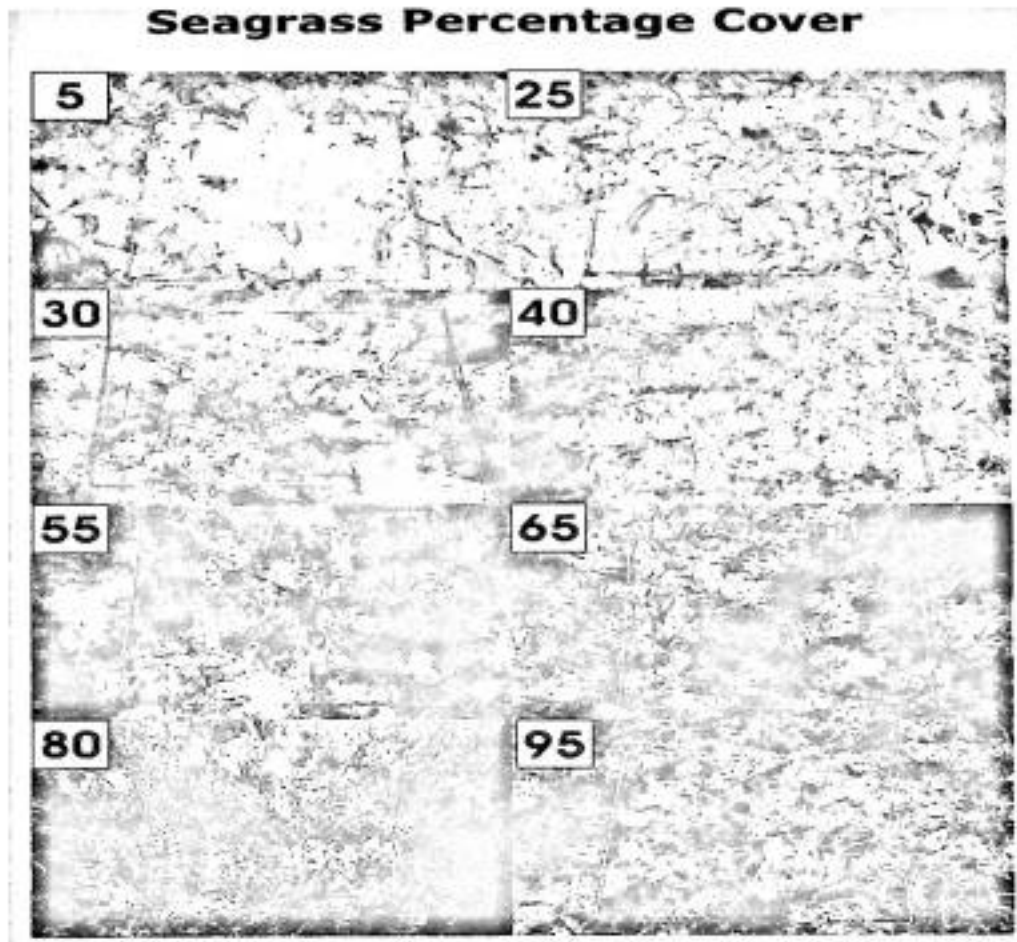
Sumber :  
RBI Makassar Skala 1 : 40000  
Citra Landsat 2008  
Survey Lapangan oktober 2008

Eksplorasi Sumberdaya Hayati Laut  
Jurusan Ilmu Kelautan  
Universitas Hasanuddin  
2009

- **Pengambilan sampel lamun**

Pengambilan sampel lamun :

1. Menentukan posisi stasiun berdasarkan kepadatan lamun kemudian meletakkan transek kuadran yang berukuran 50 x 50 cm sejajar dengan garis pantai dan dilakukan pada setiap stasiun pengamatan, kecuali pada stasiun kontrol. Kemudian menghitung kerapatan lamun dengan cara menghitung jumlah tegakan per spesies dan mencatat jenis lamun yang ditemukan dalam setiap transek. Dimana stasiun 1 mempunyai rata-rata kerapatan dengan jumlah tegakan 247 tegakan/m<sup>2</sup>, stasiun 2 dengan jumlah tegakan 171 tegakan/m<sup>2</sup> dan stasiun 3 dengan jumlah tegakan 116 tegakan/m<sup>2</sup>. Jenis lamun yang ditemukan yaitu *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis* dan *Thalassia hemprichii*. Yang paling dominan keberadaannya pada setiap stasiun adalah *Cymodocea rotundata* dan *Thalassia hemprichii*.
2. Untuk pengamatan persen penutupan lamun dilihat berapa persen suatu spesies menutupi areal pengamatan berdasarkan Seagrass Percentage Cover (Gambar 6) pada setiap stasiun. Dimana stasiun 1 mempunyai rata-rata penutupan 70%, stasiun 2 dengan nilai 45% dan stasiun 3 dengan nilai 11,67%.
3. Kemudian mengukur panjang dan lebar helaian daun. Dimana stasiun 1 mempunyai rata-rata panjang daun 4,87 cm dan lebar daun 0,58 cm, stasiun 2 dengan panjang daun 3,87 cm dan lebar daun 0,56 cm dan stasiun 3 dengan panjang daun 3,37 cm dan lebar daun 0,27 cm.



Gambar 6. Foto Estimasi Persen Tutupan Lamun (McKenzie, et.al, 2002).

Tabel 4. Skala persen penutupan kelimpahan (Braun-Blanquett, 1965)

Skala	Nilai Penutupan-Kelimpahan
4	Total penutupan lebih dari 75% (kondisi utuh)
3	Total penutupan 50 – 75% (kondisi bagus)
2	Total penutupan 25 – 50% (kondisi sedang/terganggu)
1	Total penutupan 0 – 25% (kondisi sedikit/rusak)

- **Pengambilan sampel sedimen terperangkap**

- a. Pengukuran jumlah angkutan sedimen :

- 1) Memberi tanda (berdasarkan arah mata angin) di setiap pipa sedimen trap.

- 2) Memasang sedimen trap di dasar perairan pada stasiun pengamatan selama 1x24 jam, dimana setiap tanda disesuaikan dengan arah mata angin. Pada setiap stasiun dipasang 3 sedimen trap. Pemasangan sedimen trap dilakukan pada pagi hari pukul 09.00 WITA dan diambil pada hari berikutnya pukul 08.00 WITA.
- 3) Setelah 1x24 jam, mengangkat sedimen trap kemudian memasukkan sampel sedimen ke dalam kantong sampel yang telah di beri label selanjutnya di olah di laboratorium. Hal ini dilakukan pengulangan sebanyak dua kali.
- 4) Setelah di laboratorium, sampel sedimen yang terperangkap dalam sedimen trap di endapkan dalam gelas ukur sampai sedimen terendapkan dengan baik. Kemudian mencatat volumenya. Lalu dibagi dengan lamanya waktu pemasangan sedimen trap dan dirata-ratakan.



Gambar 7. Sedimen Trap

- **Pengambilan sampel sedimen dasar**

- a. Prosedur metode pengayakan, sebagai berikut :

- 1) Mengambil sedimen dasar dengan menggunakan sekop/tangan, kemudian di masukkan ke dalam kantong sampel yang telah diberi label.

- 2) Sampel sedimen dibersihkan dengan air, lalu dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105° C.
- 3) Sampel sedimen ditimbang sebanyak 100 gram sebagai berat awal, kemudian di masukkan ke dalam sive net yang tersusun secara berurutan dengan ukuran 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm, 0,063 mm dan < 0,063 mm untuk di ayak.
- 4) Sampel sedimen dipisahkan berdasarkan ukuran *sieve net* kemudian ditimbang dan dianalisis serta diklasifikasikan ke dalam skala *Wenworth*.

#### D. Analisis Data

Tahapan analisis data dilakukan berdasarkan formula berikut ini :

##### a. Pasang Surut

###### 1) Metode Doodson

Penentuan MSL dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$DTS = \frac{\sum H \times C}{\sum C}$$

Dimana : DTS = Duduk Tengah Sementara (cm)

H = Tinggi Muka Air (cm)

C = Konstanta Doodson

###### 2) Metode Admiralty

Persaman untuk menghitung MSL-nya sebagai berikut :

$$MSL = \frac{\Sigma \text{pembacaan palem}}{\Sigma \text{faktor pengali}}$$

Analisis data pasang surut menggunakan *Metode Admiralty* untuk mendapatkan nilai konstanta harmonik pasutnya ( $S_0$ ,  $K_1$ ,  $S_2$ ,  $M_2$ ,  $O_1$ ,  $P_1$ ,  $N_2$ ,  $M_4$ , dan  $MS_4$ ), selanjutnya digunakan untuk memperoleh tipe pasut, tunggang air pasut dan koreksi kedalaman. Tipe pasut ditentukan dengan

menghitung bilangan *Formzal* ( $F$ ) yang dinyatakan dalam bentuk (Ongkosono, 1989) :

$$F = \frac{A_{O_1} + A_{K_1}}{A_{M_2} + A_{S_2}}$$

dimana,

AK1 dan AO1 = amplitudo komponen pasang surut harian utama

AM2 dan AS2 = amplitudo komponen pasang surut ganda utama

dengan ketentuan :

- $F \leq 0,25$  = Pasang surut tipe ganda (*semidiurnal*)
- $0,25 < F \leq 1,5$  = Pasang surut tipe campuran condong kehariian ganda (*mixed tide prevailing semidiurnal*)
- $1,5 < F \leq 3,0$  = Pasang surut tipe campuran condong kehariian tunggal (*mixed tide prevailing diurnal*)
- $F > 3,0$  = Pasang surut tipe tunggal (*diurnal*)

## b. Gelombang

Gelombang dihitung dengan menggunakan persamaan umum sebagai berikut :

### ➤ Tinggi gelombang

$$H_0 = \text{puncak} - \text{lembah}$$

### ➤ Tinggi gelombang signifikan

$H_{1/3}$  = Nilai rata-rata dari 1/3 gelombang besar, dimana  $H_0$  diurutkan dari yang terbesar ke yang terkecil

### ➤ Periode Gelombang

$$T = \frac{t}{n} \quad \Rightarrow \quad T_{1/3} = 1,1xT$$



- Memprediksi keadaan ombak dari data angin digunakan metode Wilson

(1965) :

$$\frac{g \cdot H_{1/3}}{u^2} = 0,3 \left[ 1 - \left\{ 1 + 0,004 \left( \frac{g \cdot F}{u^2} \right)^{1/3} \right\}^2 \right]$$

$$\frac{g \cdot T_{1/3}}{2 \lambda \cdot u^2} = 1,73 \left[ 1 - \left\{ 1 + 0,008 \left( \frac{g \cdot F}{u^2} \right)^{1/3} \right\}^{-5} \right]$$

- Jarak Pembangkitan Ombak (Fetch Length)

$$F_{eff} = \frac{\sum X_i \cos \alpha}{\sum \cos \alpha}$$

Keterangan :

T = Periode Gelombang (det)

t = Lama waktu pengukuran (det)

n = Banyaknya Gelombang

H<sub>1/3</sub> = Tinggi Gelombang signifikan (m)

T<sub>1/3</sub> = Periode Gelombang signifikan (det)

U = kecepatan angin (m/det)

g = percepatan gravitasi bumi (m/det<sup>2</sup>)

π = 3.14

F = Fetch Length efektif (m)

F<sub>eff</sub> = Fetch efektif (m)

X<sub>i</sub> = Jarak (m)

α = Sudut yang dibentuk (derajat)

### e. Kecepatan Arus

Kecepatan arus dihitung dengan menggunakan persamaan umum sebagai berikut :

$$V = \frac{s}{t}$$

Keterangan:  $V$  = Kecepatan arus (meter/detik)  
 $s$  = Jarak (meter)  
 $t$  = Waktu tempuh (detik)

#### d. Analisis Sedimen

Analisis sedimen permukaan dasar perairan dihitung dengan menggunakan persamaan umum sebagai berikut :

- a. Untuk menghitung % berat sedimen pada metode ayakan kering digunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Berat} = \frac{\text{Berat Hasil Ayakan}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

- b. Untuk menghitung % berat kumulatif digunakan rumus :

$$\% \text{ Kumulatif} = \% \text{ Berat } 1 + \% \text{ Berat } 2 + \% \dots \dots ni$$

Untuk menentukan ukuran butiran sedimen, menggunakan Skala Wentworth (Hutabarat dan Evans, 1984) (Tabel 1).

Untuk menghitung Sortasi menggunakan rumus :

$$S_o = \sqrt{Q_1/Q_3}$$

Sedangkan untuk analisis angkutan sedimen terukur (sedimen yang terperangkap) digunakan persamaan :

$$Q = \sqrt{|Q_u - Q_s|^2 + |Q_t - Q_b|^2}$$

Dimana :  $Q$  = Besar angkutan sedimen (ml/jam)

$Q_u, Q_s, Q_t, Q_b$  = Sedimen yang masuk dalam perangkat sedimen pada empat arah mata angin (ml/jam)

#### e. Analisis Lamun

Kerapatan dihitung dengan menggunakan persamaan umum sebagai berikut :

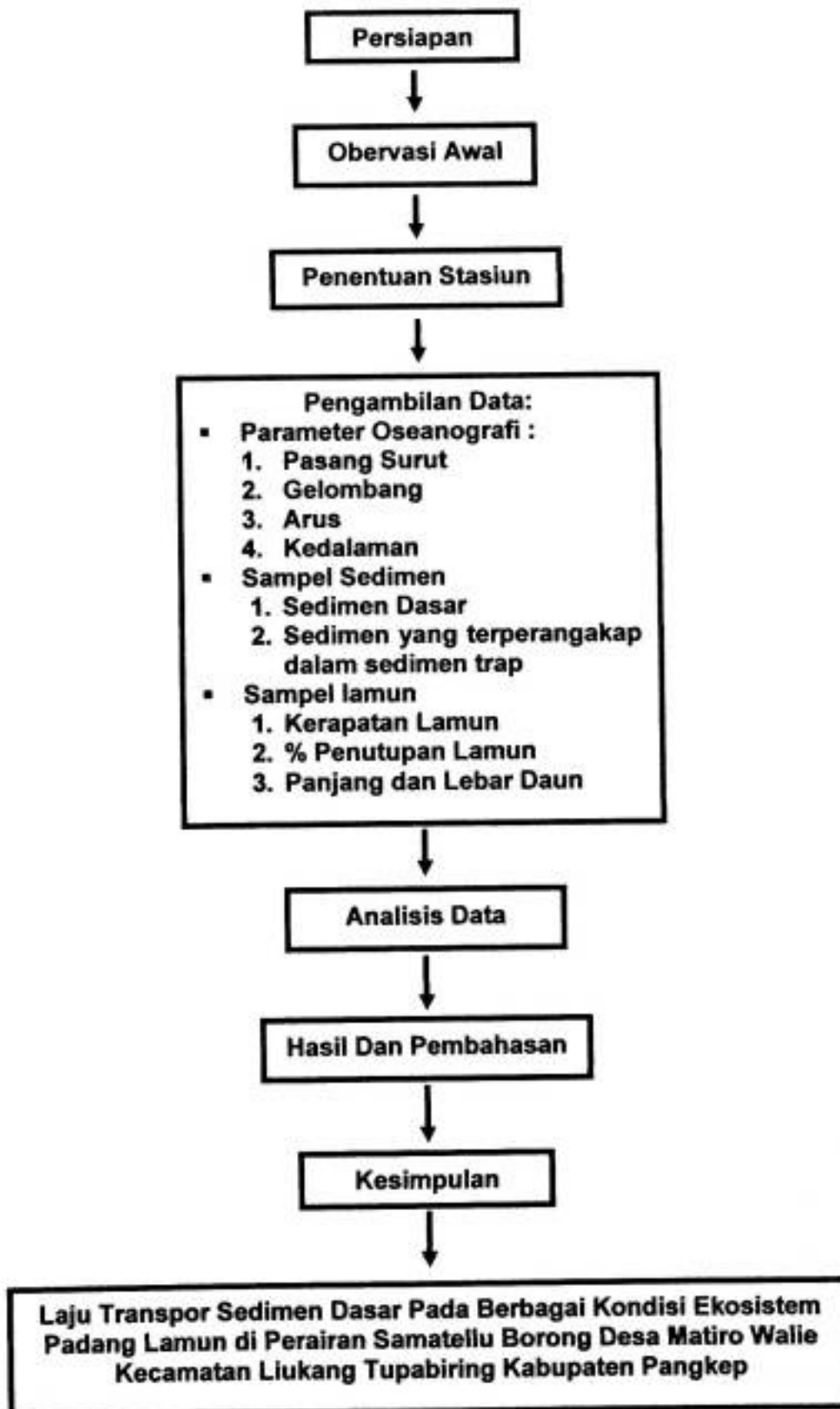
$$D = \frac{\sum Ni}{A}$$

dimana : D = Kerapatan jenis (tegakan/m<sup>2</sup>)

Ni = Jumlah tegakan spesies i (tegakan)

A = Luas daerah yang disampling (m<sup>2</sup>)

Kesemua data yang diperoleh di lapangan serta hasil dianalisis di laboratorium, kemudian di analisis dengan menggunakan analisis korelasi *spearman* dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 12.0 untuk melihat tingkat hubungan korelasi diantara variabel-variabel yang digunakan. Nilai korelasi  $p > 0,01$  memiliki hubungan korelasi yang kuat antara variabel dan sebaliknya nilai korelasi  $p < 0,01$  memiliki nilai hubungan korelasi yang lemah antara variabel. Adanya tanda negatif mengartikan hubungan yang berbanding terbalik antara variabel. Hasil analisis dan data-data tersebut akan ditampilkan dalam bentuk tabel, gambar dan grafik. Selanjutnya data yang dihasilkan dibahas dengan cara deskriptif untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil penelitian.



Gambar 8. Bagan Alir Penelitian

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Pulau Samatellu Borong merupakan Pulau yang terletak di dalam wilayah administratif Desa Mattiro Walie Kecamatan Liukang Tuppabiring Kabupaten Pangkep. Desa Mattiro Walie terdiri atas 5 pulau yakni Pulau Samatellu Lompo, Pulau Samatellu Pe'da, Pulau Salebo, Pulau Reang-reang dan Pulau Samatellu Borong itu sendiri. Batas-batas wilayah dari Pulau Samatellu Borong :

- Sebelah Utara berbatasan dengan Pulau Samatellu Pe'da dan Perairan Barru
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Pulau Podang-Podang
- Sebelah Timur berbatasan dengan Pulau Sagara dan Pulau Salemo
- Sebelah Barat berbatasan dengan Pulau Samatellu Lompo dan Pulau Salebo

Ekosistem pesisir yang terdapat di Pulau Samatellu Borong ada dua yaitu ekosistem lamun dan ekosistem terumbu karang yang mengelilingi pulau. Luas wilayah perairan Samatellu Borong sekitar 6,68 ha yang terdiri atas luasan daratan pulau sebesar 2,79 ha dan luasan terumbu sebesar 3,89 ha. Jenis angkutan yang digunakan untuk mencapai pulau ini adalah kapal penumpang yang dapat dicapai selama 2,5 jam dari Sungai Pangkajene. Kondisi perairan Pulau Samatellu Borong relatif jernih dengan hamparan pasir putih yang luas di sepanjang pantai. Pengaruh angin yang selalu berubah menyebabkan kondisi gelombang dan arus juga berubah-ubah tergantung musim. Selain itu, terdapat pula hamparan lamun yang cukup luas dengan jenis yang berbeda dan letaknya tidak jauh dari garis pantai. Jenis Lamun yang paling banyak ditemui yaitu *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata*. Di sebelah barat pulau Samatellu Borong terjadi sedimentasi, hal ini kemungkinan terjadi karena

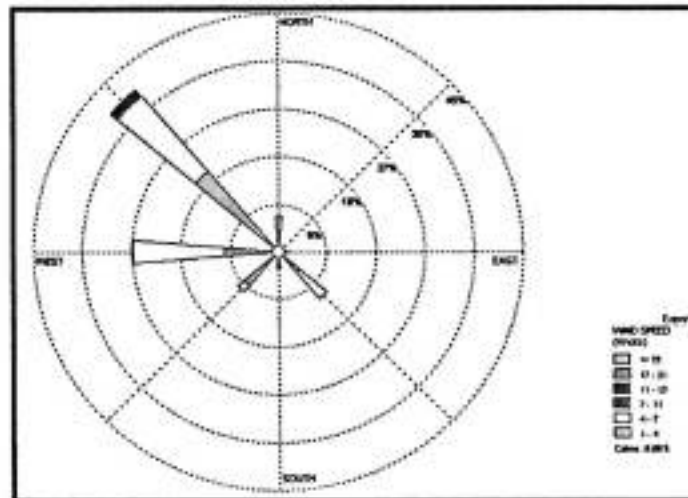
angkutan sedimen yang terbawa oleh aliran sungai Labakkang dan juga adanya pengikisan karang yang terbawa oleh arus di sekitar pantai.

Pulau Samatellu Borong dihuni oleh masyarakat yang tidak terlalu majemuk, karena mayoritas penduduknya adalah nelayan pancing yang menangkap ikan disekitar pulau-pulau yang berdekatan dengan Pulau Samatellu Borong, sisanya yang lain berprofesi sebagai pedagang.

## **B. Kondisi Oseanografi**

### **1. Angin**

Hasil analisis data angin rata-rata perbulan pada Samatellu Borong selama 5 tahun (2004-2008) disajikan dalam bentuk *wind rose* pada Gambar 9. Kecepatan angin dominan dari barat laut dengan kecepatan bervariasi antara 1-11 knots, kemudian dari barat, barat daya dan tenggara dengan rata-rata kecepatan angin maksimum antara 1-7 knots atau dan selebihnya dari arah utara dan selatan dengan kecepatan yang bervariasi antara 1-4 knots. Umumnya gelombang yang terjadi di laut disebabkan oleh hembusan angin. Angin yang berhembus di atas permukaan laut menimbulkan tegangan pada permukaan laut, di mana semakin lama angin bertiup, semakin besar pula energi yang dapat membangkitkan gelombang (Triatmodjo, 1999). Faktor yang mempengaruhi bentuk atau besarnya gelombang yang disebabkan oleh angin adalah : kecepatan angin, lamanya angin bertiup, kedalaman laut dan luasnya perairan serta *fetch* (F) yaitu jarak antara terjadinya angin sampai lokasi gelombang tersebut (Hutabarat dan Evans, 1984).

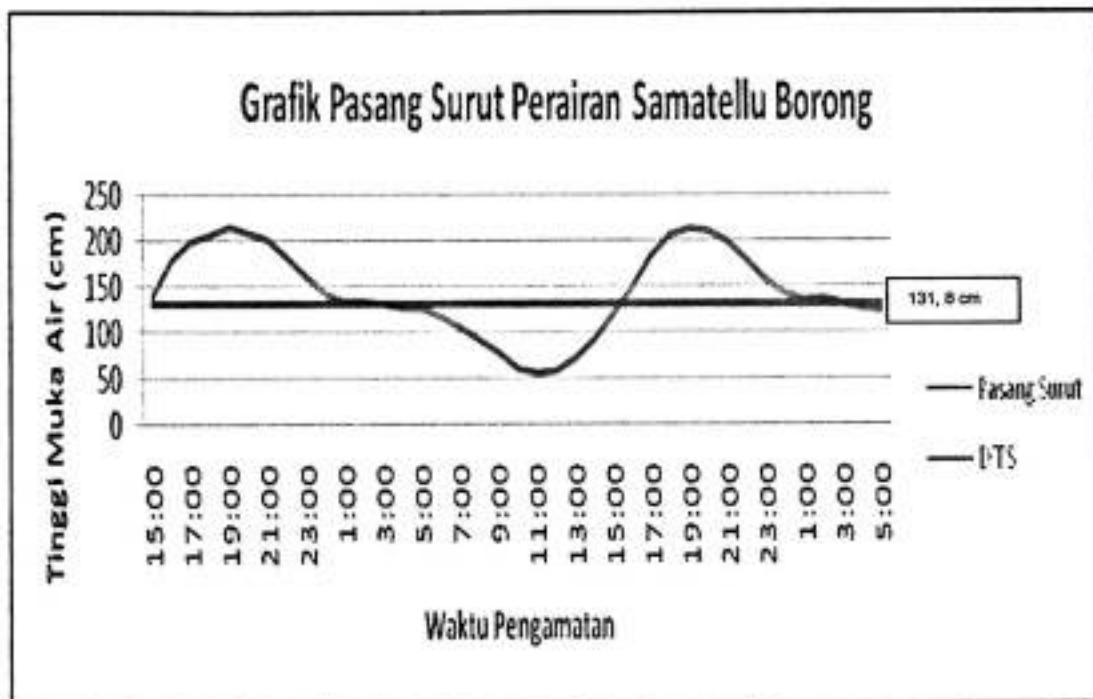


Gambar 9. *Windrose* Perairan Samatellu Borong (2004 – 2008)

## 2. Pasang Surut

Pasang surut adalah naik turunnya permukaan air laut secara periodik. Letak stasiun pengamatan pasut ditempatkan berdasarkan keterwakilan wilayah kajian penelitian yaitu berada pada posisi  $119^{\circ}21'15,9''$  BT dan  $04^{\circ}44'40,1''$  LS. Pengukuran pasang surut dilakukan dengan menggunakan rambu skala yang dipasang secara semi permanen selama 39 jam dengan interval waktu pengambilan data setiap jam. Hasil pengukuran level muka air ini kemudian dianalisis dengan menggunakan metode Doodson, sehingga diperoleh karakteristik pasut yang disajikan pada grafik pasang surut Gambar 10.

Berdasarkan hasil pengukuran pasang surut selama 39 jam (Lampiran 1), diketahui bahwa tinggi muka air maksimum 214 cm dan tinggi muka air minimum 56,5 cm. Dengan demikian, diketahui nilai muka air rata-rata (DTS) sebesar 131,8 cm. Dari kondisi morfologi di sepanjang Pulau Samatellu Borong, ketika air surut terendah genangan air pada garis pantai tampak hanya beberapa cm saja dan sebaliknya ketika air surut terendah maksimum tampak tidak ada genangan air.



Gambar 10. Grafik Pasang Surut Perairan Samatellu Borong Periode 17-18 Oktober 2008

Metode *admiralty* digunakan untuk mengetahui konstanta harmonik pasang surut perairan Samatellu Borong yang dapat dilihat pada Tabel 4 dengan Grafik elevasi muka air pada Gambar 11.

Tabel 5. Konstanta Harmonik Pasang Surut

Konstanta	S0	M2	S2	N2	K2	K1	O1	P1	M4	MS4
A Cm	90,00	13,00	17,00	5,00	5,00	32,00	20,00	10,00	0,00	0,00
$g^\circ$		116,09	216,00	238,42	215,35	294,67	273,41	295,33	16,17	8,09

Keterangan :

A : Amplitudo harmonik

$g^\circ$  : Fase perlambatan

S0 : Paras laut rata-rata

M2 : Konstanta harmonik yang dipengaruhi oleh posisi bulan

S2 : Konstanta harmonik yang dipengaruhi oleh posisi matahari

N2 : Konstanta harmonik yang dipengaruhi oleh perubahan jarak bulan

K2 : Konstanta harmonik yang dipengaruhi oleh perubahan jarak matahari

O1 : Konstanta harmonik yang dipengaruhi oleh deklinasi bulan

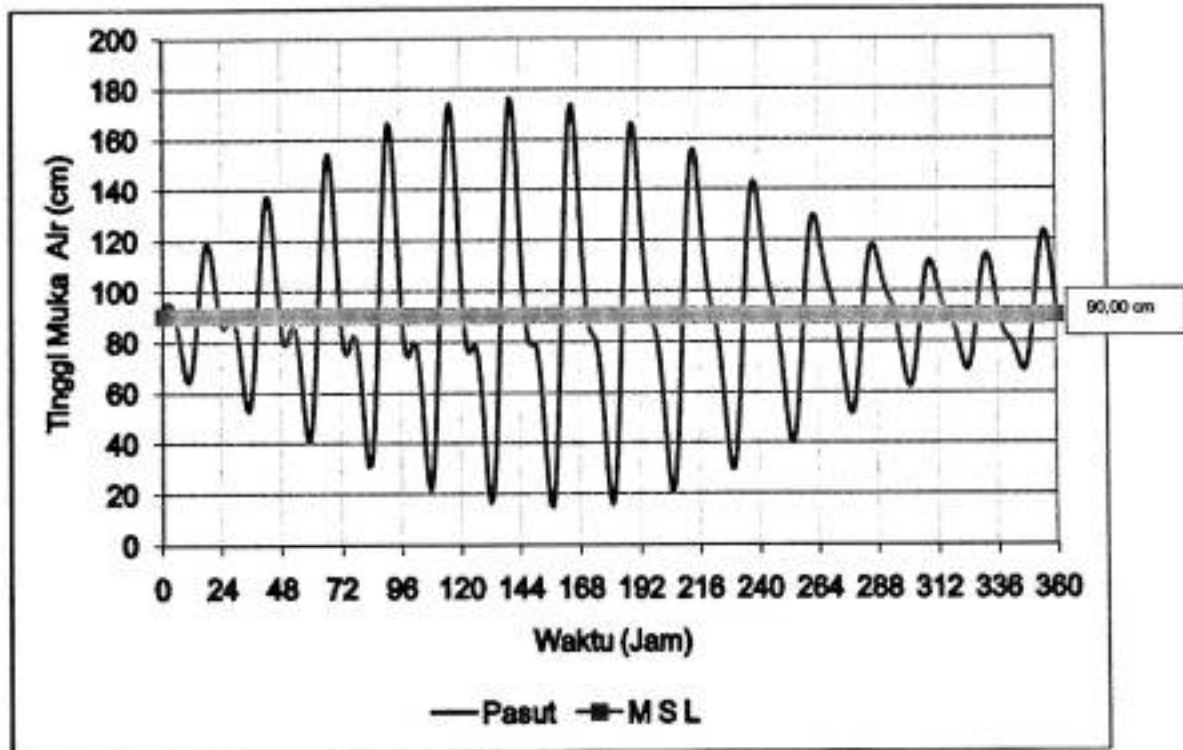
P1 : Konstanta harmonik yang dipengaruhi oleh deklinasi matahari

K1 : Konstanta harmonik yang dipengaruhi oleh deklinasi matahari dan bulan

M4 : Konstanta harmonik yang dipengaruhi oleh pengaruh ganda M2

MS4 : Konstanta harmonik yang dipengaruhi oleh interaksi antara M2 dan S2





Gambar 11. Grafik Prediksi Pasang Surut Pelabuhan Biringkassi periode 17 – 31 Oktober 2008 selama 15 Piantan

Berdasarkan grafik pasut dengan data 39 jam (metode *Doodson*) (Gambar 10) memperlihatkan tipe pasut untuk perairan Samatellu Borong adalah tipe yang condong tunggal (*diurnal tide*) sedangkan berdasarkan hasil prediksi pasut selama 15 hari (metode *admiralty*), sesuai dengan hasil analisis komponen pasut diperoleh nilai *formzhal* sebesar 1,71 termasuk pada kisaran 1,5 – 3 maka pasang surut di lokasi penelitian ini termasuk pada tipe campuran yang condong tunggal (*mixedtide prevailing semi diurnal*) yaitu mengalami satu kali pasang dan satu kali surut tinggi dan periode yang berbeda (Triatmodjo, 1999). Ini dapat dilihat pada grafik prediksi pasang surut selama 15 hari, dengan tinggi air maksimum dan minimum berturut-turut adalah 175,85 cm dan 15,27 cm dengan nilai MSL (*mean sea level*) sebesar 90,00 cm. Pasang surut juga berperan terhadap proses-proses di pantai, seperti penyebaran sedimen dan abrasi pantai. Pada saat pasang akan menimbulkan gelombang laut dimana sedimen akan menyebar di dekat pantai, sedang bila air laut surut akan menyebabkan majunya sedimentasi ke arah laut lepas (Kaharuddin, 1991).

### 3. Gelombang

Gelombang merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam proses erosi dan sedimentasi terutama pada sebaran sedimen pantai, yaitu tinggi dan panjang gelombang. Semakin tinggi gelombang yang sampai pada suatu pantai maka semakin besar pula pengaruhnya terhadap dinamika pantai. Data hasil pengukuran gelombang tiap stasiun penelitian dapat disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Parameter Gelombang

Stasiun	Parameter Gelombang			Keterangan	Waktu Pengukuran
	H1/3 (m)	T (detik)	Arah (°)		
1	0,02	2,06	170	Pasang	15:22
	0,03	6,27	220	Surut	07:32
2	0,15	4,82	180	Pasang	17:15
	0,05	3,59	250	Surut	07:30
3	0,05	3,24	130	Pasang	14:50
	0,03	15,33	230	Surut	07:50
4	0,27	4,22	210	Pasang	16:57
	0,10	5,94	250	Surut	07:45

Berdasarkan Tabel 6 di atas, pada saat pasang stasiun 4 memiliki tinggi gelombang yang relative besar dibandingkan dengan stasiun 1,2 dan 3 yakni sebesar 0,27 m. Demikian halnya pada saat surut, stasiun 4 memiliki tinggi gelombang yang tinggi dibandingkan dengan stasiun lain yakni sebesar 0,10 m. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pengaruh arah datang angin yang berhembus dari arah laut lepas, sehingga mampu membangkitkan gelombang di daerah ini. Hal ini sesuai dengan pernyataan Triatmodjo (1999) yang menyatakan bahwa angin yang berhembus di atas permukaan air akan memindahkan energinya ke air. Kecepatan angin akan menimbulkan tegangan pada permukaan laut, sehingga permukaan air yang semula tenang akan terganggu dengan gelombang kecil di atas permukaan air. Ditambahkan pula

oleh Hutabarat dan Evans (1986) bahwa gelombang yang terbentuk pada kolom air mempunyai fetch yang kecil.

Pada saat pasang stasiun 1, 2 dan 3 memiliki tinggi gelombang yang lebih kecil dibandingkan dengan stasiun 4 dengan nilai masing-masing 0,02 m, 0,15 m dan 0,05 m. Demikian halnya pada saat surut, stasiun 1, 2 dan 3 memiliki tinggi gelombang yang relatif kecil dibandingkan dengan nilai masing-masing 0,03 m, 0,05 m dan 0,03 m. Kecilnya gelombang yang terjadi pada stasiun ini kemungkinan karena gelombang yang datang dari arah barat laut terlebih dulu mengalami difraksi akibat adanya barrier yang berada di depan pantai berupa karang. Dimana salah satu fungsi terumbu berfungsi sebagai barrier atau penghalang (Bengen, 2001).

Arah datang gelombang pada semua stasiun berkisar  $130^{\circ}$ - $250^{\circ}$  atau arah datang gelombang dari barat daya. Hal ini di dukung oleh prediksi angin pada bulan Oktober 2008 (Lampiran 5), kecepatan angin rata-rata berasal dari barat laut. Hasil perhitungan prediksi tinggi gelombang rata-rata tahun 2004-2008 diperoleh tinggi gelombang berkisar antara 0,032 m – 0,395 m, tidak terlalu jauh berbeda dengan hasil pengukuran di lapangan pada setiap stasiun pengamatan.

#### **4. Arus**

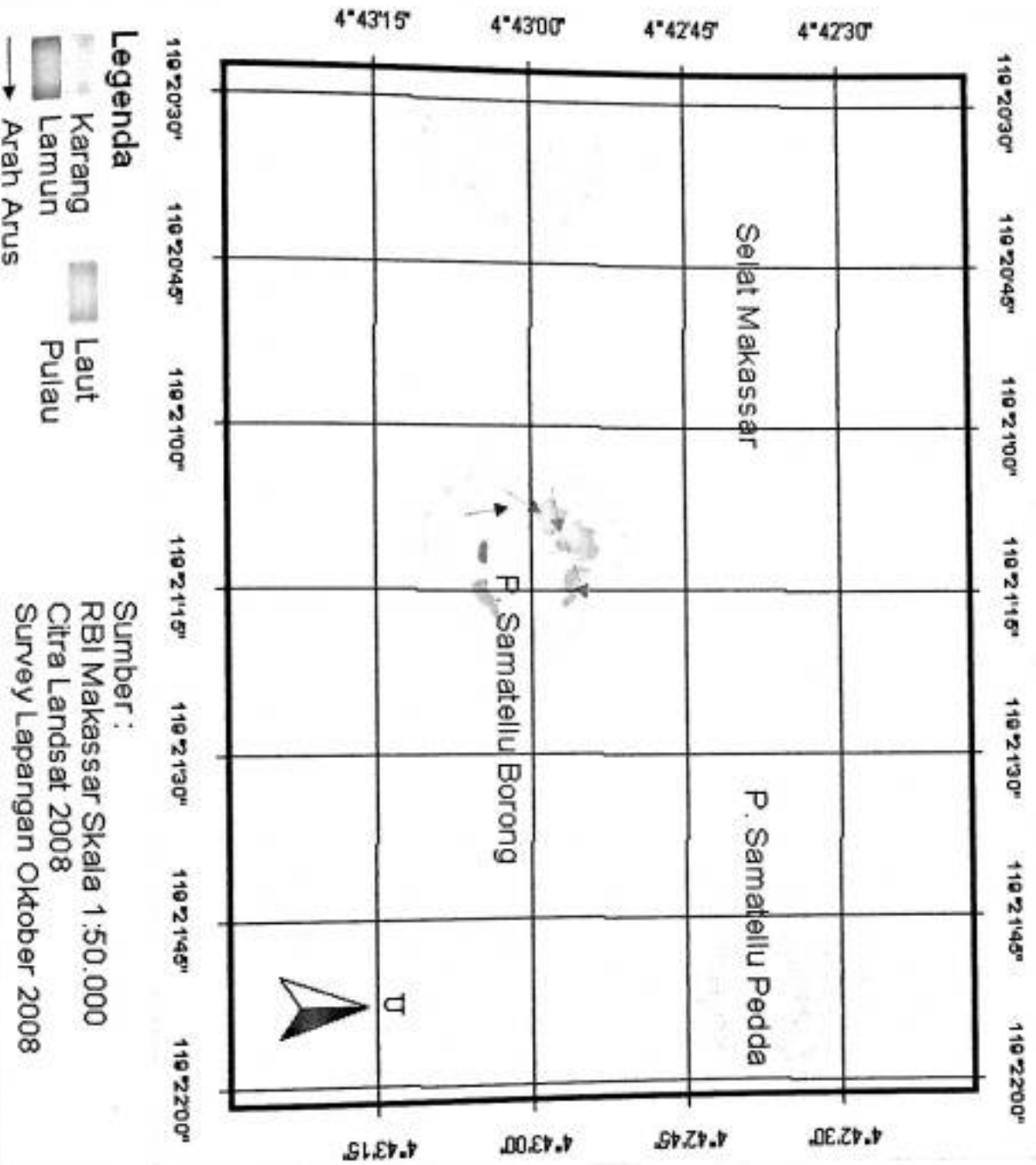
Pengukuran arus dilakukan sebanyak 2 kali pengamatan pada setiap stasiun yaitu pada saat mengalami pasang dan mengalami surut yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Parameter Arus

Stasiun	Posisi		Kecepatan Arus (m/det)	Arah Arus (°)	Keterangan
	X	Y			
1	119°21'10,92" BT	4°42'58,30" LS	0,05	70	Pasang
			0,02	210	Surut
2	119°21'108" BT	4°42'58,83" LS	0,02	80	Pasang
			0,03	260	Surut
3	119°21'7,92" BT	4°42'2,90" LS	0,03	30	Pasang
			0,01	230	Surut
4	119°21'8,20" BT	4°42'1,66" LS	0,02	350	Pasang
			0,02	250	Surut

Pada tabel di atas terlihat kecepatan arus pada saat pasang berkisar antara 0,02 m/det – 0,05 m/det, sedangkan kecepatan arus pada saat surut berkisar antara 0,01 m/det – 0,02 m/det . Kisaran kecepatan arus yang ditemukan pada semua stasiun pada umumnya rendah dan termasuk dalam kategori arus yang sangat lambat. Hal ini sesuai dengan pendapat Mason (1981) dalam Paridah (2005) yang menyatakan bahwa kecepatan arus yang kurang dari 10 cm/detik tergolong dalam kategori arus yang sangat lambat. Beberapa faktor yang memungkinkan rendahnya kecepatan arus di daerah penelitian adalah adanya ekosistem terumbu karang pada daerah terluar pulau sehingga memungkinkan rendahnya kecepatan arus pada daerah penelitian.

# Peta Arah Arus Pada Saat Pasang

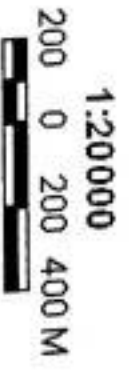
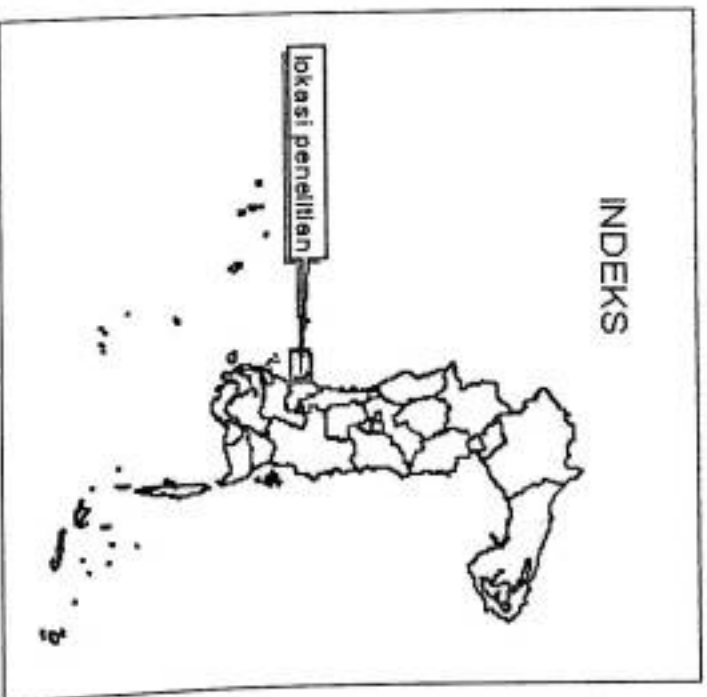


## Legenda

- Karang
- Lamun
- Laut
- Pulau
- Arah Arus

## Sumber :

RBI Makassar Skala 1:50.000  
 Citra Landsat 2008  
 Survey Lapangan Oktober 2008

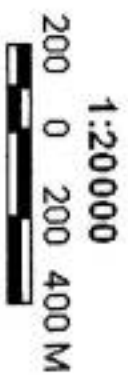
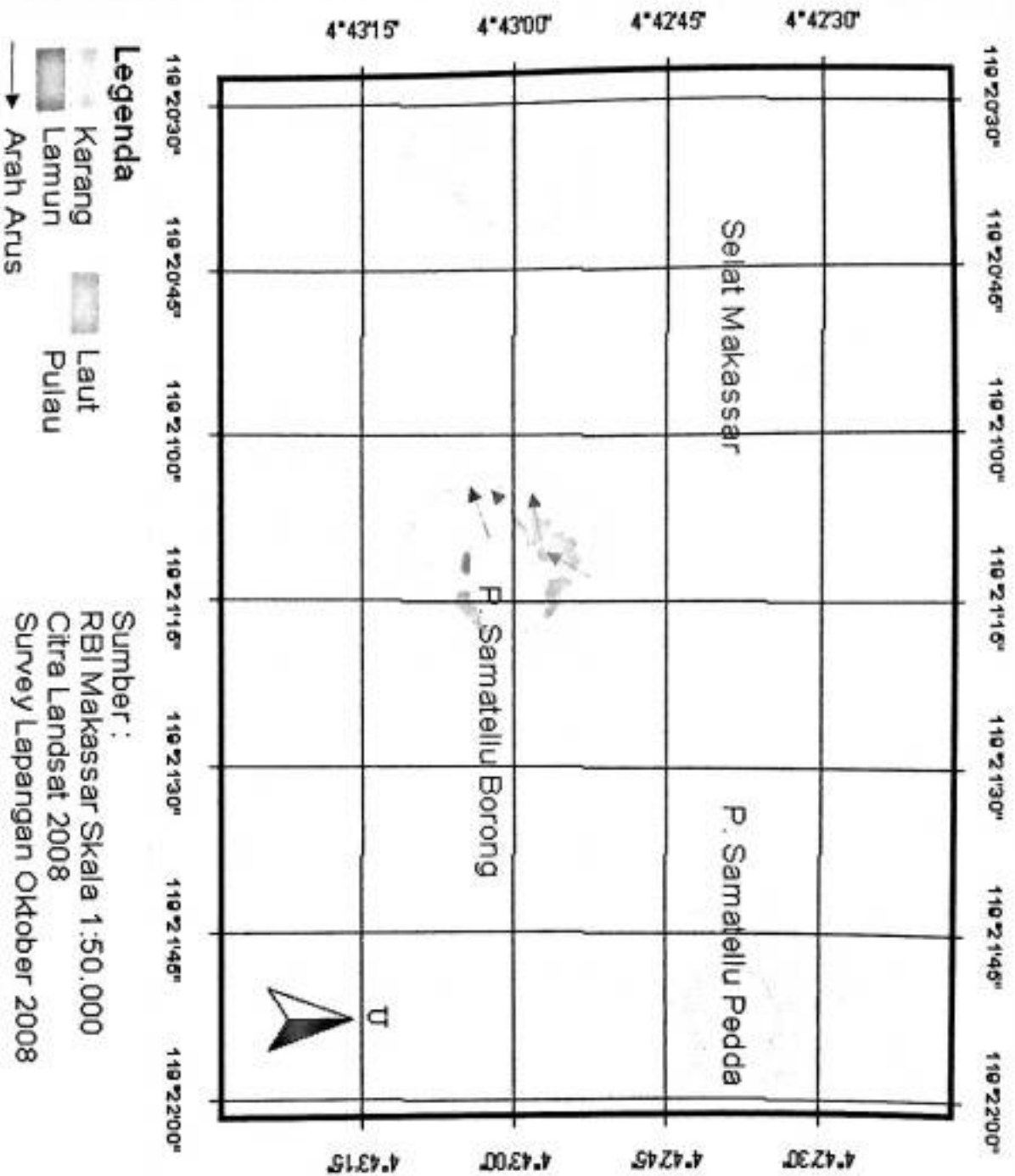


1:20000  
 Yufina Widyastuti  
 L 111 04 055



Eksplorasi Sumber Daya Hayati Laut  
 Jurusan Ilmu Kelautan  
 Universitas Hasanuddin  
 2009

# Peta Arah Arus, Pada Saat Surut



Yufina Widaystuti  
 L 111 04 055



Eksplorasi Sumber Daya Hayati Laut  
 Jurusan Ilmu Kelautan  
 Universitas Hasanuddin  
 2009

Gambar 13. Peta Arah Arus Surut

Dari arah arus diatas menunjukkan bahwa, pada saat pasang arah arus bergerak ke arah utara pulau dengan arah datang gelombang  $130^{\circ}$ - $210^{\circ}$  (Gambar 12), sedangkan pada saat surut arah arus bergerak ke arah barat pulau dengan arah datang gelombang  $230^{\circ}$ - $250^{\circ}$ (Gambar 13). Ini berarti bahwa arus yang terjadi pada semua stasiun yaitu arus susur pantai. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dahuri *et al* (1996) menyatakan bahwa arus pantai ditentukan oleh besarnya sudut yang dibentuk antara gelombang yang datang dengan garis pantai. Jika sudut datang itu cukup besar ( $>5^{\circ}$ ), maka akan terbentuk arus susur pantai (*longshore current*) dengan arah menuju pantai. Sedangkan jika sudut datang gelombang tersebut  $< 5^{\circ}$  atau sama dengan nol, maka akan terbentuk arus tolak pantai (*rip current*) dengan arah menjauhi pantai. Arus menyusur pantai mempunyai pengaruh lebih besar terhadap transportasi sedimen pantai. Dimana sedimen dapat terangkut hingga beberapa kilometer jauhnya dari tempat semula. Arus yang disebabkan oleh pasut dipengaruhi oleh dasar perairan. Arus pasut yang terkuat akan ditemui di dekat permukaan dan akan menurun kecepatannya semakin mendekati dasar perairan. Ditambahkan Ongkosongo dan Suyarso (1989) bahwa arus pasang surut pada umumnya akan menuju ke arah darat pada waktu air pasang dan ke arah laut pada waktu air surut.

## 5. Kedalaman

Perubahan kedalaman berpengaruh sangat besar terhadap kondisi oseanografi yang terjadi pada suatu daerah. Pada penelitian ini pengukuran kedalaman yang dikukur pada saat surut dilakukan untuk memperoleh kondisi kedalaman lokasi penelitian.

Pengamatan kedalaman pada semua stasiun berkisar 0,32 m – 0,44 m, berarti dari semua stasiun pengamatan masih tergolong daerah dangkal dan cocok untuk pertumbuhan lamun karena cahaya matahari dapat menembus perairan sehingga

lamun dapat melakukan fotosintesis dengan baik. Hal ini sesuai dengan Dahuri *et al* (1996) yang menyatakan bahwa kebutuhan lamun akan intensitas cahaya tinggi untuk membantu proses fotosintesis diperlihatkan dengan observasi distribusi terbatas pada perairan dengan kedalaman tidak lebih dari 10 m. Kedalaman juga berperan sangat penting terhadap sebaran substrat dasar pada suatu perairan. Pada umumnya perairan dalam lebih tenang sehingga memiliki substrat dengan ukuran yang lebih kecil dibandingkan pada perairan dangkal memiliki substrat dengan ukuran yang lebih besar (Anwar, 2005). Seluruh stasiun berada dalam kisaran kedalaman yang dangkal telah sesuai dengan substrat yang ditemukan.

### C. Transpor Sedimen

#### 1. Transpor Sedimen Dasar

Data transpor sedimen dasar (*bed load transport*) diambil sebanyak 4 stasiun dengan menggunakan perangkat sedimen pada masing-masing stasiun. Jumlah angkutan sedimen setiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 8 berikut :

Tabel 8. Jumlah Angkutan Sedimen yang Terukur

Stasiun	Volume Angkutan Sedimen				Q (ml/jam)
	Utara (ml/jam)	Selatan (ml/jam)	Timur (ml/jam)	Barat (ml/jam)	
1	0,04	0,05	0,04	0,04	0,007
2	0,03	0,04	2,07	1,57	0,500
3	0,11	0,09	3,63	2,43	1,200
4	0,54	0,75	32,67	23,57	9,102

Dari Tabel 8 menunjukkan jumlah angkutan sedimen (Q) terbanyak terdapat pada stasiun 4 yaitu 9,102 ml/jam. Hal ini kemungkinan terkait dengan arah datang angin dari arah barat laut sehingga mempengaruhi pergerakan gelombang yang mampu menggerus karang dan kemungkinan terakait dengan kondisi lingkungan dengan tidak terdapatnya lamun sehingga sedimen yang terangkut langsung



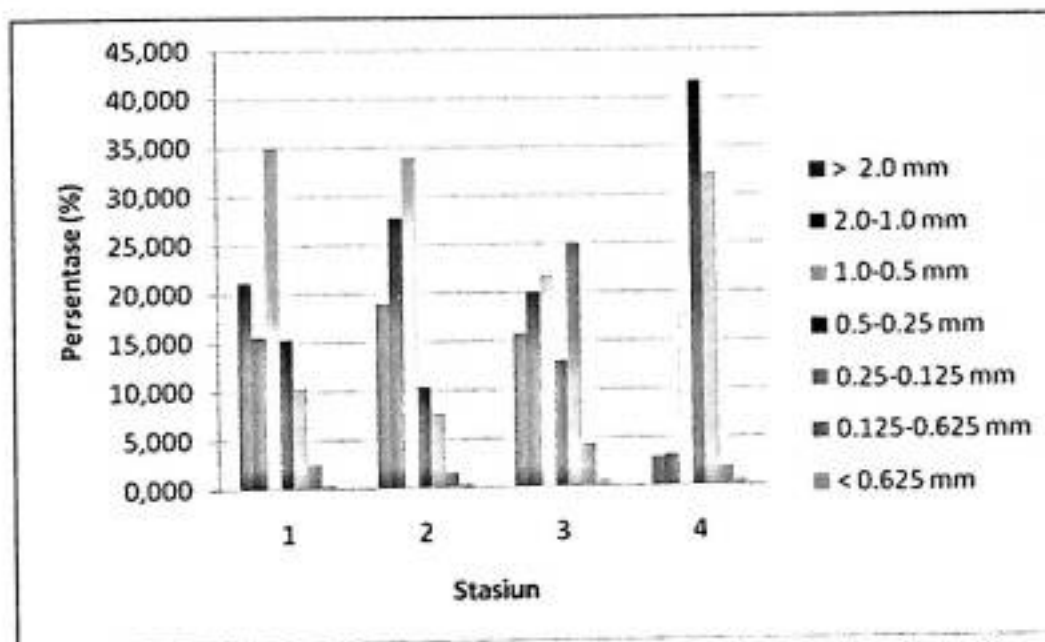
terakumulasi pada perangkat sedimen empat arah terutama dominan dari arah timur sebanyak 32,67 ml/jam.

Jumlah angkutan sedimen (Q) terkecil dengan adanya tumbuhan lamun terdapat pada stasiun 1 sedimen trap yaitu 0,007 ml/jam. Kecilnya jumlah angkutan sedimen pada stasiun ini kemungkinan adanya kecenderungan bahwa tegakan lamun yang lebat memperlambat pergerakan air yang mempengaruhi pergerakan sedimen dasar sehingga sedimen yang masuk dalam sedimen trap relatif kurang. Hal ini sesuai dengan Marine Science and Technology Wadden Sea Project (WASP) (1993) padang lamun dapat mempengaruhi pergerakan gelombang dan arus pasang surut. Lekukan lamun yang mengikuti arah arus, mengurangi kecepatan arus hingga mendekati nol pada permukaan sedimen. Dengan mengurangi kecepatan arus dalam padang lamun, meningkatkan sedimentasi dengan merangkap partikel tersuspensi di antara akarnya.

Terdapat perbedaan antara jumlah angkutan sedimen dengan kondisi yang memiliki lamun pada stasiun 1, 2 dan 3 dan tidak memiliki lamun pada stasiun 4. Dari hasil yang didapat menunjukkan bahwa lamun berperan merangkap sedimen. Hal ini sesuai dengan pernyataan Marine Science and Technology Wadden Sea Project (WASP) (1993) lamun dapat mempengaruhi pergerakan gelombang dan arus pasang surut. Fungsi lapisan atas dari lamun untuk meningkatkan percepatan arus air yang melewatinya sedangkan pada bagian tengah (dalam) mengurangi percepatan yang melewatinya. Jika lapisan atas lamun meluas sampai pada permukaan air, gelombang secara efektif akan mengecil. Kemampuan dari padang lamun dalam menahan arus dan mengurangi angkutan sedimen bergantung pada struktur daun dari tumbuhan lamun dan kepadatan dari padang lamun tersebut.

## **2. Tipe Substrat**

Sedimen pantai pada umumnya disusun oleh material dari berbagai ukuran yang memungkinkan untuk diendapkan di sepanjang pantai. Hasil pengambilan sampel kemudian diolah untuk memperoleh persentase masing-masing jenis ukuran sedimen. Berikut ini jenis sedimen yang mendominasi setiap stasiun pengamatan berdasarkan Skala Wenworth.



Gambar 14. Distribusi Ukuran Sedimen Pada Setiap Stasiun Penelitian

Berdasarkan hasil distribusi diperoleh ukuran partikel sedimen per stasiun. Ukuran partikel sedimen stasiun 1, 2 dan 3 di dominasi oleh pasir kasar (1.0-0,5 mm), dengan berat masing-masing adalah 38,998% atau 71,6205% kumulatif, 33,835% atau 80,2892% kumulatif dan 21,687% atau 57,2371% kumulatif. Sedangkan stasiun 4 di dominasi oleh pasir sedang (0,5-0,25 mm) dengan berat 41,663% atau 65,2110% kumulatif (Lampiran 6 dan Gambar 14).

Jumlah persen berat dari tiap stasiun pengamatan berbeda-beda. Hal ini kemungkinan terkait dengan pengaruh dari faktor oseanografi dan ukuran partikel sedimen karena sumber sedimen dominan dari hasil gerusan karang yang terbawa oleh gelombang dan arus. Menurut Koesoemadinata (1983) semakin besar ukuran partikel semakin besar pula beratnya, oleh karena itu air yang mengalir dengan

kecepatan yang sangat lambat hanya dapat mengangkut material-material yang sangat halus. Sebaliknya sedimen yang memiliki ukuran yang lebih besar seperti kerikil dipindahkan oleh air yang cepat. Wibisono (2005) juga berpendapat bahwa makin kecil ukuran partikel yang akan di endapkan, maka pengaruh arus laut akan semakin besar. Hal ini berarti tempat mengendap partikel yang lebih kecil mungkin terletak cukup jauh dari titik sumber dari mana partikel tersebut berasal.

Dinamis atau tidaknya suatu perairan daerah pantai dapat dilihat dari tingkat sortasi (keseragaman) ukuran butiran sedimen yang dijumpai.

Tabel 9. Tekstur Sedimen Q1, Q2, Q3 dan Sortasi

St	Tipe Sedimen (%)		Ket.	Q1 (mm)	Q2 (mm)	Q3 (mm)	So	Ket.
	Pasir Kasar (gr)	Pasir Sedang (gr)						
1	39,00	15,35	Pasir kasar	1,38	0,76	0,40	1,86	Terpilah Sedang
2	33,83	10,26	Pasir kasar	1,35	0,85	0,50	1,64	Terpilah Sedang
3	21,69	12,83	Pasir kasar	1,22	0,68	0,21	2,38	Terpilah Buruk
4	17,63	41,66	Pasir sedang	0,38	0,29	0,21	1,34	Terpilah Baik

Dari hasil nilai sortasi memperlihatkan kategori terpilah baik sampai buruk antara 1,34 - 2,38. Pada daerah yang memiliki lamun termasuk dalam kategori sedang sampai buruk karena arus yang terjadi pada daerah tersebut relative kecil sehingga hanya partikel halus yang teraduk. Pada daerah yang tidak memiliki lamun termasuk dalam kategori baik karena arus terjadi pada daerah tersebut relative besar dibandingkan dengan stasiun yang memiliki lamun sehingga partikel yang lebih besar yang teraduk pada daerah ini. Menurut Triatmodjo (1999) sedimen dengan nilai sortasi baik umumnya mengalami penyortiran oleh gelombang dan arus dalam jangka waktu yang lama. Sedangkan sedimen yang baru saja terkena oleh aksi gelombang dan arus (dalam waktu yang singkat) akan mengalami bentuk pemilahan butiran (sortasi) jelek yang terdiri dari ukuran partikel yang berbeda-beda dengan variasi yang cukup luas.

#### D. Kaitan Antara Parameter Lingkungan dengan Laju Transpor Sedimen

Dari hasil analisis korelasi memperlihatkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara pasir kasar dengan jumlah angkutan sedimen pada tingkat kepercayaan ( $p < 0,01$ ) (Tabel 10). Apabila pasir kasar tinggi maka jumlah angkutan sedimen rendah. Hal ini terlihat pada daerah yang mempunyai kerapatan dan penutupan lamun yang padat memiliki jumlah angkutan sedimen yang rendah karena didominasi oleh jenis substrat kasar yang berasal dari gerusan karang karang yang terbawa oleh gelombang dan arus. Dimana substrat pasir kasar mempunyai volume butiran yang berat sehingga lebih dulu terendapkan pada daerah ini. Triadmodjo (1999), mengatakan bahwa dengan semakin besar ukuran partikel maka semakin besar pula beratnya sehingga memerlukan energi dan kecepatan yang besar untuk memindahkannya. Senada dengan Hutabarat dan Evan (1984) menyatakan sedimen mencapai lautan penyebarannya dapat ditentukan terutama oleh sifat-sifat fisik dari partikel itu sendiri. Partikel berukuran besar cenderung lebih cepat tenggelam dari yang berukuran lebih kecil.

Tabel 10. Nilai-nilai Korelasi Beberapa Parameter

Correlations

			Gelombang	Arus	Kedalaman	PK	PS	Q
nan's rho	Gelombang	Correlation Coefficient	1,000	-,200	,400	-,800	,200	,800
		Sig. (2-tailed)	.	,800	,600	,200	,800	,200
		N	4	4	4	4	4	4
Arus	Correlation Coefficient	-,200	1,000	-,800	,400	,600	-,400	
	Sig. (2-tailed)	,800	.	,200	,600	,400	,600	
	N	4	4	4	4	4	4	
Kedalaman	Correlation Coefficient	,400	-,800	1,000	-,200	-,800	,200	
	Sig. (2-tailed)	,600	,200	.	,800	,200	,800	
	N	4	4	4	4	4	4	
PK	Correlation Coefficient	-,800	,400	-,200	1,000	-,400	-,1000**	
	Sig. (2-tailed)	,200	,600	,800	.	,600	,000	
	N	4	4	4	4	4	4	
PS	Correlation Coefficient	,200	,600	-,800	-,400	1,000	,400	
	Sig. (2-tailed)	,800	,400	,200	,600	.	,600	
	N	4	4	4	4	4	4	
Q	Correlation Coefficient	,800	-,400	,200	-,1000**	,400	1,000	
	Sig. (2-tailed)	,200	,600	,800	,000	,600	.	
	N	4	4	4	4	4	4	

Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Ada beberapa simpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian antara lain adalah :

1. Laju angkutan sedimen yang terendah terjadi pada daerah yang mempunyai kerapatan dan penutupan lamun yang tinggi dan jumlah angkutan sedimen yang tertinggi terjadi pada daerah tanpa lamun (stasiun kontrol).
2. Jenis lamun yang ditemukan di Pulau Samatellu Borong adalah *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata* dan *Halophila ovalis* yang didominasi oleh *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata* yang hidup secara multispesifik pada perairan ini.

### B. Saran

Adapun saran yang dapat di ambil dari hasil penelitian ini yaitu perlu diadakannya penelitian lebih lanjut dengan pemasangan sedimen trap lebih lama pada musim yang berbeda untuk melihat proses sedimentasi yang terjadi pada ekosistem padang lamun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, S., 2005. Studi Abrasi Dan Sedimentasi Di Perairan Bua- Passimarannu Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai. Skripsi, Ilmu Kelautan. UNHAS. Makassar.
- Bengen, D. 2001. Sinopsis: Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB.
- Braun-Blanquet J. 1965. The Study of Plant Communities (Trans.Rev./Eds.C.D.Fuller and H.S Conard Hafner). London.
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut. Jakarta: PT Paradya Paramita. Jakarta.
- Dahuri, Rockhmin; Jacob Rais; Sapta Putra Ginting; M.J Sitepu. 1996. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Jakarta: PT Paradya Paramita. Jakarta.
- Edwin L.A.Ngangi. 2003. Pemanfaatn, Ancaman, dan Pengelolaan Ekosistem Padang Lamun. Makalah. Pasca Sarjana/S3. IPB, Bogor. Online Internet. [http://tumoutou.net/702\\_07134/edwin\\_ngangi.htm](http://tumoutou.net/702_07134/edwin_ngangi.htm). [Diakses tanggal 30 September 2007]
- Fahrudin., 2002. Pemanfaatan, Ancaman dan Isu-Isu Pengelolaan Ekosistem Padang Lamun. Makalah. Program Pasca Sarjana/S3. IPB. Bogor. Online. [http://tumoutou.net/702\\_07134/fahrudin.htm](http://tumoutou.net/702_07134/fahrudin.htm). [Di akses 30 September 2007]
- Hutabarat, S dan Evans, M., 1984. Pengantar Oseanografi. UI-Perss.Jakarta.
- Hutomo.1997. Ekologi Laut Tropis: Sebaran Jenis dan Karakteristik Ekologi. Diakses dari <http://www.ipb.ac.id>. Pada tanggal 31 Januari 2009.
- Horikawa. 1987. Nearshore Dynamics and Coastal Processes-Theory, Measurement and Predictive Models. University of Tokyo Press. Tokyo.
- Kaharuddin., 1991. Geologi Laut. Jurusan Geologi. Fakultas Teknik Unhas. Makassar.
- Kiswara, W. dan M. Hutomo. 1985. Habitat dan Sebaran Geografik Lamun. Oseana, Volume X. LON-LIPI. Jakarta.
- Kiswara, W, dan Winardi .1997. Sebaran Lamun di Teluk Kuta dan Teluk Gerupuk Lombok. Puslitbang Oseanologi-LIPI. Jakarta.
- Koesoemadinata., 1983. Metode Analisis Air Laut, Sedimen Dan Biota Laut. P30 LIPI, Jakarta.

- Komar, Paul D. 1976. *Beach Processes and Sedimentation*. Oregon State University. Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs. New Jersey
- Marine Science and Technology Wadden Sea Project (WASP). 1993. *The Influence of Seagrass On Sedimentation And Erosion of Cohesive Sediments*. Part WASP-3-NL 5.
- McKenzie, L.J., Campbell, S.J. & Roder, C.A., 2002. *Seagrass-Watch: Manual for Mapping & Monitoring*. Seagrass Resources by Community (citizen) volunteers. (QFS, NFC, Cairns) 100pp. Australia.
- Mursalim. 1998. *Studi Pengaruh Kepadatan Daun Lamun Artifisial Terhadap Kemampuannya Sebagai Perangkap Sedimen Di Perairan Pantai Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kotamadya Ujung Pandang*. Skripsi, Ilmu Kelautan. UNHAS. Makassar.
- Ongkosongo dan Suyarso., 1989. *Pasang Surut*. LIPI-Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanografi. Jakarta.
- Paridah., 2005. *Komposisi Jenis Dan Kelimpahan Makrozoobentos Pada Vegetasi Lamun di Perairan Pulau Kondingareng Kota Makassar*. Skripsi, Ilmu Kelautan. UNHAS. Makassar.
- Poerbondono dan Eka Djunarsjah. 2005. *Survei Hidrografi*. PT. Refika Aditama. Bandung.
- Rominohtarto K dan Sri juwana. 2005. *Biologi Laut :Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut* . Djambatan. Jakarta.
- Setiyono, H., 1996. *Kamus Oseanografi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Supriharyono. 2007. *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Short, F., Carruthers, T., Dennison, W., Waycott, M. 2007. *Global Seagrass Distribution and Diversity: A Bioregional Model*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 350 : 3-20.
- Tomascik et al. 1997. *The Ecology of Indonesian Seas. Part Two*. Paripus Edition (HK) Ltd. Singapore.
- Triatmojo B.,1999. *Teknik Pantai*. UGM. Yogyakarta.
- Wibisono, M.S. 2005. *Pengantar Ilmu Kelautan*. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Zulkifli, Efriyeldi. 2003. *Kandungan Zat Hara Dalam Air Poros dan Air Permukaan Padang Lamun Bintang Timur Riau*. *Jurnal Natur Indonesia*. Online Internet.[http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal\\_natur/vol5\(2\)/Zulkifli.pdf](http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal_natur/vol5(2)/Zulkifli.pdf). [Diakses tanggal 17 November 2008]

## Lampiran 1. Pasang Surut di Perairan Samatellu Borong

Pengambilan data : Minggu-Selasa / 17 – 18 Oktober 2008

Posisi : 119°21'15,9" BT dan 04°44'40,1" LS

No.	Hari/Tanggal	Waktu	H	C	H x C
1	Jumat, 17/10/2008	15:00	139	1	139
2		16:00	179	0	0
3		17:00	199	1	199
4		18:00	206	0	0
5		19:00	214	0	0
6		20:00	207,5	1	207,5
7		21:00	200	0	0
8		22:00	179,5	1	179,5
9		23:00	160	1	160
10	Sabtu, 18/10/2008	0:00	141,5	0	0
11		1:00	132,5	2	265
12		2:00	134	0	0
13		3:00	131	1	131
14		4:00	127	1	127
15		5:00	126	0	0
16		6:00	117,5	2	235
17		7:00	106	1	106
18		8:00	93,5	1	93,5
19		9:00	79	2	158
20		10:00	62	0	0
21		11:00	56,5	2	113
22		12:00	59,5	1	59,5
23		13:00	71,5	1	71,5
24		14:00	91,5	2	183
25		15:00	120,5	0	0
26		16:00	149	1	149
27		17:00	181,5	1	181,5
28		18:00	204	0	0
29		19:00	211,5	2	423
30		20:00	208,5	0	0
31		21:00	198	1	198
32		22:00	179	1	179
33		23:00	156,5	0	0
34		0:00	141,5	1	141,5
35		1:00	135,5	0	0
36		2:00	136,5	0	0
37		3:00	131,5	1	131,5
38		4:00	126	0	0
39		5:00	124	1	124
Jumlah			5616,50	30	3955

Ket: H : Tinggi muka air (cm)  
 C : Konstanta Doodson



## Lampiran 2. Hasil Pengukuran Gelombang Pada Saat Pasang Setiap Stasiun

Stasiun : 1  
 Tanggal Pengukuran : 19 Oktober 2008  
 Posisi : 119<sup>o</sup>21'10,92" BT dan 4<sup>o</sup>42'58,30" LS  
 Arah Datang Gelombang : 170<sup>o</sup>  
 Lama Pengukuran : 105 detik

No	Puncak (cm)	Lembah (cm)	H (cm)	Hu (cm)	No	Puncak (cm)	Lembah (cm)	H (cm)	Hu (cm)
1	55	54	1	3	36	56	55	1	1
2	53	52	1	3	37	55	54	1	1
3	53	52	1	3	38	49	48	1	1
4	51	50	2	2	39	57	55	2	1
5	50	49	1	2	40	59	58	1	1
6	50	48	2	2	41	55	54	1	1
7	50	48	2	2	42	55	54	1	1
8	55	54	1	2	43	55	54	1	1
9	55	53	2	2	44	52	50	2	1
10	51	50	1	2	45	54	53	1	1
11	52	50	2	2	46	58	55	3	1
12	56	55	1	2	47	58	55	3	1
13	56	55	1	2	48	55	54	1	1
14	50	49	1	2	49	55	53	2	1
15	57	56	1	2	50	58	55	3	1
16	53	52	1	2	51	56	54	2	1
17	54	53	1	2					
18	56	55	1	1					
19	54	53	1	1					
20	54	52	2	1					
21	57	55	2	1					
22	55	54	1	1					
23	55	53	2	1					
24	55	54	1	1					
25	53	52	1	1					
26	55	54	1	1					
27	56	55	1	1					
28	54	52	2	1					
29	55	54	1	1					
30	55	54	1	1					
31	59	58	1	1					
32	56	55	1	1					
33	55	54	1	1					
34	52	50	2	1					
35	52	51	1	1					

Stasiun : 2  
 Tanggal Pengukuran : 19 Oktober 2008  
 Posisi : 119°21'108" BT dan 4°42'58,83" LS  
 Arah Datang Gelombang : 280°  
 Lama Pengukuran : 246 detik

No	Puncak (cm)	Lembah (cm)	H (cm)	Hu (cm)	No	Puncak (cm)	Lembah (cm)	H (cm)	Hu (cm)
1	90	78	12	20	36	94	82	12	10
2	89	79	10	16	37	94	82	12	9
3	88	78	10	16	38	93	81	12	9
4	89	79	10	16	39	94	79	15	9
5	94	79	15	15	40	94	79	15	9
6	94	78	16	15	41	97	81	16	9
7	90	81	9	15	42	94	83	11	8
8	92	83	9	15	43	90	84	6	8
9	90	70	20	15	44	93	84	9	8
10	89	79	10	14	45	94	84	10	8
11	91	80	11	14	46	94	84	10	8
12	92	82	10	14	47	97	83	14	8
13	95	80	15	13	48	94	84	10	8
14	92	78	14	13	49	95	84	11	7
15	89	79	10	12	50	97	84	13	6
16	94	79	15	12	51	97	83	14	3
17	94	83	11	12					
18	91	83	8	12					
19	94	82	12	12					
20	89	82	7	12					
21	97	81	16	12					
22	90	82	8	11					
23	91	83	8	11					
24	90	82	8	11					
25	92	83	9	11					
26	92	82	10	10					
27	94	82	12	10					
28	94	81	13	10					
29	82	79	3	10					
30	90	82	8	10					
31	90	82	8	10					
32	94	84	10	10					
33	91	83	8	10					
34	92	83	9	10					
35	94	82	12	10					

Stasiun : 3  
 Tanggal Pengukuran : 19 Oktober 2008  
 Posisi :  $119^{\circ}21'7,92''$  BT dan  $4^{\circ}42'2,90''$  LS  
 Arah Datang Gelombang :  $130^{\circ}$   
 Lama Pengukuran : 165 detik

No	Puncak (cm)	Lembah (cm)	H (cm)	Hu (cm)	No	Puncak (cm)	Lembah (cm)	H (cm)	Hu (cm)
1	71	69	2	7	36	70	67	3	3
2	70	67	3	7	37	71	67	4	3
3	71	67	4	7	38	70	67	3	3
4	70	65	3	6	39	70	66	4	3
5	71	67	4	6	40	71	66	5	3
6	72	67	5	5	41	70	67	3	3
7	72	65	7	5	42	72	67	5	3
8	71	66	5	5	43	70	66	4	3
9	73	68	5	5	44	70	66	4	3
10	70	68	2	5	45	71	67	4	3
11	71	68	3	5	46	72	65	7	3
12	70	67	3	5	47	72	65	7	2
13	71	68	3	5	48	70	66	4	2
14	72	67	5	4	49	71	66	5	2
15	70	68	2	4	50	70	67	3	2
16	70	68	2	4	51	71	66	5	2
17	70	67	3	4					
18	71	68	3	4					
19	71	67	4	4					
20	70	66	4	4					
21	70	66	4	4					
22	71	67	4	4					
23	71	67	4	4					
24	70	67	3	4					
25	70	68	2	4					
26	71	67	4	4					
27	70	66	4	4					
28	71	67	4	4					
29	71	67	4	4					
30	70	67	3	4					
31	72	66	6	4					
32	70	67	3	4					
33	70	66	4	3					
34	70	66	4	3					
35	71	65	6	3					

Stasiun : 4  
 Tanggal Pengukuran : 19 Oktober 2008  
 Posisi :  $119^{\circ}21'8,20''$  BT dan  $4^{\circ}42'1,66''$  LS  
 Arah Datang Gelombang :  $210^{\circ}$   
 Lama Pengukuran : 215 detik

No	Puncak (cm)	Lembah (cm)	H (cm)	Hu (cm)	No	Puncak (cm)	Lembah (cm)	H (cm)	Hu (cm)
1	114	104	10	36	36	124	102	22	15
2	119	94	25	36	37	119	104	15	15
3	114	99	15	36	38	124	94	30	15
4	119	109	10	30	39	129	99	30	14
5	117	99	18	30	40	130	100	30	13
6	119	104	15	30	41	119	109	10	13
7	119	94	25	26	42	119	109	10	10
8	124	104	20	25	43	134	98	36	10
9	118	109	9	25	44	119	109	10	10
10	122	104	18	25	45	124	109	15	10
11	117	99	18	25	46	134	98	36	10
12	114	99	15	25	47	123	114	9	10
13	120	99	21	25	48	119	99	20	10
14	119	104	15	25	49	119	104	15	9
15	119	109	10	22	50	119	111	8	9
16	129	104	25	22	51	119	102	17	8
17	119	104	15	21					
18	117	104	13	20					
19	120	101	19	20					
20	124	99	25	20					
21	124	99	25	20					
22	123	103	20	20					
23	119	99	20	19					
24	119	101	18	19					
25	114	104	10	18					
26	119	94	25	18					
27	119	105	14	18					
28	119	106	13	18					
29	119	100	19	17					
30	124	98	26	15					
31	119	104	15	15					
32	119	94	25	15					
33	124	102	22	15					
34	130	94	36	15					
35	119	99	20	15					

Ket : H : Tinggi gelombang (cm)  
 Hu : Tinggi gelombang yang terurut (cm)

## Lampiran 3. Hasil Pengukuran Gelombang Pada Saat Surut Setiap Stasiun

Stasiun : 1  
 Tanggal Pengukuran : 19 Oktober 2008  
 Posisi : 119°21'10,92" BT dan 4°42'58,30" LS  
 Arah Datang Gelombang : 220°  
 Lama Pengukuran : 320 detik

No	Puncak (cm)	Lembah (cm)	H (cm)	Hu (cm)	No	Puncak (cm)	Lembah (cm)	H (cm)	Hu (cm)
1	37	36	1	6	36	38	35	3	2
2	38	36	2	4	37	38	35	3	1
3	38	36	2	4	38	38	36	2	1
4	38	36	2	4	39	38	37	1	1
5	39	36	3	3	40	37	36	1	1
6	39	35	4	3	41	37	36	1	1
7	38	36	2	3	42	40	34	6	1
8	39	36	3	3	43	39	35	4	1
9	38	36	2	3	44	38	37	1	1
10	39	36	3	3	45	38	36	2	1
11	37	35	2	3	46	36	35	1	1
12	38	36	2	3	47	38	36	2	1
13	39	38	1	2	48	38	37	1	1
14	39	35	4	2	49	38	35	3	1
15	38	36	2	2	50	38	36	2	1
16	38	36	2	2	51	38	36	2	1
17	38	36	2	2					
18	38	36	2	2					
19	37	36	1	2					
20	38	36	2	2					
21	38	36	2	2					
22	38	37	1	2					
23	38	36	2	2					
24	38	36	2	2					
25	38	37	1	2					
26	38	36	2	2					
27	38	37	1	2					
28	38	35	3	2					
29	37	36	1	2					
30	38	36	2	2					
31	38	37	1	2					
32	38	36	2	2					
33	38	36	2	2					
34	38	35	3	2					
35	38	37	1	2					

Stasiun : 2  
 Tanggal Pengukuran : 20 Oktober 2008  
 Posisi : 119°21'108" BT dan 4°42'58,83" LS  
 Arah Datang Gelombang : 250°  
 Lama Pengukuran : 183 detik

No	Puncak (cm)	Lembah (cm)	H (cm)	Hu (cm)	No	Puncak (cm)	Lembah (cm)	H (cm)	Hu (cm)
1	84	80	4	7	36	83	79	4	3
2	84	81	3	6	37	84	79	5	3
3	83	81	2	6	38	82	80	2	3
4	84	81	3	5	39	83	79	4	3
5	84	80	4	5	40	84	80	4	3
6	85	81	4	5	41	84	79	5	3
7	85	82	3	5	42	84	79	5	3
8	85	80	5	5	43	84	80	4	3
9	86	80	6	5	44	82	80	2	3
10	84	80	4	5	45	83	79	4	2
11	83	81	2	4	46	84	80	4	2
12	83	81	2	4	47	83	80	3	2
13	84	80	4	4	48	85	78	7	2
14	86	80	6	4	49	83	81	2	2
15	84	81	3	4	50	83	79	4	2
16	83	80	3	4	51	83	80	3	2
17	84	80	4	4					
18	85	80	5	4					
19	84	79	5	4					
20	84	81	3	4					
21	83	81	2	4					
22	84	80	4	4					
23	84	81	3	4					
24	84	80	4	4					
25	84	80	4	4					
26	84	81	3	4					
27	84	80	4	4					
28	84	80	4	4					
29	83	79	4	4					
30	84	80	4	4					
31	83	79	4	4					
32	85	80	5	4					
33	83	80	3	3					
34	83	79	4	3					
35	83	80	3	3					

Stasiun : 3  
 Tanggal Pengukuran : 20 Oktober 2008  
 Posisi : 119°21'7,92" BT dan 4°42'2,90" LS  
 Arah Datang Gelombang : 230°  
 Lama Pengukuran : 782 detik

No	Puncak (cm)	Lembah (cm)	H (cm)	Hu (cm)	No	Puncak (cm)	Lembah (cm)	H (cm)	Hu (cm)
1	48	47	1	13	36	52	50	2	1
2	48	45	3	4	37	51	50	1	1
3	49	47	2	3	38	51	50	1	1
4	50	49	1	3	39	52	50	2	1
5	46	45	1	3	40	50	49	1	1
6	48	45	3	3	41	51	50	1	1
7	45	44	1	2	42	49	48	1	1
8	48	35	13	2	43	52	50	2	1
9	49	48	1	2	44	50	49	1	1
10	49	48	1	2	45	50	49	1	1
11	48	47	1	2	46	52	50	2	1
12	45	44	1	2	47	50	49	1	1
13	50	49	1	2	48	50	49	1	1
14	49	45	4	2	49	49	48	1	1
15	48	45	3	2	50	51	50	1	1
16	47	45	2	2	51	50	49	1	1
17	51	50	1	1					
18	47	45	2	1					
19	48	46	2	1					
20	46	45	1	1					
21	49	48	1	1					
22	50	49	1	1					
23	50	49	1	1					
24	48	45	3	1					
25	48	47	1	1					
26	49	47	2	1					
27	49	47	2	1					
28	49	48	1	1					
29	50	49	1	1					
30	48	47	1	1					
31	50	49	1	1					
32	49	48	1	1					
33	48	47	1	1					
34	50	49	1	1					
35	49	48	1	1					

Stasiun : 4  
 Tanggal Pengukuran : 20 Oktober 2008  
 Posisi :  $119^{\circ}21'8,20''$  BT dan  $4^{\circ}42'1,66''$  LS  
 Arah Datang Gelombang :  $250^{\circ}$   
 Lama Pengukuran : 303 detik

No	Puncak (cm)	Lembah (cm)	H (cm)	Hu (cm)	No	Puncak (cm)	Lembah (cm)	H (cm)	Hu (cm)
1	75	70	5	12	36	80	71	9	6
2	80	70	10	11	37	80	70	10	6
3	82	71	11	11	38	80	70	10	6
4	80	68	12	10	39	81	72	9	6
5	80	73	7	10	40	79	71	8	5
6	80	71	9	10	41	80	72	8	5
7	80	70	10	10	42	78	72	6	5
8	78	72	6	10	43	77	72	5	5
9	78	72	6	10	44	81	73	8	5
10	75	72	3	9	45	80	73	7	5
11	80	72	8	9	46	78	72	6	5
12	81	72	9	9	47	81	71	10	4
13	75	72	3	9	48	77	70	7	4
14	75	71	4	9	49	75	72	3	3
15	77	70	7	8	50	75	70	5	3
16	80	71	9	8	51	81	73	8	3
17	79	71	8	8					
18	80	73	7	8					
19	75	70	5	8					
20	80	70	10	8					
21	79	73	6	8					
22	76	72	4	8					
23	78	73	5	8					
24	80	72	8	8					
25	80	72	8	8					
26	81	73	8	7					
27	77	71	6	7					
28	75	70	5	7					
29	79	71	8	7					
30	78	72	6	7					
31	78	73	5	6					
32	78	72	6	6					
33	79	71	8	6					
34	81	70	11	6					
35	78	72	6	6					

Ket : H : Tinggi gelombang (cm)  
 Hu : Tinggi gelombang yang terurut (cm)



Lampiran 4. Arah dan Kecepatan Arus di Setiap Stasiun

St	Posisi		Kecepatan Arus (m/det)	Arah Arus (°)	Keterangan
	X	Y			
1	119°21'10,92" BT	4°42'58,30" LS	0,0476	70	Pasang
			0,0156	210	Surut
2	119°21'108" BT	4°42'58,83" LS	0,0203	80	Pasang
			0,0273	260	Surut
3	119°21'7,92" BT	4°42'2,90" LS	0,0303	30	Pasang
			0,0064	230	Surut
4	119°21'8,20" BT	4°42'1,66" LS	0,0233	350	Pasang
			0,0165	250	Surut

Lampiran 5. Hasil Prediksi Tinggi Gelombang Rata-rata Yang di Koreksi Dengan Data Angin Tahun 2004 – 2008 (BMG, Stasiun Maritim Paotere Makassar)

Tahun	Bulan	Arah (°)	U (m/det)	F (m)	H (m)	T (m)
2004	Januari	315	1,543333	12543201	0,072832	1,353561
	Februari	315	2,572222	12543201	0,201932	2,250549
	Maret	315	2,572222	12543201	0,201932	2,250549
	April	315	1,543333	12543201	0,072832	1,353561
	Mei	225	1,028889	5827788	0,032371	0,902423
	Juni	315	1,028889	12543201	0,03239	0,902962
	Juli	270	1,543333	9014207	0,072801	1,35288
	Agustus	270	2,057778	9014207	0,129277	1,801196
	September	270	2,057778	9014207	0,129277	1,801196
	Oktober	360	2,057778	-	-	-
	November	225	2,057778	5827788	0,129099	1,797818
	Desember	315	1,543333	12543201	0,072832	1,353561
2005	Januari	315	2,057778	12543201	0,129371	1,802911
	Februari	315	2,057778	12543201	0,129371	1,802911
	Maret	135	2,057778	9298384	0,129287	1,801384
	April	135	1,543333	9298384	0,072805	1,352955
	Mei	270	1,543333	9014207	0,072801	1,35288
	Juni	180	1,543333	9189650	0,072803	1,352927
	Juli	270	1,028889	9014207	0,032384	0,902789
	Agustus	270	1,543333	9014207	0,072801	1,35288
	September	360	1,543333	-	-	-
	Oktober	360	1,028889	-	-	-
	November	360	1,543333	-	-	-
	Desember	315	2,057778	12543201	0,129371	1,802911
2006	Januari	315	3,086667	12543201	0,290424	2,696077
	Februari	315	2,572222	12543201	0,201932	2,250549
	Maret	315	2,572222	12543201	0,201932	2,250549
	April	315	1,543333	12543201	0,072832	1,353561
	Mei	225	1,028889	5827788	0,032371	0,902423
	Juni	315	1,028889	12543201	0,03239	0,902962
	Juli	315	2,057778	12543201	0,129371	1,802911
	Agustus	270	2,572222	9014207	0,20171	2,247151
	September	225	2,057778	5827788	0,129099	1,797818
	Oktober	270	2,572222	9014207	0,20171	2,247151
	November	270	2,572222	9014207	0,20171	2,247151
	Desember	315	1,543333	12543201	0,072832	1,353561
2007	Januari	315	3,086667	12543201	0,290424	2,696077
	Februari	315	3,086667	12543201	0,290424	2,696077
	Maret	315	3,086667	12543201	0,290424	2,696077
	April	135	2,572222	9298384	0,201734	2,24752
	Mei	270	2,572222	9014207	0,20171	2,247151
	JUNI	180	2,057778	9189650	0,129283	1,801314
	Juli	270	2,572222	9014207	0,20171	2,247151
	Agustus	270	2,572222	9014207	0,20171	2,247151
	September	270	3,086667	9014207	0,28998	2,690265

	Oktober	270	2,572222	9014207	0,20171	2,247151
	November	135	2,572222	9298384	0,201734	2,24752
	Desember	315	3,086667	12543201	0,290424	2,696077
2008	Januari	315	2,572222	12543201	0,201932	2,250549
	Februari	315	3,601111	12543201	0,394741	3,139164
	Maret	135	2,572222	9298384	0,201734	2,24752
	April	135	2,057778	9298384	0,129287	1,801384
	Mei	225	2,057778	5827788	0,129099	1,797818
	Juni	315	2,057778	12543201	0,129371	1,802911
	Juli	315	2,572222	12543201	0,201932	2,250549
	Agustus	270	2,572222	9014207	0,20171	2,247151
	September	225	2,572222	5827788	0,201295	2,240628
	Oktober	270	3,086667	9014207	0,28998	2,690265
	November	135	2,572222	9298384	0,201734	2,24752
	Desember	90	3,086667	5105184	0,288836	2,675129

Ket : U : Kecepatan Angin (m/det)  
 F : Jarak pembangkit gelombang (m)  
 H : Tinggi gelombang di laut dalam (m)  
 T : Periode gelombang di laut dalam (m)

Lampiran 6. Hasil Analisis Butiran Sedimen Masing-masing Stasiun

Stasiun	No. Saring	Berat (gr)	% Berat	% Kumulatif
1.1	> 2.0	21,3440	21,3440	21,3440
	2.0-1.0	17,3230	17,3230	38,6670
	1.0-0.5	50,3960	50,3960	89,0630
	0.5-0.25	7,7130	7,7130	96,7760
	0.25-0.125	2,4130	2,4130	99,1890
	0.125-0.0625	0,6640	0,6640	99,8530
	< 0.0625	0,0740	0,0740	99,9270
	1.2	> 2.0	23,6150	23,6150
2.0-1.0		14,4030	14,4030	38,0180
1.0-0.5		26,5360	26,5360	64,5540
0.5-0.25		20,2790	20,2790	84,8330
0.25-0.125		11,3270	11,3270	96,1600
0.125-0.0625		3,4480	3,4480	99,6080
< 0.0625		0,3020	0,3020	99,9100
1.3		> 2.0	18,6080	18,6080
	2.0-1.0	15,1910	15,1910	33,7990
	1.0-0.5	27,5990	27,5990	61,3980
	0.5-0.25	18,0340	18,0340	79,4320
	0.25-0.125	16,9300	16,9300	96,3620
	0.125-0.0625	3,1240	3,1240	99,4860
	< 0.0625	0,4960	0,4960	99,9820
	2.1	> 2.0	19,6030	19,6030
2.0-1.0		21,5420	21,5420	41,1450
1.0-0.5		22,4340	22,4340	63,5790
0.5-0.25		13,0720	13,0720	76,6510
0.25-0.125		18,8040	18,8040	95,4550
0.125-0.0625		3,7980	3,7980	99,2530
< 0.0625		0,6550	0,6550	99,9080
2.2		> 2.0	18,6010	18,6010
	2.0-1.0	36,5930	36,5930	55,1940
	1.0-0.5	33,4560	33,4560	88,6500
	0.5-0.25	7,9800	7,9800	96,6300
	0.25-0.125	2,7460	2,7460	99,3760
	0.125-0.0625	0,5530	0,5530	99,9290
	< 0.0625	0,0630	0,0630	99,9920
	2.3	> 2.0	18,2840	18,2840
2.0-1.0		24,9070	24,9070	43,1910
1.0-0.5		45,6140	45,6140	88,8050
0.5-0.25		9,7300	9,7300	98,5350
0.25-0.125		1,2760	1,2760	99,8110
0.125-0.0625		0,0880	0,0880	99,8990
< 0.0625		0,0550	0,0550	99,9540
3.1		> 2.0	21,0070	21,0070
	2.0-1.0	22,5130	22,5130	43,5200
	1.0-0.5	19,5600	19,5600	63,0800
	0.5-0.25	8,5600	8,5600	71,6400
	0.25-0.125	23,4270	23,4270	95,0670
	0.125-0.0625	4,3920	4,3920	99,4590
	< 0.0625	0,5110	0,5110	99,9700
	3.2	> 2.0	12,0090	12,0090
2.0-1.0		18,6880	18,6880	30,6970
1.0-0.5		24,5310	24,5310	55,2280
0.5-0.25		15,4660	15,4660	70,6940
0.25-0.125		24,6040	24,6040	95,2980
0.125-0.0625		4,3550	4,3550	99,6530
3.3	< 0.0625	0,2840	0,2840	99,9370
	> 2.0	14,3040	14,3040	14,3040
	2.0-1.0	18,2470	18,2470	32,5510

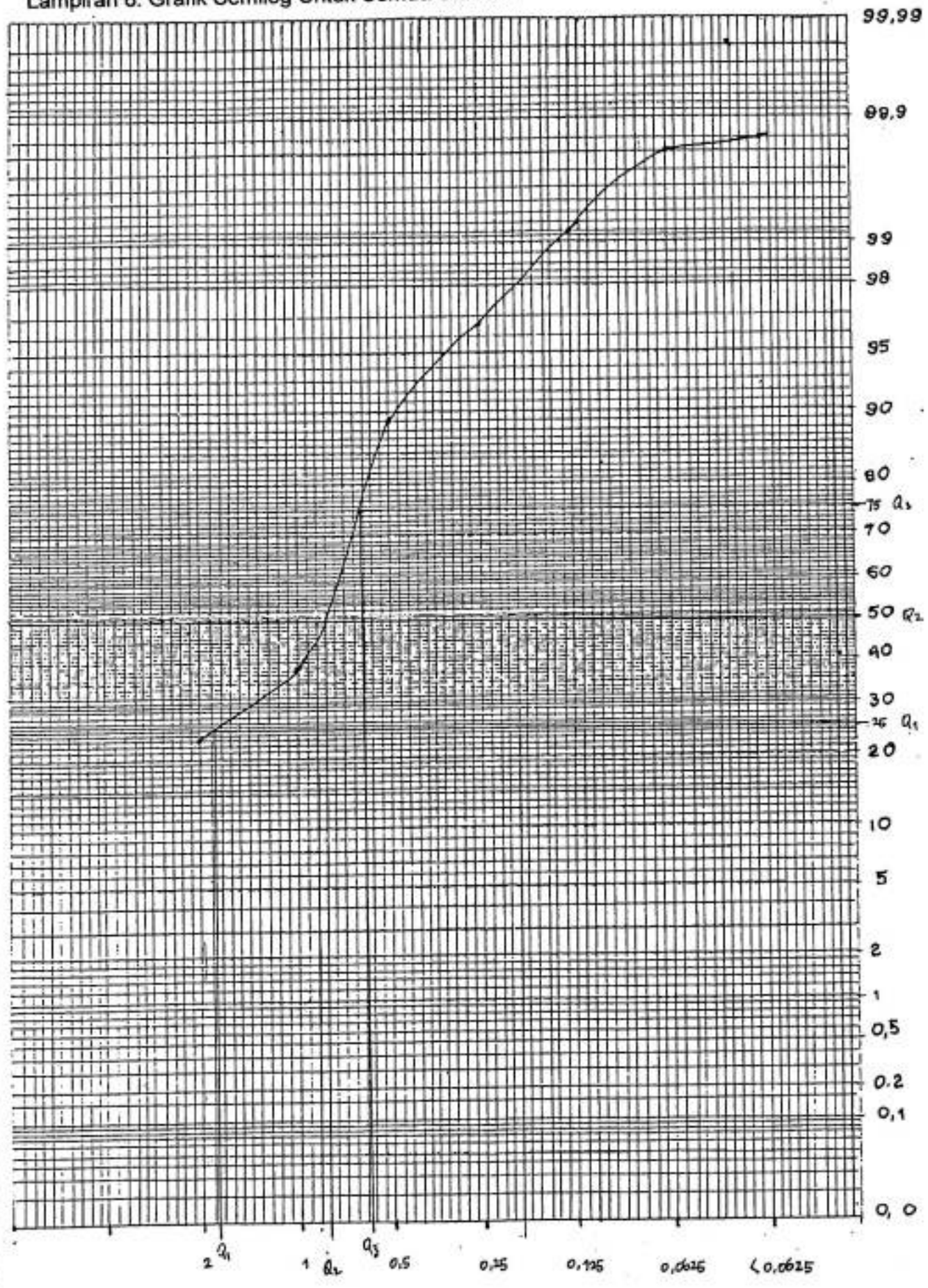
	1.0-0.5	20,9690	20,9690	53,5200
	0.5-0.25	14,4580	14,4580	67,9780
	0.25-0.125	27,0710	27,0710	95,0490
	0.125-0.0625	4,1360	4,1360	99,1850
	< 0.0625	0,7440	0,7440	99,9290
4.1	> 2.0	2,4340	2,4340	2,4340
	2.0-1.0	2,8560	2,8560	5,2900
	1.0-0.5	21,8550	21,8550	27,1450
	0.5-0.25	42,6850	42,6850	69,8300
	0.25-0.125	25,6680	25,6680	95,4980
	0.125-0.0625	3,3360	3,3360	98,8340
	< 0.0625	1,1070	1,1070	99,9410
4.2	> 2.0	5,2760	5,2760	5,2760
	2.0-1.0	4,8670	4,8670	10,1430
	1.0-0.5	22,1470	22,1470	32,2900
	0.5-0.25	49,4690	49,4690	81,7590
	0.25-0.125	17,4190	17,4190	99,1780
	0.125-0.0625	0,7140	0,7140	99,8920
	< 0.0625	0,0320	0,0320	99,9240
4.3	> 2.0	0,7630	0,7630	0,7630
	2.0-1.0	1,6970	1,6970	2,4600
	1.0-0.5	8,8780	8,8780	11,3380
	0.5-0.25	32,8360	32,8360	44,1740
	0.25-0.125	53,4850	53,4850	97,6590
	0.125-0.0625	1,5760	1,5760	99,2350
	< 0.0625	0,6890	0,6890	99,9240

Lampiran 7. Data Kerapatan Jenis, Persen Penutupan, Panjang dan Lebar Helaian Daun serta Kedalaman

Stasiun	Jenis Lamun	Kerapatan Jenis	% Penutupan	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Kedalaman (m)
1.1	<i>T.hemprichii</i>	600	80	6,4	0,8	0,30
	<i>C.rotundata</i>	400		10,2	0,2	
	<i>H.ovalis</i>	20		1,2	0,9	
1.2	<i>T.hemprichii</i>	480	65	6,4	0,5	0,32
1.3	<i>T.hemprichii</i>	400	65	8,8	0,8	0,34
	<i>C.rotundata</i>	320		8,3	0,2	
2.1	<i>T.hemprichii</i>	380	55	5,2	0,7	0,40
	<i>C.rotundata</i>	280		6,8	0,2	
	<i>H.ovalis</i>	80		1,0	0,9	
2.2	<i>T.hemprichii</i>	340	40	7,1	0,8	0,44
	<i>C.rotundata</i>	160		7,7	0,1	
2.3	<i>T.hemprichii</i>	300	40	5,1	0,5	0,48
3.1	<i>T.hemprichii</i>	240	25	4,8	0,5	0,36
	<i>C.rotundata</i>	100		6,7	0,2	
3.2	<i>T.hemprichii</i>	200	5	5,7	0,7	0,38
	<i>C.rotundata</i>	60		4,8	0,2	
3.3	<i>T.hemprichii</i>	80	5	4,0	0,6	0,40
	<i>C.rotundata</i>	360		4,3	0,2	
4.1	-	0	0	0	0	0,30
4.2	-	0	0	0	0	0,32
4.3	-	0	0	0	0	0,34

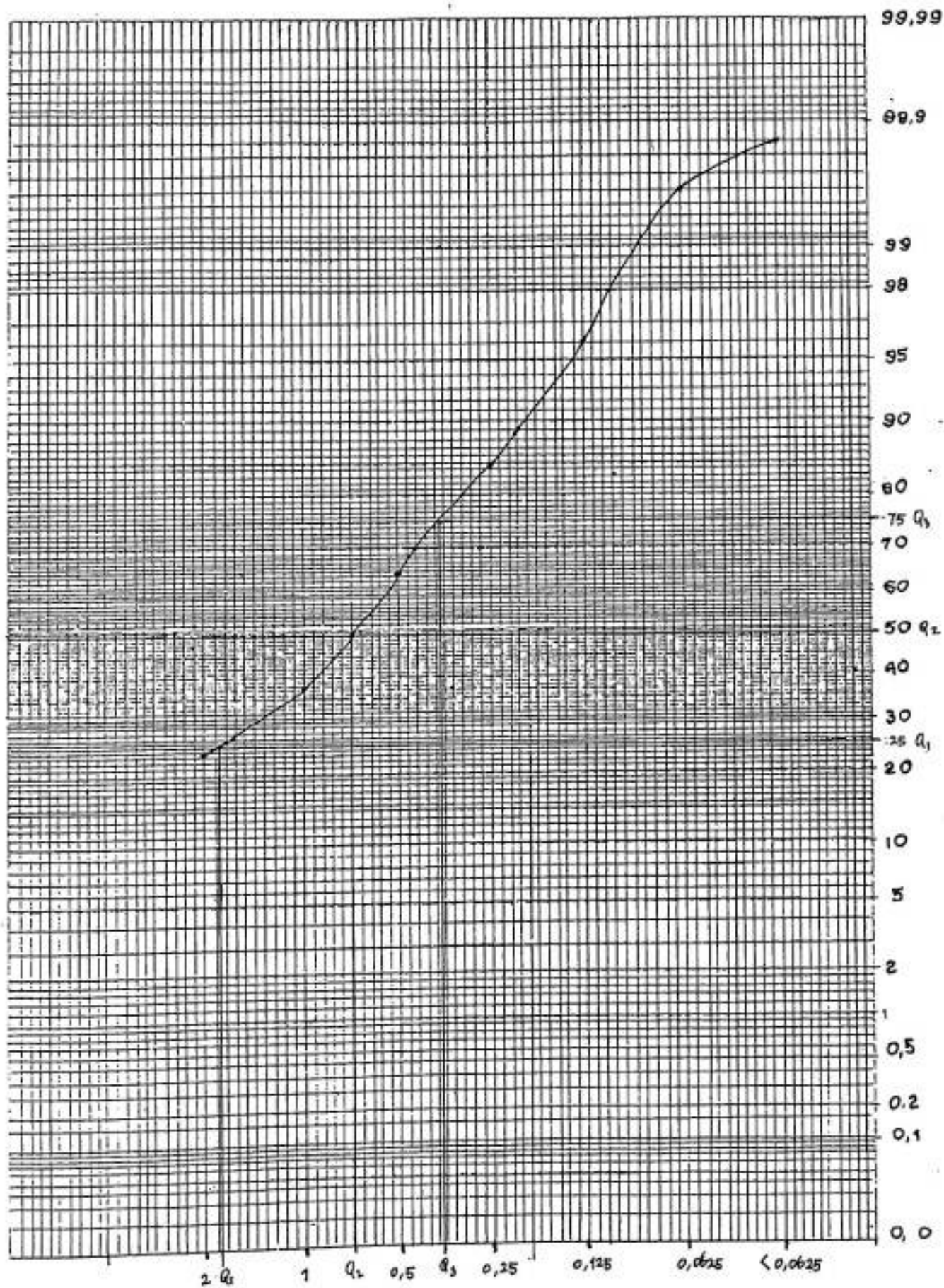
GRAFIK SEMILOG  
Lampiran 8. Grafik Semilog Untuk Semua Stasiun

Nomor conto: 1-1



## GRAFIK SEMILOG

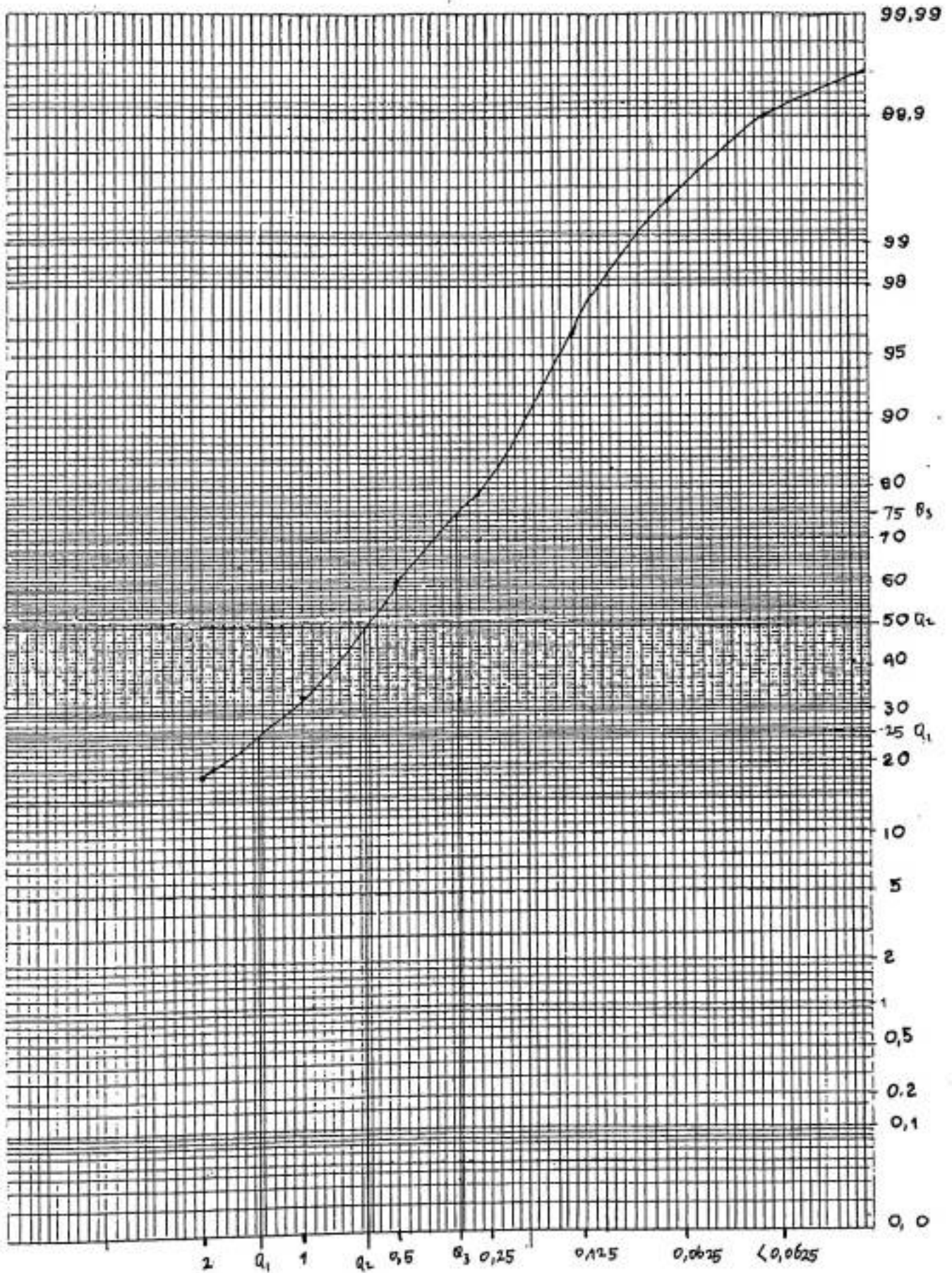
Nomor conto: 1.2





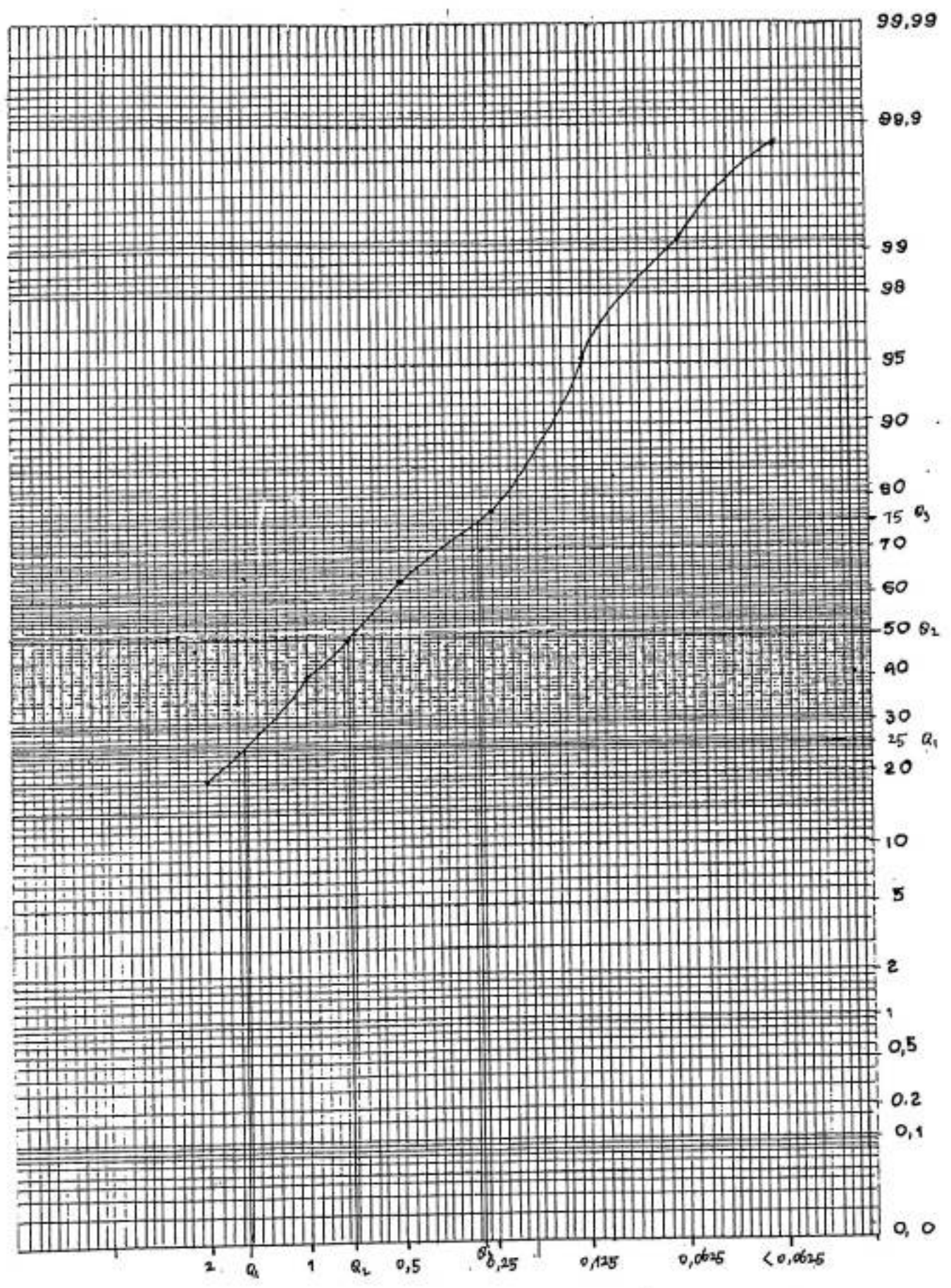
GRAFIK SEMILOG

Numar conto: 1-3



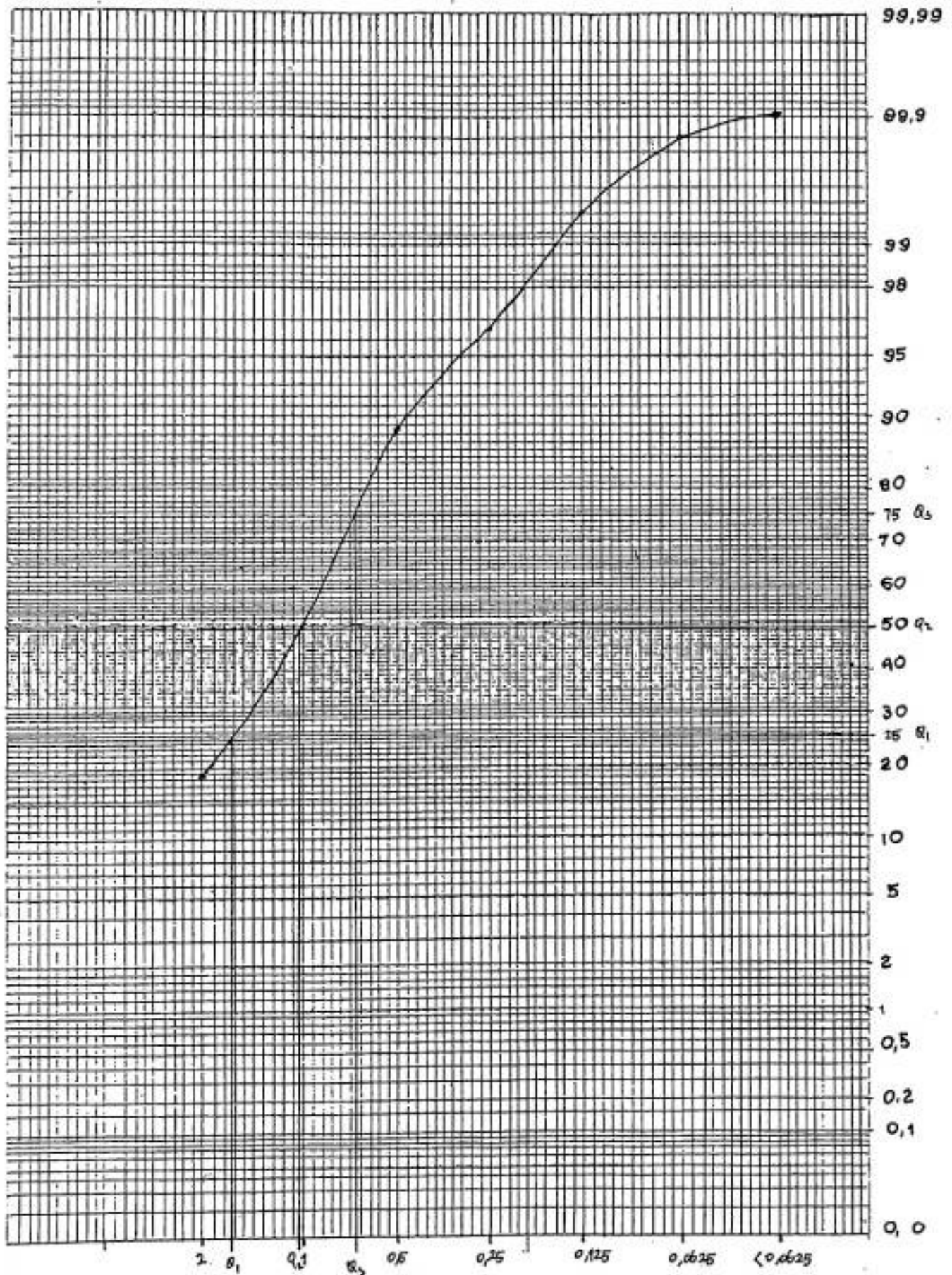
GRAFIK SEMILOG

Nomor conto: 2.1



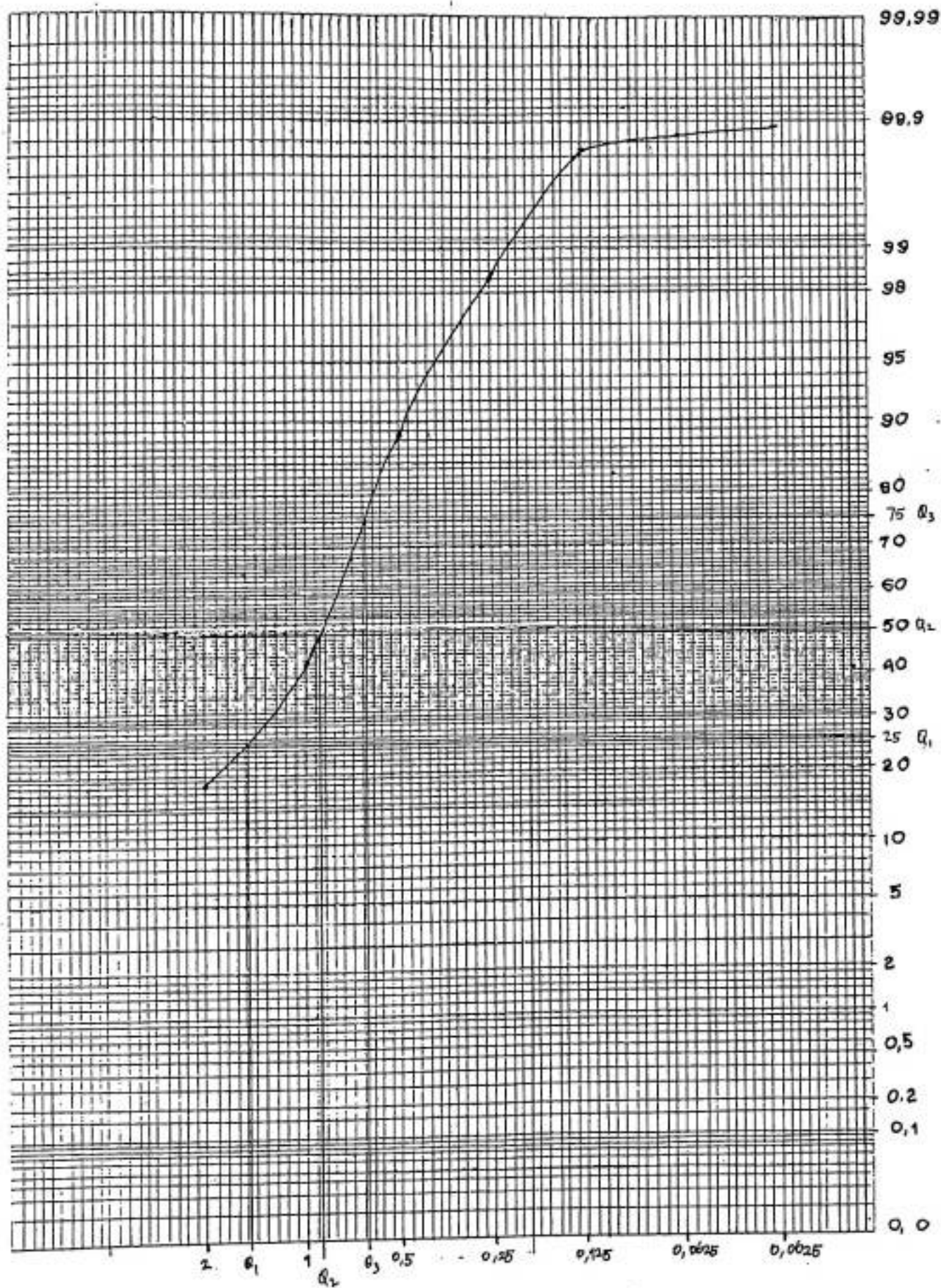
## GRAFIK SEMILOG

Nomor conto: 2-2



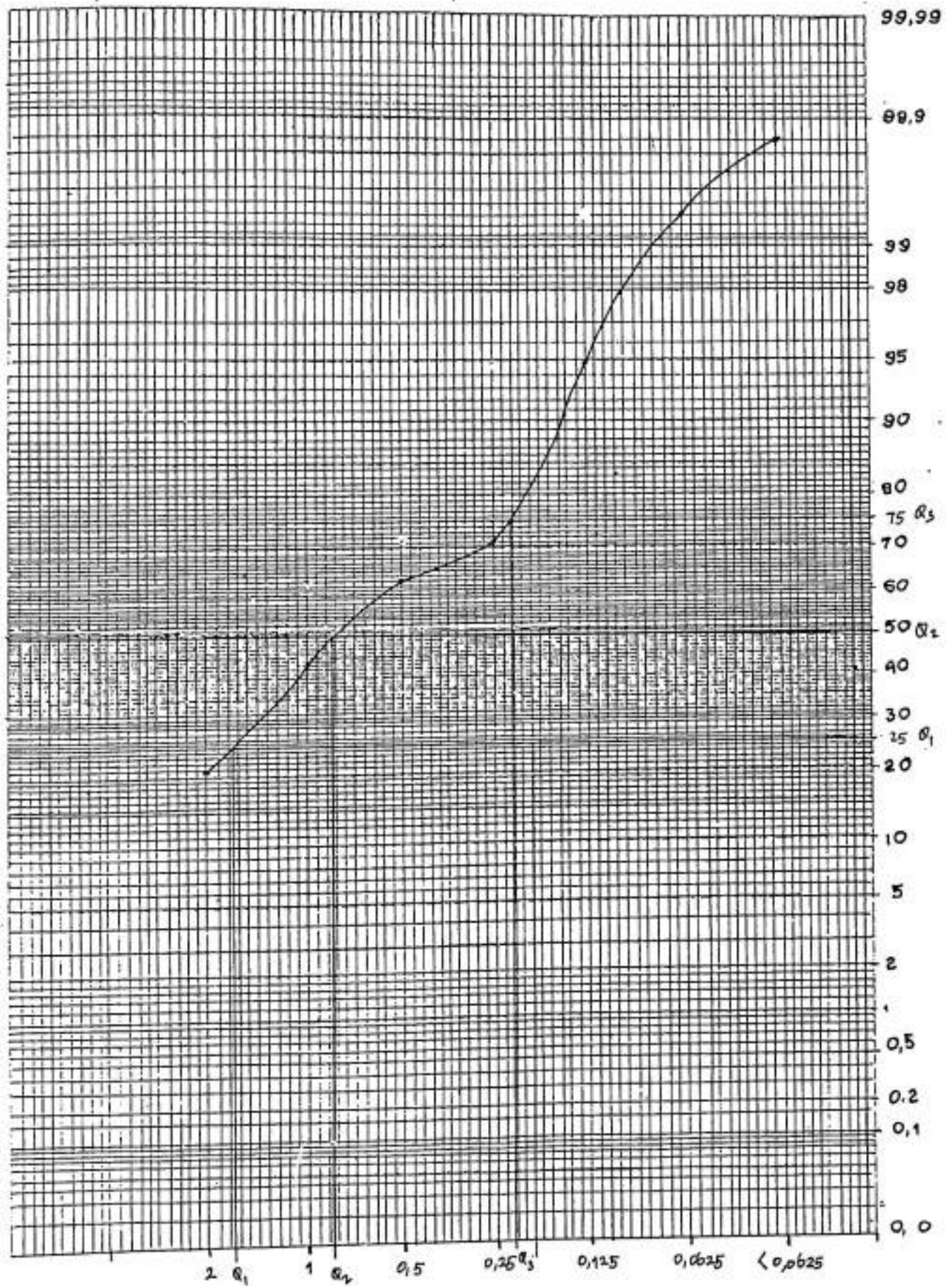
## GRAFIK SEMILOG

Nomor conto: 2-3



## GRAFIK SEMILOG

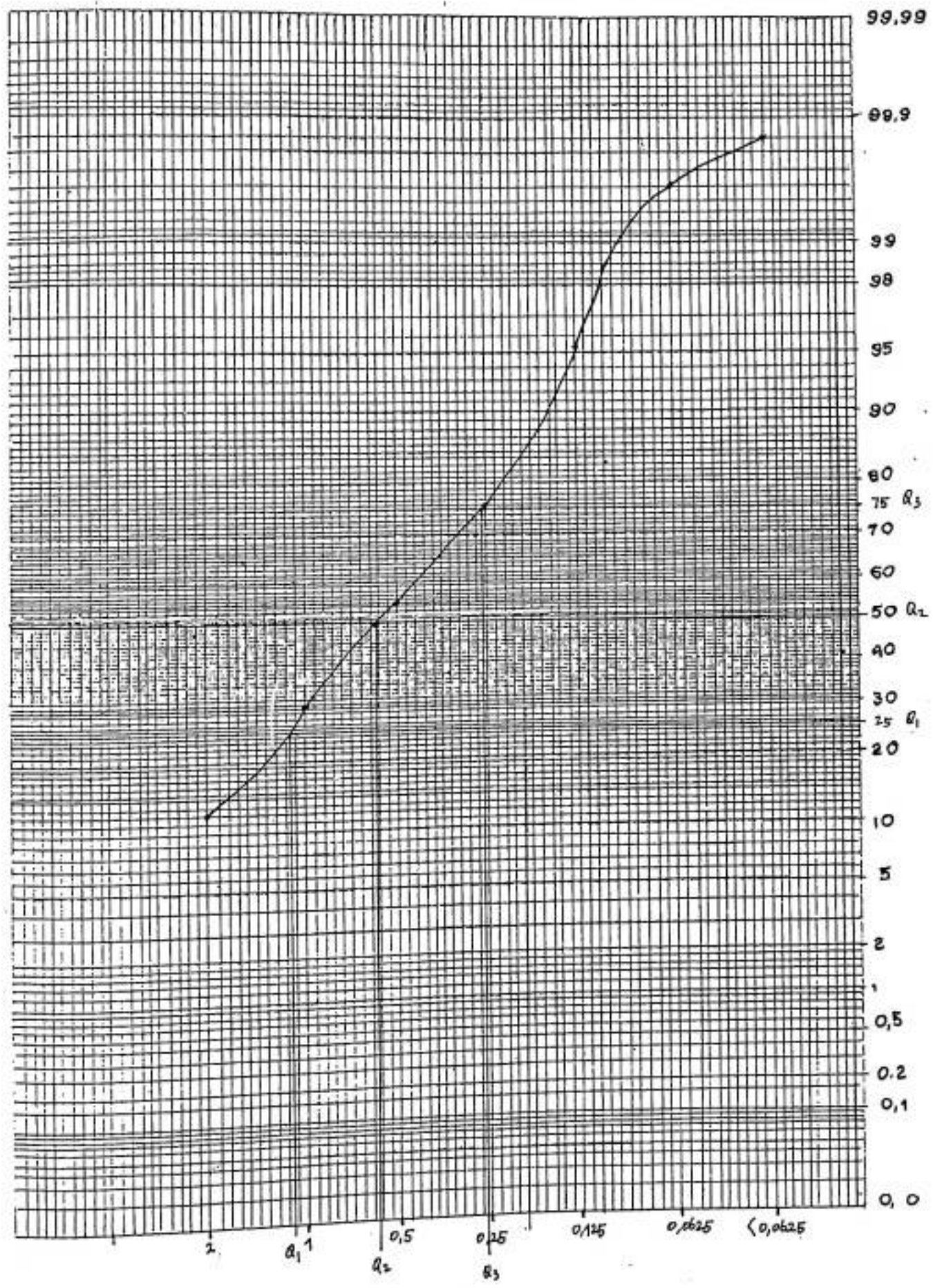
Nomor conto: 31



# GRAFIK SEMILOG

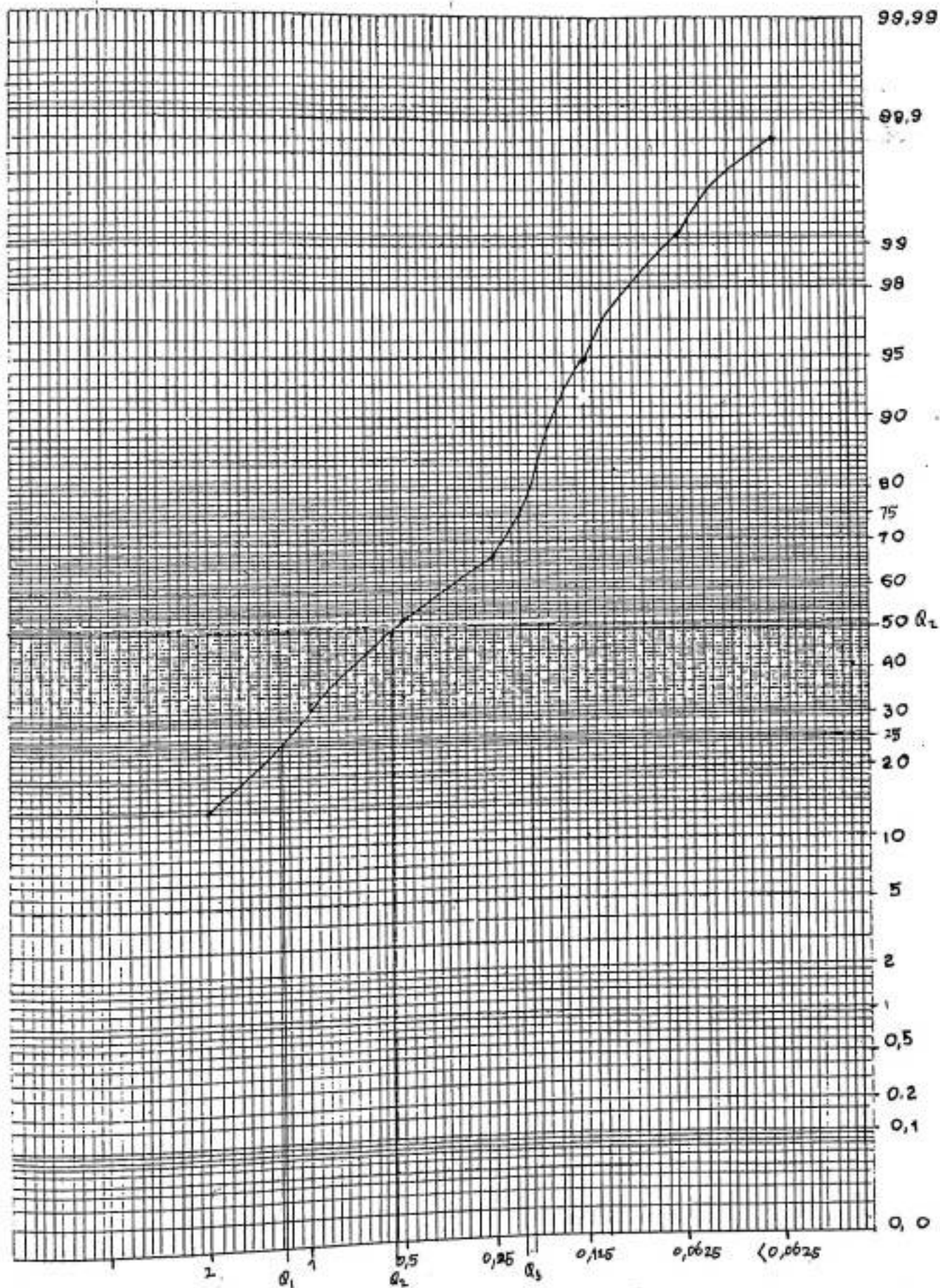
Nomor conto: 3-2

K. TURKUN KARTIKO



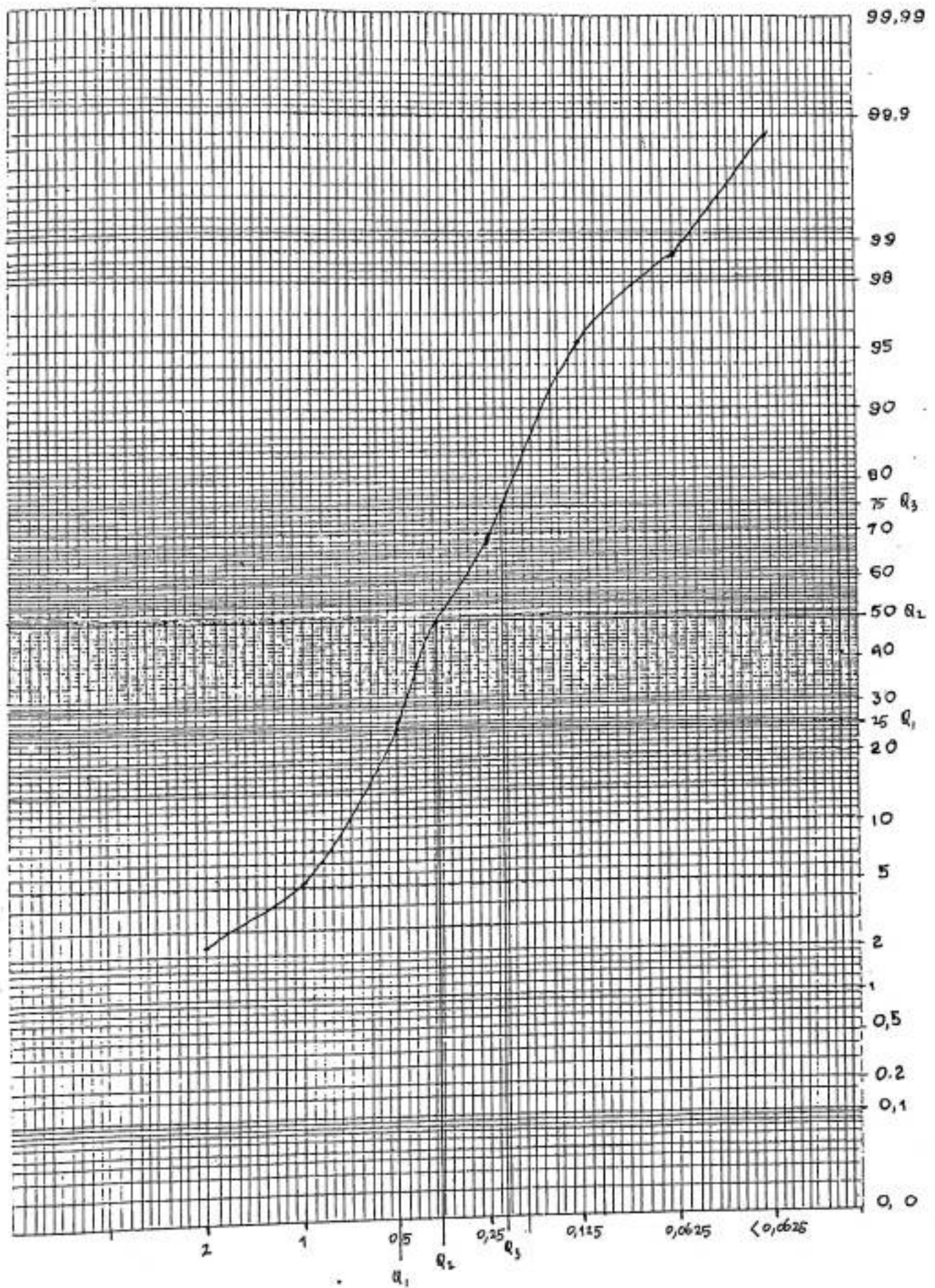
## GRAFIK SEMILOG

Nomor conto: 3-3



## GRAFIK SEMILOG

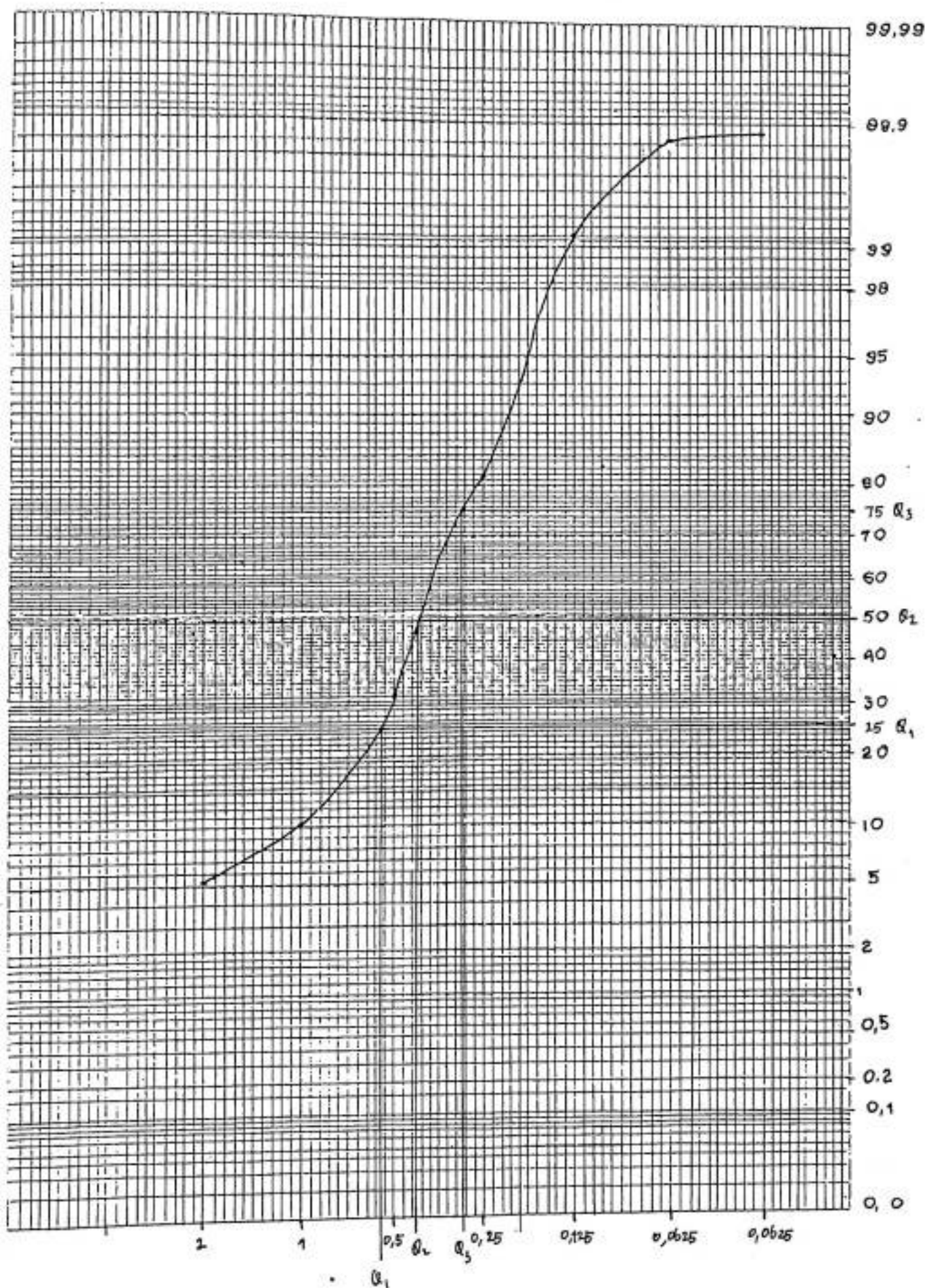
Nomor conto: 44





## GRAFIK SEMILOG

Nomor conto: 9-2



## GRAFIK SEMILOG

Nomor conto: 4.3

