

ISBN : 978 - 602 - 72198 - 1 - 6

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA MAKASSAR 2015 (SNF-MKS)

“KONTRIBUSI FISIKA DALAM INTERAKSI  
MASYARAKAT EKONOMI ASEAN”

Makassar, 10 Oktober 2015  
Gedung Ipteks Universitas Hasanuddin

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Hasanuddin  
<http://unhas.ac.id/fisika/snf-mks2015/>



PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA MAKASSAR 2015

ISBN: 978 – 602 – 72198 – 1 – 6

# PROSIDING

Seminar Nasional Fisika Makassar 2015

(SNF-MKS 2015)

“Kontribusi Fisika dalam Interaksi Masyarakat Ekonomi ASEAN”

Gedung IPTEKS Universitas Hasanuddin

Makassar, 10 Oktober 2015

*Editor*

Prof. Dr. H. Halmar Halide, M.Sc.

Dr. Bualkar Abdullah, M.Eng.Sc.

Dr. Nurlaela Rauf, M.Sc.

Prof. Dr. rer-nat Wira Bahari Nurdin

Prof. Dr. Dahlang Tahir, M.Sc.

*Layout*

Muh. Fachrul Latief

Nur Munjiah K.P.

Muh. Syahrul Padli

Sultan

*Cover*

Muhammad Fauzi Mustamin

© Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin

## KATA PENGANTAR

Puji syukur khadirat Allah SWT atas terselenggaranya Seminar Nasional Fisika Makassar 2015 (SNF-MKS 2015). Seminar Nasional ini dihadiri oleh para dosen dan peneliti dalam bidang fisika dan bidang terkait untuk kemajuan dan kemandirian bangsa. Peserta berasal dari berbagai perguruan tinggi dan lembaga penelitian. Terdapat 47 makalah yang akan dipresentasikan (*oral presentation*), mulai dari fisika teori dan komputasi, instrumentasi, material, biomedik, pendidikan dan geofisika. *Full paper* kami sajikan dalam Buku Prosiding ini.

Berkenaan dengan penyelenggaraan SNF-MKS 2015, kami atas nama panitia menghaturkan terima kasih kepada: Rektor Universitas Hasanuddin, Dekan FMIPA-UNHAS dan Ketua Jurusan Fisika atas segala dukungan terhadap pelaksanaan seminar nasional ini. Terima kasih yang tak terhingga kami tujukan kepada pemakalah utama: Dr. L.T. Handoko dari Deputi Bidang Ilmu Pengetahuan Teknik LIPI, Dr. Dede Djuhana dari Universitas Indonesia, dan Prof. Dr. Dahlang Tahir dari Jurusan Fisika Universitas Hasanuddin. Apresiasi yang besar kami tujukan kepada para peserta seminar yang berasal dari berbagai perguruan tinggi negeri dan swasta serta lembaga departemen dan non-departemen di Indonesia. Kehadiran Bapak/Ibu dalam seminar ini memberikan kontribusi dalam meningkatkan kemajuan ilmu pengetahuan khususnya dibidang fisika.

Kepada seluruh peserta yang berpartisipasi dalam seminar nasional ini, jika sekiranya selama kegiatan ini berlangsung terdapat sesuatu yang tidak berkenan dihati Bapak/Ibu, mohon dimaafkan. Kami ucapkan Selamat mengikuti Seminar Nasional Fisika tahun 2015. Semoga apa yang menjadi harapan dan cita-cita kita bersama dapat terwujud.

Wassalam,

Ketua Panitia SNF-MKS 2015

Dr. Bualkar Abdullah, M.Eng.Sc

## SAMBUTAN KETUA JURUSAN FISIKA

Puji Syukur khadirat Allah SWT atas terselenggaranya Seminar Nasional Fisika tahun 2015 (SNF-MKS 2015) oleh Progrm Studi Fisika (PSF), Jurusan Fisika FMIPA Universitas Hasanuddin. Seminar Nasional ini merupakan salah satu program kerja tahun 2015 PSF yang dimaksudkan sebagai kontribusi PSF bagi pemberdayaan ilmu Fisika di tanah air. Sesuai tema, **Kontribusi Fisika dalam Interaksi Masyarakat Ekonomi ASEAN**, maka melalui seminar ini diharapkan dapat terbangun komunikasi antara sesama peneliti bidang fisika dan bidang terkait sehingga dapat memperkuat jaringan peneliti di tanah air.

Keluarga besar PSF dan Jurusan Fisika menyambut gembira sambutan dan partisipasi dari berbagai pihak sehingga kegiatan ini dapat terselenggara. Ucapan terima asih disampaikan kepada para peneliti yang telah bersedia berkontribusi sebagai pemakalah, baik dari kalangan internal PSF, maupun dari kalangan eksternal. Secara khusus PSF berterima kasih kepada para pemakalah tamu (*invited speaker*): Dr. L.T. Handoko dari Deputi Bidang Ilmu Pengetahuan Teknik (LIPI), Dr. Dede Djuhana dari Universitas Indonesia, dan Prof. Dr. Dahlang Tahir dari Jurusan Fisika Universitas Hasanuddin.

Atas nama Jurusan Fisika, saya menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada Panitia Pelaksana atas usaha dan kerja kerasnya sehingga kegiatan seminar ini dapat terlaksana sesuai rencana. Bantuan dan dukungan dari *civitas* akademik Jurusan Fisika juga diucapkan terima kasih. Tak kalah penting, dukungan Pimpinan Fakultas MIPA dan Pimpinan Universitas yang saling melengkapi, menjadikan kegiatan ini berjalan lancar. Saya berharap tema kegiatan ini, seperti disebutkan di atas, cepat atau lambat benar-benar dapat diwujudkan oleh kalangan fisikawan di tanah air, sehingga suatu saat kelak bangsa kita dapat sejajar dengan bangsa-bangsa lain yang lebih dulu maju.

Wassalam,

Ketua Jurusan Fisika

Dr. Tasrief Surungan, M.Sc.

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar Ketua Panitia		ii
Kata Sambutan Ketua Jurusan Fisika		iii
Daftar Isi		iv
H15-NA01	Pengaruh Frekuensi Getar Gerak Memutar Terhadap Sifat Transportasi Elektron DNA Poly(dA)-Poly(dT) <i>Kinanti Aldilla Rahmi, Efta Yudiarsa</i>	1
H15-NA02	Pembangkit Microwave Dari Sumber Optikl Menggunakan Metode Mixing <i>Wildan Panji Tresna, Nursidik Yuliyanto, Nurfina Yudasari dan Iyon Titok Sugiarto</i>	7
H15-NA03	Sifat Transportasi Muatan Molekul DNA Aperiodik: Karakteristik I-V Bergantung Frekuensi Getar Gerak Memutar <i>Vandan Wiliyanti, Efta Yudiarsah</i>	11
H15-NA05	Estimasi Kinerja Sistem Produksi Ekonomi Dengan Fungsi Produksi Berbasis Entropi <i>D.A. Suriamihardja, Amiruddin</i>	18
H15-NA07	Penelusuran Metrik Medan Gravitasi Simetri Sumbu dan Berotasi Stasioner Melalui Persamaan Ernst <i>Bansawang BJ</i>	25
H15-NA08	Solusi Persamaan Adveksi Difusi Koordinat Kartesius Tanpa Sumber Menggunakan Metode Elemen Hingga Galerkin <i>Eko Juarlin</i>	31
H15-NA09	Dinamika Lubang Hitam Reissner-Nordström dalam Kosmologi Friedmann-Robertson-Walker (FRW) <i>Muh. Fachrul Latief, Bansawang BJ, Wira Bahari Nurdin</i>	35
H15-NA10	Aplikasi Metoda Wang-Landau pada Studi Perubahan Fase Model Ising Dua Dimensi dengan Interaksi Ekstra <i>Aswin, Tasrief Surungan</i>	41
H15-NA12	Pemodelan Dispersi CO Dari Cerobong Pabrik Semen Tonasa Dengan Menggunakan Model Aermod <i>Alimuddin Hamzah Assegaf, Erwin Azizi Jayadipraja</i>	45
H15-NA13	Simulasi Stimulasi Listrik pada Jantung <i>Wira Bahari Nurdin</i>	49
H15-NA14	Konstruksi Matriks Global Bangun Segi Empat Dalam Metode Elemen Hingga <i>Eko Juarlin, Irene Devi Damayanti</i>	53
H15-NB01	Pemanfaatan Abu Sekam Padi Dan Kapur Banawa Untuk Pembuatan Batu Bata Tanpa Pembakaran <i>Darmawati Darwis, Syahrul Ulum dan Gali Kurniawan</i>	55
H15-NB02	Pengembangan LKPD Listrik Arus Searah Berbasis Keterampilan Proses Sains <i>Herman</i>	60
H15-NB04	Pembuatan dan Karakterisasi Nanopartikel <i>Titanium Oxide</i> (TiO <sub>2</sub> ) Menggunakan Metode <i>SOL-GEL</i> <i>Idawati Supu, Akhiruddin Maddu</i>	67
H15-NB05	Pengaruh Perendaman Larutan Teh Hitam Terhadap Keramik Gigi Tiruan <i>Nurlaela Rauf, Sinarwati</i>	73

H15-NB06	Analisis Pengaruh Perubahan Suhu Terhadap Rugi Daya Sensor Pergeseran Konfigurasi Lurus Berbasis Serat Optik Plastik <i>Arifin</i>	76
H15-NB08	Impedansi Antena Mikrostrip Model Dasi Kupu-Kupu Dengan Konektor Terpusat <i>Bualkar Abdullah</i>	82
H15-NB09	Sensor Serat Optik Plastik Berbasis Modulasi Intensitas Cahaya untuk Pengukuran Massa <i>Yusran, Arifin</i>	85
H15-NB11	Sensor Glukosa Berbasis Modulasi Intensitas Menggunakan Serat Optik Polimer <i>Rosdia, Arifin</i>	91
H15-NB14	Analisis Genangan Sungai Jene Berang Kabupaten Gowa <i>Anugrawati, Alimuddin Hamzah, Paharuddin</i>	96
H15-NC01	Inversi Seismik Berbasis Model untuk Identifikasi Reservoir Karbonat <i>Suprpto Bambang Harimei, Irnah Saluddin</i>	104
H15-NC02	Karakterisasi Reservoir Karbonat Menggunakan Analisis Seismik Atribut Dan Inversi Impedansi Akustik (AI) <i>Nur Najmiah Tullailah, Lantu, Sabrianto Aswad</i>	111
H15-NC03	Different Weightings of Fuzzy Decision Analysis in Land Suitability Evaluation <i>Samsu Arif, D. A. Suriamihardja, Sumbangan Baja, Hazairin Zubair</i>	116
H15-NC04	Identifikasi Lapisan Akuifer di Daerah Mawang Kecamatan Baruga Kabupaten Bantaeng Menggunakan Geolistrik Tahanan Jenis <i>Makhrani, Sabrianto Aswad</i>	125
H15-NC05	Prediksi Permeabilitas Menggunakan Metode Regresi untuk Manajemen Reservoir yang Efektif <i>Harjumi, Makharani, Sabrianto Aswad</i>	130
H15-NC06	Resistivitas Batuan Kampus UNHAS Tamalanrea <i>Muhammad Hamzah Syahrudin, Amiruddin, Sabrianto Aswad, Syamsuddin</i>	133
H15-NC07	Identifikasi Rembesan Air Limbah Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Biringkassi PT. Semen Tonasa Menggunakan Metoda Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner Alpha <i>Aswar Syafnur, Muh. Altin Massinai, Syamsuddin</i>	138
H15-NC08	Analisis Data Inversi 2-Dimensi dan 3-Dimensi untuk Karakterisasi Nilai Resistivitas Bawah permukaan <i>Muh. Taufik Dwi Putra, Syamsuddin, Sabrianto Aswad</i>	142
H15-NC09	Analisis Arah Kekar Parangloe Sulawesi Selatan Dengan Menggunakan program Dips <i>Muh. Altin Massinai, Reski Ayu Magfira Alimuddin, Maria</i>	147
H15-NC10	Analisis Pola Spasial dan Kwartal Angkutan Sedimen Sepanjang Pantai Delta Muara Sungai Saddang Periode 1983-2013 <i>N.R.Palilu, Haerany Sirajuddin, Sakka, dan D.A. Suriamihardja</i>	151
H15-NC11	Analisis Pola Spasio-Temporal Arus Susur Pantai Periode Tahun 1983-2013 di Perairan Pantai Delta Muara Sungai Saddang <i>Rosyida Fatihah, Sakka, D.A. Suriamihardja</i>	159
H15-NC12	Analisis Karakteristik Ombak Perairan Pantai Delta Muara Sungai	165

	Saddang Periode 1983-2013	
	<i>Alexander Kondo, Sakka, D.A. Suriamihardja</i>	
H15-NC13	Desain dan Konstruksi Sumber Getar Seismik Berbasis Fisika Kimia untuk Eksplorasi Data Seismik	172
	<i>Bualkar Abdullah, Lantu, Wahid Wahab, Heryanto</i>	
H15-NC14	Penentuan Kedalaman Minimum Area Dumping di Laut Dengan Mempertimbangkan Mobilitas Sedimen	180
	<i>Alimuddin Hamzah Assegaf, Wasir Samad</i>	
H15-ND01	Rancang Bangun Alat Ukur Curah Hujan, Temperatur, dan Kelembaban Udara dengan Media Penyimpan Dalam SD Card	184
	<i>Elisa Sesa, Dedy Farhamsah, Randy Lasman</i>	
H15-ND02	Analisis Perubahan Bentuk Sudut Sudu Turbin Terhadap Efisiensi Daya Mekanik yang Dihasilkan	189
	<i>Syahir Mahmud, Suendy Ciayadi Kwang</i>	
H15-ND03	Uji Nilai Kalor Briket dengan Komposisi Kayu Pohon Asam, Kotoran Sapi dan Serbuk Gergaji Sebagai Pengganti Bahan Bakar Alternatif	194
	<i>Muh. Said L., Sri Wahyuna, Hernawati</i>	
H15-ND04	Penentuan Kualitas Batubara Berdasarkan Log Gamma Ray, Log Densitas Dan Analisis Parameter Kimia	199
	<i>Yulia Afriani, Makhrani dan Syamsuddin</i>	
H15-ND05	Pemodelan Penyebaran Bising Pada PLTA Tangka Manipi	203
	<i>Hasliah Elastuti, Alimuddin Hamzah dan Paharuddin</i>	
H15-ND07	Pemetaan Arah Rembesan Air Lindi di TPA Tamangapa Makassar	212
	<i>Andi Nurul Aeni Daud, Muhammad Altin Massinai dan Syamsuddin</i>	
H15-ND08	Perancangan Sistem Penangkap Petir Pada Dangau Petani Di Daerah Persawahan	215
	<i>Bidayatul Armynah, Syahir Mahmud dan Idwin Indra Bawana Tang</i>	
H15-ND09	Korelasi Periode Delapan Tahun Lontara' Pananrang dengan Periode Gerak Bulan dalam Pengarakterisasian Kondisi Cuaca di Sulawesi Selatan	224
	<i>Nur Hasanah,, D.A. Suriamihardja1 dan Bannu Abdulsamad</i>	
H15-ND11	Penerapan Gaya Pada Perkiraan Waktu Kematian Dalam Tanatologi	228
	<i>Sri Suryani</i>	
H15-ND12	Pengaruh Konsentrasi Zinc Acetat Dehidrat Terhadap Sifat Optik Lapisan Tipis <i>Bilayer ZnO/TiO<sub>2</sub></i>	232
	<i>Nur Aeni, Musfitasari, Eko Juarlin, P.L. Gareso</i>	
H15-ND13	Pengaruh Pemanasan Terhadap Sifat Optik Lapisan Tipis <i>Bilayer ZnO/TiO<sub>2</sub></i>	235
	<i>Musfitasari, Nur Aeni, Eko Juarlin, P.L. Gareso</i>	
H15-ND14	Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Jigsaw Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Topik Pengukuran	238
	<i>Mursalin</i>	
Index		242

## Analisis Pola Spasio-Temporal Arus Susur Pantai Periode Tahun 1983-2013 di Perairan Pantai Delta Muara Sungai Saddang

Rosyida Fatihah<sup>1</sup>, D.A. Suriamihardja<sup>2</sup> dan Sakka<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Prodi Geofisika, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Hasanuddin.

<sup>2</sup>Staf Akademik pada Prodi Geofisika, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Hasanuddin.

\*E-mail: sakka.fisika@yahoo.com

### ABSTRAK

Arus susur pantai sepanjang pantai delta muara Sungai Saddang diteliti menggunakan data kecepatan angin selama 31 tahun, dengan pengelompokan data tahunan per kwartal (010203, 040506, 070809, dan 101112). Penelitian ini bertujuan untuk: (i) menganalisis pola arus kwartal dan spatial dengan menggunakan pola refraksi ombak datang; (ii) memetakan besar dan arah arus susur pantai. Metoda analisis menggunakan persamaan Longuet-Higgins pada lima segmen. Hasil penelitian: (1) pola arus terbesar terjadi pada kwartal ke-1 (0,581) m/s berarah ke selatan, sedangkan kecepatan arus terendah berarah ke utara terjadi pada kwartal ke-3 (0,260 m/s); (2) ketika ombak datang dari arah barat terjadi kecepatan arus maksimum sebesar 0,581 m/s berarah ke selatan dan kecepatan arus rata-rata sebesar 0,202 m/s berarah ke utara; (3) ketika ombak datang dari arah barat daya kecepatan arus maksimum sebesar 0,360 m/s berarah ke utara dan kecepatan arus rata-rata sebesar 0,139 m/s berarah ke utara. Secara umum pola arus selama 31 tahun arah arus pada wilayah Ujung Lero, Lanrisang, dan Sibodan dominan keselatan, sedangkan untuk wilayah Kappe-Data dan Maroneng dominan ke utara.

**Kata Kunci:** arus susur pantai, kecepatan dan arah arus, pantai delta muara Sungai Saddang

## I. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Wilayah pantai merupakan suatu zona yang sangat dinamik karena merupakan zona persinggungan dan interaksi antara udara, daratan dan lautan. Namun Zona pantai senantiasa memiliki proses penyesuaian yang terus menerus menuju ke suatu keseimbangan alami terhadap dampak dari pengaruh eksternal dan internal baik yang bersifat alami maupun campur tangan manusia. Pantai di sepanjang delta Muara Sungai Saddang berhadapan langsung dengan Selat Makassar sehingga mudah diterjang oleh gelombang yang berasal dari Selat Makassar. Akibat hembusan angin musiman yang berganti setiap enam bulan, maka pantai di sepanjang delta Sungai Saddang menerima hampasan gelombang yang berubah-ubah sesuai dengan arah hembusan angin dan akan menyebabkan arah dan besar angkutan sedimen berubah sesuai dengan dinamika hampasan gelombang.

Berbagai kajian dalam dinamika pantai telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, terutamanya mengenai sirkulasi arus dengan pendekatan analitik, numerik, modeling, ataupun pengukuran di lapangan. Dinamika arus sepanjang pantai dipandang penting untuk diketahui dalam mengantisipasi perubahan garis pantainya. Sehubungan dengan hal tersebut, maka diperlukan suatu penelitian

tentang pola arus yang dibangkitkan oleh gelombang sepanjang pantai delta muara Sungai Saddang.

### Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini ialah menganalisis pola temporal dan spatial arus yang disebabkan oleh ombak di perairan pantai delta muara Sungai Saddang berdasarkan data angin dari ECMWF. Parameter yang digunakan adalah data parameter ombak pecah, data batimetri dan data karakteristik sedimen.

### Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah;

1. Menganalisis pola kwartal arus di perairan pantai Delta Muara Sungai Saddang.
2. Menganalisis pola spatial arus di perairan pantai Delta Muara Sungai Saddang.
3. Memetakan besar dan arah arus susur pantai sepanjang pantai Delta Muara Sungai Saddang.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Arus

Arus laut adalah proses pergerakan massa air laut yang menyebabkan perpindahan horizontal dan vertikal massa air laut tersebut yang terjadi secara terus menerus [7]. Berdasarkan proses pembangkitannya, maka kita akan menjumpai



beberapa jenis arus di pantai dan di laut seperti dibawah ini (Wyrski, 1961) :

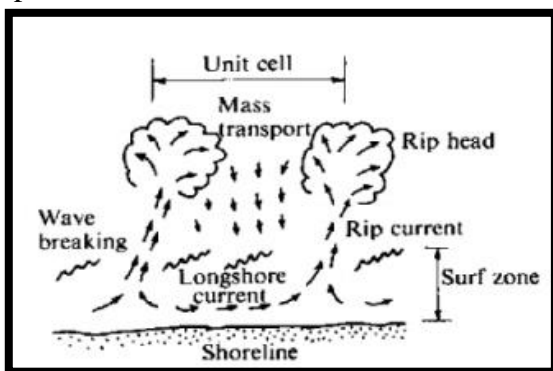
- Arus yang ditimbulkan oleh angin (*wind driven currents*).
- Arus pasang surut (*tidal currents*).
- Arus susur pantai (*longshore currents*).
- Arus yang ditimbulkan oleh perbedaan kerapatan (*density driven currents*).

### Arus Dekat Pantai

Gelombang yang menjalar menuju pantai membawa massa air dan momentum. Arah penjalaran gelombang menguncup ke area tanjung, dan menyebar di areal teluk. Kerusakan ombak pecah di pantai mentransfer energi dari ombak kepembangkitan arus-arus pantai dan mengangkat sedimen dari dasar pantai. Selanjutnya, arus yang terbangkit akan menyapu sedimen menjadi angkutan sedimen suspensi.

*Coastal current* secara umum terdiri dari arus pasang surut (*tidal current*), arus laut dan arus yang dibangkitkan oleh angin. Sedangkan *nearshore current* terdiri dari *longshore current* yang ditimbulkan oleh gelombang pecah dengan membentuk sudut terhadap garis pantai, *crossshore current* ditimbulkan oleh adanya gelombang yang mengarah secara tegak lurus pantai, arus balik (*rip current*) terjadi akibat perbedaan variasi tinggi gelombang pecah sepanjang daerah dekat garis pantai sehingga mengakibatkan timbulnya gradient.

Pada Gambar 2.1. berikut adalah ilustrasi pola arus di *nearshore*.

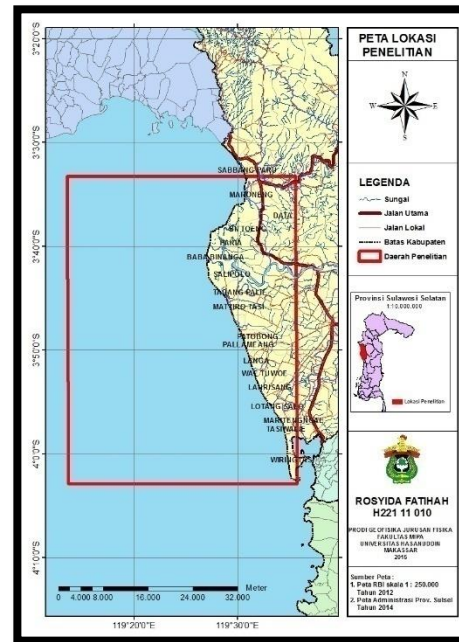


Gambar 2.1 Sistem arus dekat pantai (Horikawa,1988)

## III. METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di sepanjang pantai delta muara Sungai Saddang dimulai dari Ujung Lero sampai di Maroneng, kabupaten Pinrang. Panjang pantai ± 31 km dengan letak geografis yaitu 3°33'23.14" S dan 119°13'33.62" E sampai 4°2'50.09" S dan 119°35'43.33" E. Lokasi Penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

### Metode Perolehan Data

#### 1. Data Ombak Pecah

Data arah dan kecepatan angin yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari ECMWF berupa data angin harian setiap enam jam selama tigapuluh tahun (1983-2013). Setelah ombak di laut lepas terbentuk oleh angin kemudian merambat dari laut lepas menuju pantai maka kelancipan ombak semakin meningkat karena pengaruh perubahan kedalaman laut, ketika kelancipan ombak telah mencapai nilai maksimum maka ombak akan pecah sehingga data tinggi ombak pecah ( $H_b$ ), sudut ombak pecah ( $\alpha_b$ ), dan kedalaman pada saat ombak pecah ( $h_b$ ). Parameter ombak pecah yang diperoleh akan digunakan sebagai input dalam perhitungan kecepatan arus.

## 2. Data Batimetri

Data batimetri merupakan data kedalaman laut yang diperoleh dari GEPCO. Data DEM yang telah didigitasi diexport ke excel sehingga diperoleh data batimetri dalam bentuk grid (matriks), kemudian diinterpolasi ke surfer untuk mendapatkan kontur kedalaman. Data ini akan menjadi input dalam program kecepatan arus untuk mendapatkan kemiringan pantai.

## 3. Karakteristik Sedimen

Pengukuran butiran sedimen dilakukan dengan metode *sieve analyze* dengan menggunakan ayakan. Data hasil ayakan kemudian diolah dengan menggunakan *software* Gradistatversi 8.0 untuk mendapatkan diameter dari sedimen serta data-data lain yang berhubungan dengan ukuran butir pada setiap sampel yang dianalisis.

## Metode Pengolahan Data

### 1. Analisis Arus

Parameter ombak pecah yang telah diperoleh digunakan sebagai input untuk pola arus yang diprediksi dengan menggunakan persamaan *Longuet-Higgins*. Perhitungan kecepatan arus susur pantai dan koefisien gesekan dasar pantai ( $C_f$ ) menggunakan persamaan (3.1) dan (3.2) dilakukan dengan menggunakan bahasa program FORTRAN.

$$V_B = \frac{5\pi}{16} \frac{\gamma}{C_f} (gH_b)^{\frac{1}{2}} (\tan \beta) \sin \alpha_b \quad (3.1)$$

$$C_f = \left[ 1,74 + 2 \log \left( \frac{h_b}{k} \right)^{-2} \right] \quad (3.2)$$

Dimana,

$V_B$  = Kecepatan arus sejajar pantai (m/s)

$\gamma$  = Indeks ombak pecah

$C_f$  = Koefisien gesekan dasar pantai

$g$  = Percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

$k$  = Karakteristik butiran sedimen ( $10^{-3}$ ) untuk pantai berpasir

$H_b$  = Tinggi ombak pecah (m)

$h_b$  = Kedalaman saat ombak pecah (m)

$\alpha_b$  = Sudut datang ombak pecah ( $^\circ$ )

$\tan \beta$  = Kelandaian pantai ( $^\circ$ )

### 2. Perhitungan Arus Kwartal

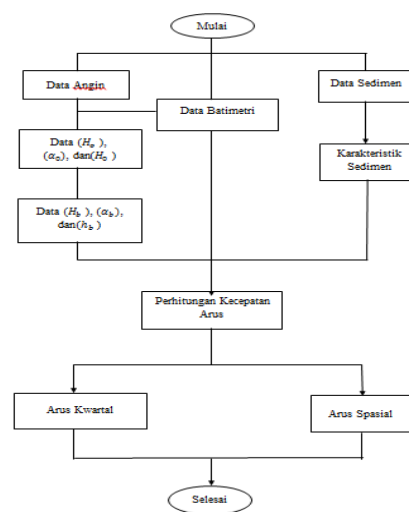
Kecepatan arus setiap bulan yang diperoleh dari program dikelompokkan dalam kwartalan atau pengelompokkan setiap tiga bulan yaitu JFM (Januari, Februari, dan Maret), AMJ (april, Mei, dan Juni), JAS (Juli, Agustus, dan September), OND (Oktober, November, dan Desember).

## 3. Memetakan Arus Spatial

Pola distribusi kecepatan arus spatial di sepanjang pantai dilakukan dengan membagi daerah pantai menjadi lima segmen, yaitu tiga segmen di daerah selatan muara dan dua segmen di daerah utara muara.

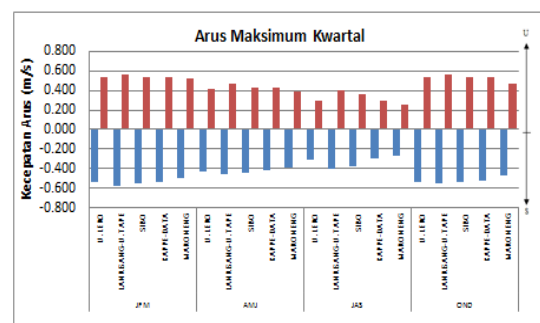
Kecepatan arus maksimum dan rata-rata spatial pada lima segmen selama 31 tahun (1983-2013) digambarkan berdasarkan arah arus yang terhempas di pinggir pantai.

## Bagan Alir



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Arus Kwartal

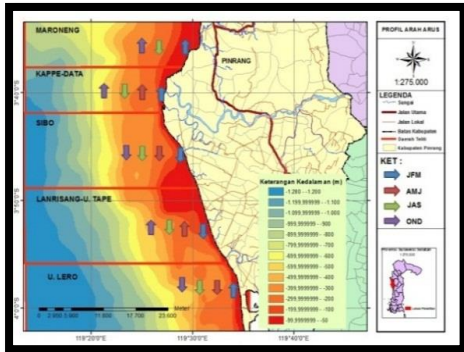


Gambar 4.1 (a) Arus maksimum kwartal.

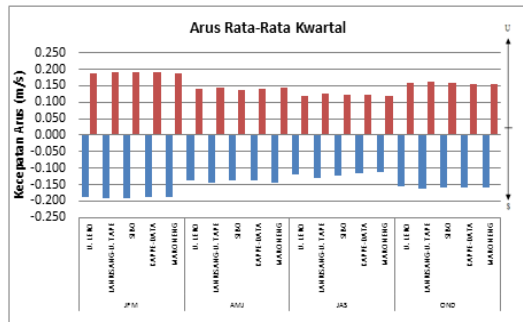
Berdasarkan Gambar 4.1 terlihat pola arus maksimum kwartal, nilai arus maksimum terbesar terjadi pada kwartal pertama dengan kecepatan arus 0,581m/s ke arah selatan di daerah Lanrisang-Ujung Tape dan kwartal keempat dengan kecepatana arus 0,558m/s ke arah utara di daerah Lanrisang- U.Tape.

Kecepatan arus terendah terjadi pada kwartal kedua dengan kecepatan arus 0,411m/s ke

selatan pantai di daerah Kappe-Data dan ketiga dengan kecepatan arus 0,260m/s ke arah utara pantai di daerah Maroneng. Profil arah arus maksimum pada setiap kwartal bulanditunjukkan pada Gambar 4.2.



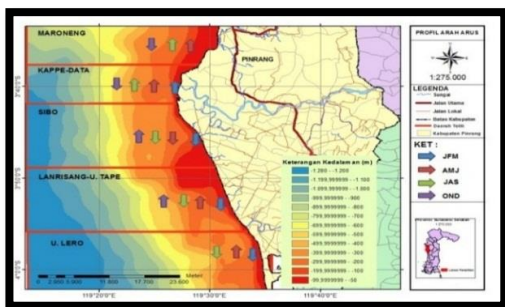
Gambar 4.5 Profil arah arus maksimum kwartal setiap daerah selama 31 tahun.



Gambar 4.6 Kecepatan arus rata-rata kwartal

Berdasarkan Gambar 4.6 terlihat pola arus rata-rata kwartal, nilai arus kwartal terbesar terjadi pada kwartal pertama dengan kecepatan arus 0,193m/s ke arah selatan di daerah Lanrisang-Ujung Tape dan kwartal keempat dengan kecepatana arus 0,159m/s ke arah utara di daerah Sibolga.

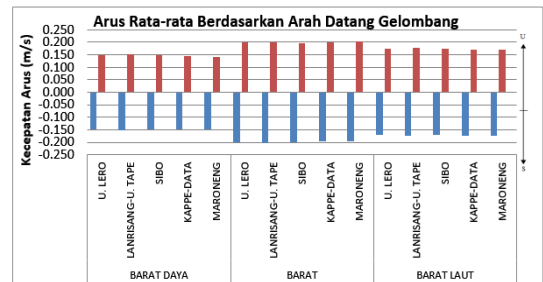
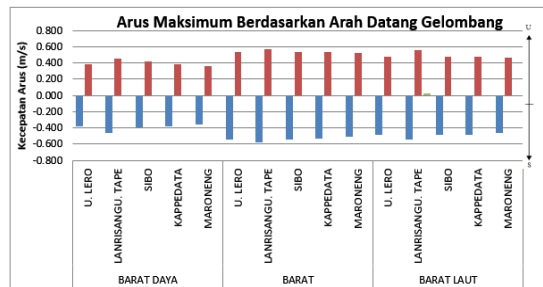
Kecepatan arus terendah terjadi pada ketiga di Lanrisang-Ujung Tape (0,131m/s) ke arah utara pantai Profil arah arus maksimum pada setiap kwartal bulan ditunjukkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Profil arah arus rata-rata kwartal di setiap daerah selama 31 tahun.

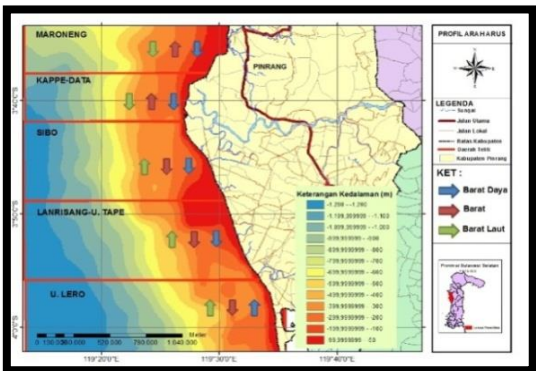
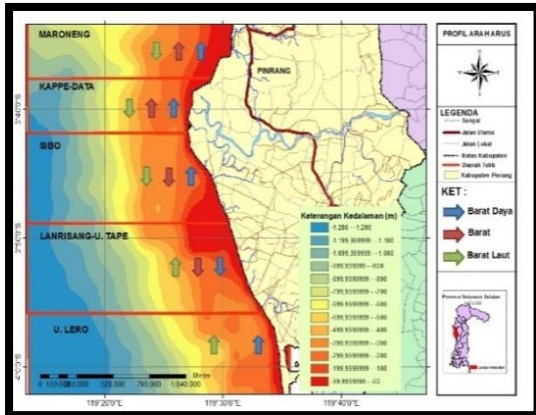
### Arus berdasarkan arah datang gelombang

Berdasarkan data angin yang diperoleh menunjukkan pola arus maksimum dan rata-rata berdasarkan arah datang gelombang yang terbesar terjadi dari arah barat dengan kecepatan arus maksimum 0,581 m/s dan rata-rata arus 0,202 m/s. Kecepatan arus terendah terjadi pada saat gelombang datang dari arah barat daya dengan kecepatan arus maksimum 0,360 m/s dan kecepatan arus rata-rata yaitu 0,139 m/s yang ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Kecepatan arus maksimum dan arus rata-rata berdasarkan arah datang gelombang.

Profil arah kecepatan arus maksimum dan rata-rata berdasarkan arah datang gelombang dapat dilihat pada Gambar 4.9

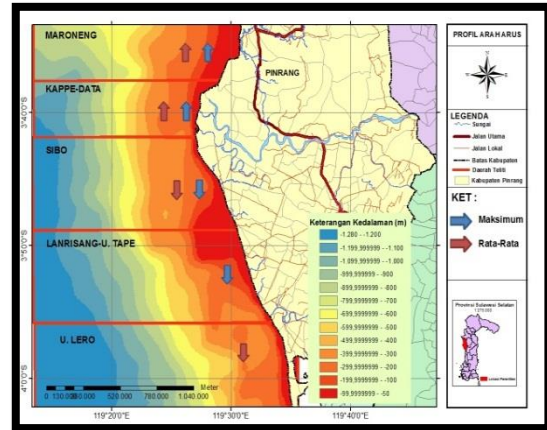


Gambar 4.9 Profil arah arus maksimum dan rata-rata berdasarkan arah datang gelombang

### Arus Spatial

hasil perhitungan pola arus selama 31 tahun menunjukkan bahwa arah arus pada daerah Ujung Lero, Lanrisang, dan sibo lebih besar kearah selatan pantai dengan kecepatan arus maksimum 0,537 m/s, 0,581 m/s, dan 0,546 dan kecepatan arus rata-rata 0,152 m/s, 0,157, dan 0,153 m/s.

Sedangkan untuk daerah KappelData dan Maroneng lebih besar kearah utara pantai dengan kecepatan arus maksimum 0,536 m/s dan 0,524 m/s dan kecepatan arus rata-rata 0,152 m/s dan 0,152 m/s. arah arus selama 31 tahun di setiap daerah ditunjukkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Profil arah arus di setiap daerah selama 31 tahun (1983-2013).

## V. PENUTUP

### Kesimpulan

Dari perhitungan arus sejajar pantai yang dibangkitkan oleh gelombang, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pola kwartal arus maksimum dan rata-rata memiliki nilai yang tinggi pada kwartal pertama, sedangkan kecepatan arus yang rendah pada arus maksimum dan arus rata-rata berada pada kwartal ketiga
2. Perhitungan pola arus selama 31 tahun menunjukkan bahwa arah arus pada daerah Ujung Lero, Lanrisang, dan sibo memiliki kecepatan arus maksimum 0,537 m/s, 0,581 m/s, dan 0,546 dengan kecepatan arus rata-rata 0,152 m/s, 0,157, dan 0,153 m/s. Sedangkan untuk daerah Kappel-Data dan Maroneng memiliki kecepatan arus maksimum 0,536 m/s dan 0,524 m/s dan kecepatan arus rata-rata 0,152 m/s dan 0,152 m/s.
3. Arah arus maksimum dan rata-rata selama 31 tahun pada daerah Ujung Lero, Lanrisang-Ujung Tape, dan Sibo dominan menuju selatan pantai sedangkan daerah Kappel-Data dan Maroneng dominan menuju utarapantai.

### Saran

1. Pada penelitian ini hanya dilakukan perhitungan kecepatan arus yang dibangkitkan oleh gelombang di sepanjang pantai Delta muara Sungai Saddang. Sebaiknya dapat dilanjutkan dengan menggunakan gaya pembangkit yang lain.
2. Penelitian ini dapat dilanjutkan untuk mengetahui morfodinamika pantai yang di sebabkan oleh angin.

---

**REFERENSI**

- [1] Horikawa, Kiyoshi. 1988. *Nearshore Dynamics and Coastal Processes*. Japan: University of Tokyo Press.
- [2] Triatmodjo B. 1999. *Teknik Pantai*. Yogyakarta : Beta Offset. Yogyakarta.
- [3] CERC, 2001. “*Coastal Engineering Manual EM 1110-2-1100 (Part VI)*”, Departement of The Army Waterway Experiment Station, Corps of Engineering Research Center, Fourth Edition, US Government Printing Office, Washington
- [4] Dahuri.R.. 2004. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Penerbit PT Pradnya Paramita. Jakarta.
- [5] Danial, Mochammad Meddy 2008. *Rekayasa Pantai*.
- [6] Dean, Robert G., and Robert A. Dalrymple. *Coastal Processes*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- [7] Gross, M.G., 1990. *Oceanography*. ed. 6th. Macmillan Publishing Company, New York.
- [8] Horikawa. K. 1988. *Nearshore Dynamics nad Coastal Processes*. University of Tokyo Press. Japan. Alfabeta. Pontianak.
- [9] Hutabarat, S. dan S.H Evans. 1985. *Pengantar Oseanografi*. UI press. Jakarta.
- [10] Komar.D.P.1976. *Beach Processes and Sedimentation*. Prentice-Hall.Inc..Englewood Sliffs.new Jersey.
- [11] Kurniawan, Mujib 2004. *Studi Fluktuasi Arus Permukaan Frekuensi Rendah (Low Frequency) Di Perairan Utara Papua Pada Bulan Oktober 2001-Agustus 2002*. Skripsi. Ilmu dan Teknologi Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- [12] Longuet-Higgins, M. S., 1970, Longshore currents generated by obliquely incident sea waves, 2. J. Geophysical Research, Vol. 75, no. 33, pp. 6790-6801.
- [13] Pethick, J., 1984, *An Introduction Geomorphology*, Cahpman and Hall, USA
- [14] Pinet PR. 1992. *Oceanography, an introduction to the planet oceanus*. West Publishing Company, United States of America. 571p.
- [15] Shepard, F.P., and D.L. Inman (1950). *Nearshore water circulation related to bottom topography and wave refraction: Trans. Amer. Geophys. Union*, vol. 31, pp. 196-212.
- [16] Song, J. Il and Woo, S.-B., 2015. *Study on Variability of Residual Current and Salinity Structure According to River Discharge at the Yeoungsan River Estuary, South Korea*. 8th International Conference on Asian and Pacific Coasts (APAC) Department of Ocean Engineering, IIT Madras, India. Vol. 116, p 1002-1008.
- [17] Triatmodjo B. 1999. *Teknik Pantai*. Yogyakarta : Beta Offset. Yogyakarta.
- [18] Umar, Hasdinar *et al.*, 2015. *Identification of Coastal Problem and Prediction of Coastal Erosion Sedimentation in South Sulawesi*. 8th International Conference on Asian and Pacific Coasts (APAC) Department of Ocean Engineering, IIT Madras, India. Vol. 116, p 125-133.

## INDEKS

- Akhiruddin Maddu, 67 (H15-NB04)
- Alexander Kondo, 165 (H15-NC12)
- Alimuddin Hamzah Assegaf, 81(H15-NB14), 45 (H15-NA12), 96 (H15-NB14),  
147 (H15-NC09),180 (H15-NC14), 203 (H15-ND05)
- Amiruddin, 18 (H15-NA05), 133 (H15-NC06)
- Andi Nurul Aeni Daud, 212 (H15-ND07)
- Anugrawati, 96 (H15-NB14)
- Arifin, 76 (H15-NB06),85 (H15-NB09), 91 (H15-NB11)
- Aswar Syafnur, 138 (H15-NC07)
- Aswin, 41(H15-NA10)
- Bansawang BJ, 25 (H15-NA07), 35 (NH15-NA09)
- Bannu Abdulsamad, 224 (H15-ND09)
- Bidayatul Armynah, 215 (H15-ND08)
- Bualkar Abdullah, 82 (H15-NB08),172 (H15-NC13),
- Darmawati Darwis, 55 (H15-NB01)
- D.A. Suriamihardja, 18 (H15-NA05), 116 (H15-NC03), 151 (H15-NC10),  
159 (H15-NC11), 165 (H15-NC12), 224 (H15-ND09)
- Dedy Farhamsah, 184 (H15-ND01)
- Efta Yudiarsah, 1 (H15-NA01)
- Eko Juarlin,31 (H15-NA07), 53 (H15-NA14), 232 (H15-ND12), 235 (H15-ND13)
- Elisa Sesa, 184 (H15-ND01)
- Erwin Azizi Jayadipraja, 45 (H15-NA12)
- Fitrah, 76 (H15-NB12)
- Gali Kurniawan, 55 (H15-NB01)
- Haerany Sirajuddin, 151 (H15-NC10)

Harjumi, 130 (H15-NC05)

Hasliah Elastuti, 203 (H15-ND05)

Hazairin Zubair, 116 (H15-NC03)

Herman, 60 (H15-NB02)

Hernawati, 194 (H15-ND03)

Heryanto, 172 (H15-NC13)

Idawati Supu, 67 (H15-NB04)

Idwin Indra Bawana Tang, 215 (H15-ND08)

Irene Devi Damayanti, 53 (H15-NA14)

Irnah Saluddin, 104 (H15-NC01)

Iyok Titok Sugiarto, 7 (H15-NA02)

Kinanti Aldilla Rahmi, 1 (H15-NA01)

Lantu, 111 (H15-NC02), 172 (H15-NC13),

Makharani, 125 (H15-NC04), 130 (H15-NC05), 199 (H15-ND04)

Maria, 147 (H15-NC09)

Muh. Altin Massinai, 99 (H15-NC07)

Muh. Fachrul Latief, 35 (NH15-NA09)

Muh. Said L., 194 (H15-ND03)

Muhammad Altin Massinai, 138 (H15-NC07), 147 (H15-NC09), 212 (H15-ND07)

Muhammad Hamzah Syahrudin, 133 (H15-NC06)

Muh. Taufik Dwi Putra, 142 (H15-NC08)

Mursalin, 238 (H15-ND14)

Musfitasari, 232 (H15-ND12), 235 (H15-ND13)

Nur Aeni, 232 (H15-ND12), 235(H15-ND13)

Nurfina Yudasari, 7 (H15-NA02)

Nur Hasanah, 224 (H15-ND09)

Nurlaela Rauf, 73 (H15-NB05)

Nur Najmiah Tullailah, 111 (H15-NC02)

Nursidik Yulianto, 7 (H15-NA02)

N.R.Palilu, 151 (H15-NC10)

Paharuddin, 96 (H15-NB14), 203(H15-ND05)

P.L. Gareso, 232 (H15-ND12), 235 (H15-ND13)

Randy Lasman, 184 (H15-ND01)

Reski Ayu Magfira, 147 (H15-NC09)

Rosdia, 91 (H15-NB11)

Rosyida Fatihah, 159 (H15-NC11)

Sabrianto Aswad, 111 (H15-NC02), 129 (H15-NC04), 130 (H15-NC05),  
133 (H15-NC06), 142 (H15-NC08)

Sakka, 151 (H15-NC10), 159 (H15-NC11), 165 (H15-NC12)

Samsu Arif, 116 (H15-NC03)

Sinarwati, 73 (H15-NB05)

Sri Wahyuna, 194 (H15-ND03)

Sri Suryani, 228 (H15-ND11)

Suendy Ciayadi Kwang, 189 (H15-ND02)

Sumbangan Baja, 116 (H15-NC03)

Suprpto Bambang Harimei, 104 (H15-NC01)

Syahir Mahmud, 189 (H15-ND02), 215 (H15-ND08)

Syahrul Ulum, 55 (H15-NB01)

Syamsuddin, 133 (H15-NC06), 138 (H15-NC07), 142 (H15-NC08),  
199 (H15-ND04), 212 (H15-ND07)

Randy Lasman,

Reski Ayu Magfira, 147 (H15-NC09)



Rosdia, 91 (*H15-NB11*)

Tasrief Surungan, 41 (*H15-NA10*)

Vandan Wiliyanti, 11 (*H15-NA03*)

Wahid Wahab, 172 (*H15-NC13*),

Wildan Panji Tresna, 7 (*H15-NA02*)

Wira Bahari Nurdin, 35 (*NH15-NA09*), 49 (*H15-NA13*)

Wasir Samad, 180 (*H15-NC14*)

Yulia Afriani, 199 (*H15-ND04*)

Yusran, 85 (*H15-NB09*)

