

**PENENTUAN TIPE SUBSTRAT DASAR PERAIRAN
MENGUNAKAN METODE HIDROAKUSTIK
DI SEBAGIAN PESISIR TIMUR BANYUASIN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Di bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*

Oleh :

MEGA LIYANI

08051181320002



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2018**

**PENENTUAN TIPE SUBSTRAT DASAR PERAIRAN
MENGUNAKAN METODE HIDROAKUSTIK
DI SEBAGIAN PESISIR TIMUR BANYUASIN**

SKRIPSI

Oleh :

MEGA LIYANI

08051181320002

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Di bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENENTUAN TIPE SUBSTRAT DASAR PERAIRAN
DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIDROAKUSTIK
DI SEBAGIAN PESISIR TIMUR BANYUASIN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Di bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*

Oleh :

MEGA LIYANI

08051181320002

Pembimbing II



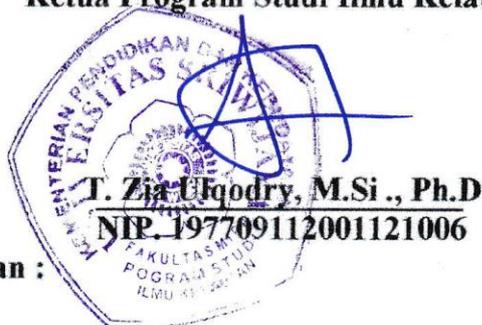
Dr. Riris Aryawati, ST., M.Si
NIP. 197601052001122001

Indralaya, Februari 2018
Pembimbing I



Dr. Fauziah, S.Pi
NIP. 197512312001122003

Mengetahui
Ketua Program Studi Ilmu Kelautan



Tanggal Pengesahan :

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Mega Liyani

NIM : 08051181320002

Program Studi : Ilmu Kelautan

Judul Skripsi : Penentuan Tipe Substrat Dasar Perairan Dengan Metode Hidroakustik Di Sebagian Pesisir Timur Banyuasin

Telah berhasil dipertahan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Fauziah, S.Pi

NIP. 197512312001122003

()

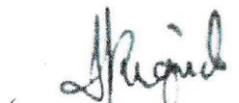
Anggota : Dr. RirisAryawaty, ST., M.Si

NIP. 197601052001122001

()

Anggota : Fitri Agustriani, S.Pi., M.Si

NIP.197808312001122003

()

Anggota : Ellis NurjuliastiNingsih, S.Kel., M.Si

NIP. 198607102015107201

()

Ditetapkan di : Inderalaya

Tanggal : Maret 2018

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **Mega Liyani**, **08051181320002** menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lain dan penelitian ini di danai oleh Dipa Unggulan Kompetitif Universitas Sriwijaya A. N Dr. Fauziyah S.Pi tahun 2017.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Inderalaya, 29 Maret 2018

Penulis



Mega Liyani

NIM. 08051181320002

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mega Liyani
NIM : 08051181320002
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Penentuan tipe substrat dasar perairan dengan menggunakan metode hidroakustik di sebagian pesisir Timur Banyuasin

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 29 Maret 2018

Pernyataan



Mega Liyani

NIM. 08051181320002

ABSTRAK

Mega Liyani (08051181320002): Penentuan Tipe Substrat Dasar Perairan Dengan Menggunakan Metode Hidroakustik di sebagian Pesisir Timur Banyuasin Sumatera Selatan. (Pembimbing : Fauziah dan Riris Aryawati)

Penentuan tipe substrat dasar perairan dapat dilihat menggunakan metode hidroakustik. Metode ini ramah lingkungan dan estimasi waktu yang digunakan relatif singkat. Pengumpulan data akustik diperoleh dengan melakukan survei sebanyak 13 ESDU dengan jarak total sebesar 24,05 nmi atau 44,603 km selama 3 hari menggunakan peralatan akustik *single beam echosounder* SIMRAD EK-15 dengan *single frekuensi* 200 kHz. Pengambilan data sampel menggunakan alat *ekman grab* dengan 7 stasiun, menggunakan metode *stratified random sampling*. Hasil pengukuran tipe substrat dasar perairan berdasarkan *segitiga shepard* terdapat 4 jenis yaitu *clayey sand*, *clayey silt*, *sand silt clay*, dan *silty clay*. Tipe substrat berdasarkan klasifikasi nilai hambur balik atau *surface backscattering strength* (SS) akustik terdapat 3 jenis yaitu, *clayey sand* (-47.06 dB sampai -49.72 dB), *sand silt clay* (-50.79 dB sampai -51.50 dB) dan *silty clay* (-52.68 dB sampai -53.76 dB). *Clayey sand* memiliki nilai *surface backscattering strength* (SS) paling besar karena *clayey sand* memiliki tingkat kekasaran (E1) sebesar -17.55 dB sampai -14.26 dB, kekerasan (E2) sebesar -48.23 dB sampai -41.03 dB dan ukuran butir lebih besar daripada jenis tipe substrat lainnya. Hasil korelasi (r) antara *surface backscattering strength* (SS) dan tipe substrat memiliki hubungan kuat atau bernilai positif yakni 0.95.

Kata Kunci: Hidroakustik, substrat dasar, dan *surface backscattering strength* (SS).

ABSTRACT

Mega Liyani (08051181320002): Determination of Substrates Type of Using Hydroacoustic Methods in East Coast Banyuasin Sumatera Selatan. (Advisor: Fauziyah and Riris Aryawati)

Determination of the water bottom substrate types can be viewed using hidroakustik. This method is environmentally friendly and estimates used a relatively short time. The collection of acoustic data obtained by surveying as many 13 ESDU with a total distance of 24.05 nmi or 44.603 km for 3 days using acoustic equipment *a single beam echosounder* SIMRAD EK-15 with a *single frequency* of 200 kHz. Sampel collected by using ekman grab in 7 stations that using *stratified random* sampling method. The measurement results substrate category basedwaters, *Triangle Shepard* there are 4 types of *clayey sand*, *clayey silt*, *sand silt clay* and *silty clay*. Substrate type classification *surface backscattering strength* (SS), there are 3 types of acoustic, *clayey sand* (-47.06 dB to -49.72 dB), *sand silt clay* (-50.79 dB to -51.50 dB) and *silty clay* (-52.68 dB to -53.76 dB). *Clayey sand* has a value *surface backscattering strength* (SS) the biggest because *clayey sand* has a roughness (E1) of (-17.55 dB to -14.26 dB), hardness (E2) by (-48.23 dB to -41.03 dB) and the grain size is larger than other types of substrates. The correlation (r) between the *surface backscattering strength* (SS) and substrate type has a strong relationship or positive value that is 0.95.

Keywords: *Hydroacoustic, surface backscattering strength (SS), water substrate type.*

RINGKASAN

Mega Liyani (08051181320002): Penentuan Tipe Substrat Dasar Perairan Dengan Menggunakan Metode Hidroakustik Disebagian Pesisir Timur Banyuasin. (Pembimbing : Fauziah dan Riris Aryawati)

Salah satu potensi dasar perairan yang banyak dikaji yaitu substrat dasar perairan atau sedimentasi. Tipe substrat dasar perairan dapat dilihat menggunakan beberapa metode yang ada. Salah satunya metode hidroakustik, dengan metode ini kita dapat mengetahui tipe substrat dasar perairan. Menurut Pujiyati (2010), bahwa perkembangan penelitian dibidang hidroakustik di Indonesia sudah semakin luas tidak hanya mencakup sumberdaya ikan namun sudah menambah kepada abiotik yaitu habitat ikan maupun pemetaan dasar perairan.

Metode hidroakustik juga salah satu metode yang ramah lingkungan karena tidak merusak ekosistem yang ada pada perairan itu sendiri, dengan sistem kerja metode hidroakustik yang hanya menggunakan gelombang suara untuk mendeteksi objek atau tipe substrat dasar perairan dimana estimasi waktu yang digunakan relatif singkat. Metode yang juga digunakan dalam deteksi tipe substrat sedimen adalah dengan menggunakan alat *ekman grab*.

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2017, sampel sedimen diambil dari perairan sebagian pesisir Timur Banyuasin Sumatera Selatan dan diidentifikasi di Laboratorium Oseanografi dan Instrumentasi Kelautan Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Pada pengambilan data dengan menggunakan alat akustik atau hidroakustik perairan dilakukan *sounding* akustik dengan *echosounder* pada waktu siang dan sore hari selama tiga hari. Metode pengumpulan data akustik diperoleh dengan peralatan akustik *single beam echosounder* SIMRAD EK-15 dengan *single frekuensi* 200 kHz. Hasil *output integrasi* berupa data penunjang seperti dengan mengatur *variable properties* di dalam menu *echogram* setelah itu lakukan pembuatan *line* E1 (pantulan pertama atau kekerasan) dan E2 (pantulan kedua atau kekerasan) dengan jarak 0.15 m karena *ekman grab* yang digunakan memiliki luas bukaan 15x15 cm untuk mengambil sampel substrat dasar perairan. Pengambilan data sampel menggunakan alat *ekman grab* meliputi perairan pesisir Timur Banyuasin dengan menggunakan metode *stratified random sampling*.

Hasil pengukuran tipe substrat dasar perairan berdasarkan *segitiga sephard* terdapat 4 jenis yaitu *clayey sand*, *clayey silt*, *sand silt clay*, dan *silty clay*. Tipe substrat berdasarkan klasifikasi nilai hambur balik atau *surface backscattering strength* (SS) akustik terdapat 3 jenis yaitu *clayey sand*, *sand silt caly* dan *silty clay* dengan nilai E1 (kekasaran) *clayey sand* sebesar -17.55 dB sampai -14.26 dB, *sand silt clay* sebesar -19.63 dB sampai -18.25 dB, *silty clay* -29.78 dB sampai -26.47 dB. Nilai E2 (kekerasan) *clayey sand* sebesar -48.23 dB sampai -41.03 dB, *clayey silt* -51.76 dB sampai -53.89 dB, dan *silty clay* sebesar -58.54 dB sampai -68.85 dB.

Berdasarkan analisis hubungan yang telah dilakukan, dapat diketahui E1 terhadap kedalaman dan E2 terhadap kedalaman memiliki hubungan sangat rendah sehingga tidak dapat diduga semakin dalam perairan maka nilai E1 dan E2 yang di hasilkan akan semakin besar atau semakin kecil. Nilai E1 terhadap E2 memiliki

hubungan yang sangat kuat atau positif sehingga dapat dilihat bahwa semakin besar nilai yang dihasilkan E1 maka nilai yang dihasilkan E2 akan semakin besar.

Nilai klasifikasi hambur balik atau *surface backscattering strength* (SS) akustik *clayey sand* sebesar -47.06 dB sampai -49.72 dB, *clayey silt* -50.79 dB sampai -51.50 dB dan *silty clay* sebesar -52.68 dB sampai -53.76 dB. *Clayey sand* memiliki nilai *surface backscattering strength* (SS) paling besar karena *clayey sand* memiliki tingkat kekasaran (E1), kekerasan (E2) dan ukuran butir lebih besar daripada jenis tipe substrat lainnya.

Korelasi antara hubungan hambur balik dasar perairan atau *surface backscattering strength* (SS) terhadap tipe substrat (*sand*, *silt* dan *clay*) memiliki hubungan yang kuat atau berhubungan positif dilihat dari matriks korelasi untuk kedua hubungan yakni 0.95.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin.....

Sujud syukur kusembahkan kepada Allah SWT, berkat Rahmat dan Hidayah-Nya yang telah memberika kelancaran dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsinya dengan baik. Gelar Sarjana Kelautan (S.Kel) yang penulis terima semoga menjadi satu langka awal bagi penulis untuk meraih cita-cita besar penulis. Salawat dan salam kepada suri tauladanku Nabi Muhammad SAW penulis harap syafa'atmu di penghujung hari nanti . Skripsi ini penulis persembahkan untuk orang-orang yang sangat penulis cinta dan sanyangi karna skripsi ini dapat terselesaikan berkat bimbingan, dorongan, do'a dan semangat dari mereka :

- ✚ Allah SWT atas semua anugerah dan kesempatan yang telah diberikan dalam kehidupanku dan kesempatan sangat teramat baik penulis.
- ✚ Kedua orang tua yang sangat penulis sayang dan cintai untuk **Bapak Yantomy super Hero** dan **Ibu Elly Suryani my Angel without wings** , yang tiada pernah henti selama ini memberikan segalanya untuk penulis baik itu kasih sayang, semangat, do'a, nasehat, serta pengorbanan yang sangat luar biasa sehingga penulis dapat melewati setiap rintangan walupun sekeras badai dan gelombang di samudera lepas rintangan itu bisa melewati. *Pak ...buk* terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membuktikan bahwa aku akan terus berjuang untuk membahagiakan kalian dengan segala kemampuan yang ku punya. Sekali lagi terima kasih *pak..buk* 😊
- ✚ Adek-adekku, **Anggi Dwi Kusuma**, **Zevana Tri Liyani**, dan **Altur Iyan Kusuma**, adeg-adeg ini lah semangat penulis untuk terus berjuang dan pasti ingin jadi mbak yang terbaik supaya biasa kasih contoh yang baik juga tentunya.... heheh 😊

- ✚ Terima kasih kepada keluarga nenek anang, nenek tino, oom, tante, dan saudara-saudari semuanya. Terima kasih untuk selalu bertanya jika pulang liburan kapan wisuda.. kapan wisuda.. dan kapan wisuda.....
- ✚ Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
- ✚ Bapak Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- ✚ Bapak T. Zia Ulqodry, Ph.D selaku ketua Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA Universitas Sriwijaya.
- ✚ Pembimbing 1 : Ibu Dr. Fauziah terima kasih banyak buk atas ilmunya selama ini yang telah sabar dalam mengajarkan penulis dan sekaligus menjadi dosen PA yang selalu memberi semangat saat melakukan bimbingan KRS dari penulis jadi mahasiswa baru hingga tamat dan satu lagi terima kasih buk telah membantu biaya untuk penelitian kami ntah bagaimana kami membalas semua kebaikan ibu, sekarang kami hanya bisa berdo'a agar ibu selalu diberi kesehatan dan semoga allah membalas semua kebaikan ibu. Amin...
- ✚ Pembimbing 11 : Ibu Dr. Riris Aryawati, M.Si. terima kasih buk untuk bimbingan dan masukannya salama ini dengan sabar ibu mengajarkan dan memberi masukan-masukan pada penulis. Semoga allah membalas semua kebaikan ibu. Amin..
- ✚ Dewan Pembahas I : Ibu Ellis Nurjuliasti Ningsi M.Si selaku dosen Pembahas I Skripsi, Dosen pembimbing Kerja Praktek Penulis yang baik sangat baik yang membantu penulis belajar akustik dengan sabar, juga sebagai kakak pembina kami di Ruang Baca Prodi Ilmu Kelautan serta dosen yang sangat berperan penting dalam terselesaikannya skripsi ini, yang rela menemani kami penelitian selama dilapangan, terkena badai bersama dan jadi

penyemangat kami saat kami putus asa karna kapal bocor dan kendala yang lain pada saat dilapangan. *You are the best* buk, Semoga ibu slalu diberi kesehatan dan allah membalas segala kebaikan ibu.. Aminnnnnn.....

- ✚ Dewan Pembahas II : Ibu Fitri Agustriani, M.Si selaku dosen pembahas terimakasih buk telah banyak masukan-masukan yang diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan terima kasih buk untuk telah membantu biaya untuk penelitian kami. Semoga allah membalas kebaikan ibu.
- ✚ Pembimbing Kerja Praktek BPPL : Bapak Asep Ma'mun S.Pi terima kasih pak telah berbagi ilmu akustiknya selama penulis melakukan Kerja Praktek di Balai Penelitian Perikanan Laut.
- ✚ Seluruh dosen Program Studi Ilmu Kelautan dan jajarannya yang mendidik sejak penulis baru menjadi mahasiswa hingga penulis menjadi alumni.
- ✚ **Egi Bepa Prandika** orang yang sering penulis panggil namanya dengan panggilan "**BEPA**", yang hadir dan setia untuk menemani saat masah kritis di perkuliahan☺ terimakasih ya **BEPA** buat dukungannya, bantuannya, motivasinya dan untuk semuanya yang gk bisa penulis sebutkan satu persatu sehingga tercapai gelar ini dan maaf kalo penulis suka marah-marah, juga jadi cewek cengeng kalo lagi ada masalah sama skripsweet ini ☺ jangan perna beruba ya.... jadilah cowok yang selalu sabar ngadepin penulis, slalu kuat dengan sifat penulis dan selalau baik, seperti yang penulis kenal selama ini ☺ ohh iya..... kamu harus **SEMANGAT BUAT SELESAIKAN SKRIPSI KAMU☺**
- ✚ Seluruh pengurus Ruang baca Ilmu Kelautan, terimakasih untuk kakak pembina ibu **Ellis Nurjuliasti Ningsih** dan anggota seperjuangan **Niken fixasari, Ariana ayuninsia, Kurnila Sari, Widia, Rika**, dan **Ghisela** atau **gege** yang slalu bebagi ide untuk menjadikan ruang baca menjadi tempat yang nyaman untuk seluruh mahasiswa ilmu kelautan. ☺

✚ TRITON 2013

Terhitung tanggal 21 Agustus 2013 semuanya dimulai begitu banyak cerita persahabatan, kekeluargaan, dan cerita lainnya dimulai dari berkenalan, berbagi cerita, belajar, buat laporan, makrab, rapat susunan panitia, fieldtrip, jalan, heboh, ngerumpih, pulang malem, tidur dikampus, mandi dikampus, sedih, senang dan ngejer dosen dan kelak masing-masing kita akan berpisah satu demi satu entah itu karna cita-cita atau mungkin karna cinta tapi akan ada waktunya tiba dimana kita akan kumpul kembali dengan cerita dan petualangan yang kita lewati dengan sendiri tanpa kalian lagi. Terima kasih buat :

- ❖ Akdhia Besta Sari, Ria Ariana, Wahyu Intan Sari orang-orang baik yang pertama kali aku kenal di Ilmu kelautan dan akan tetap tadi sahabat terbaik bahkan keluarga samapai akhir hayat ini, terima kasih ya cewek-cewek cantik untuk selama ini udah sabar ngajarin, ngebimbing, nasehitan, bagi kebahagiaan, bagi waktunya, dan terima kasih buat semuanya MERIINDHIA ☺
- ❖ Cowok Aliansi Mardian Candra, Winanda M Hasan, M Hanif Mutaqin dan Fauzi Respati kalian cowok-cowok yang paling sering ngabisin waktu bareng dan kemana-mana bareng. Semoga waktu bakal terus bisa buat kita sama-sama.
- ❖ Assyifa Mufida Aprilita cewek tomboi dan cantik salah satu cewe triton jago TEKWONDO hehehe, Tandem Kerja Praktek Waktu di jakarta yang slalu berbuka puasa dengan Adem Sari dan Mie bakso..... ohh ya salah satu tandem skripsweet, hehehe cewe ini juga Manusia yang paling banyak coret-coret cerita aku selama skripsweet di Ilmu Kelautan ini. ☺ Thanks Dem....
- ❖ Tyara / Bude TRITON bude ni pinter tapi malesssnya itu gk ketolongan, kurangin males nya bude yaaa.. ☺
- ❖ Ida Riyanti dan Arinda salah satu fren di TRITON hahha pertama kali frenan karna kami sampingan waktu mata kulia pemetaan, wkwkwkw semoga kalian gk lupa kapan kita mulai frenan hohohoh
- ❖ Niken Fixasari teman satu kelompok ku sampai aku tamat dari Ilmu kelautan aku juga gk tau kenapa kami selalu satu kelompok, ntah itu kelompok tugas, kelompok praktikum, kelompok fieldtrip atau kelompok apapun.

- ❖ Dewi Yunita cewe yang alergian teman gatel-gatel waktu fieldtrip dan frennya ABS , pacarnya si Fren Ari hehhe 😊
- ❖ Miakun / Suaibatul Aslamia cewe gokil seTriton yang suka nonton pembunuhan tragis, dan kalo diboncengnya aku pingin tidur 😊
- ❖ Yuk Ica / Della Monica Lubis cewe yang pandeee main Voly ngerelain apa aja yang penting bisa ikut lomba voly 😊
- ❖ Yulia Maharani (yukpek) cewe feminim TRITON tandem Kerja Praktek yang slalu jadi penasehat, thanks yuk buat semuanyaoooo 😊
- ❖ Putri rezeky ayuk satu ini salah satu cewe yang sangat teliti.
- ❖ Nindy adalah makwoonya Triton dia ini baik sebenarnya tapi tolong dong ribetnya dikurang lah nin capek..capekin kmu sendiri 😊 hehehe
- ❖ Ber atau Berliana ikisy della cwek triton paling “big” hehehe cwek satu ini ngomongnya ceplos...ceplos dan pinter cari duit 😊
- ❖ Tri damayanti atau cek yat dan Delini mereka adalah tandem Kerja praktek 😊
- ❖ Pohan, Fajri, Dan oom Ari anwar pelawaknya triton yang paling suka ngebuli orang hahahha.... salah satu orang yang sering jadi bahan lawakannya adalllllahhh ‘Tri damayanti’ 😊
- ❖ Didit, Andreas, dan Aprik, mereka adalah sepuuuuuuuuuuuuur berjalanhehe disana mereka di sana juga ada asap 😊
- ❖ Oliver ketua angkatan triton.
- ❖ Yogi salah satu anggota triton yang diem saat kumpul sama angkatan tapi temennya di luar banyak 😊
- ❖ Udin atau isnurdiasya dan nuril mereka adalah laki-laki triton yang berasal dari bangka.
- ❖ Fikri hamzah hahaha ini uda angkattttt 😊
- ❖ Fadli salah satu atlit volly laki-laki triton...

🚩 **Rinjani ku** yang banyak memberi warna di hari-hari yang keras pada tanah perantauan, terima kasih untuk semuanya (Ivan ndut, Nopan, Mangara, Brian, Bang Doan, Pariama, dan Rinjani lainnya)

✚ Sahabat Sejak dalam Kandungan :

- Selvy Anggraini sahabat dari kadungan dan teman satu kosan selama 1 tahun lebih, yang selalu mikir cepat kaya gimana... kalo uda tau gimana cepat kaya kasih tau yaa yuk ☺
- Thesa Lonika manusia tercerewet cocok dengan profesi mu jadi guru, lanjutkan buk guru...
- Yuni Sari cewek paling tinggi diantara kami dia juga sekaligus ayuk. Tetap jadi ayuk terbaik yaa..
- Aprilianti cewek paling dewasa pemikirannya dan selalu menjadi pengingat yang baik next yang nikah selanjutnya.
- Evi Apriani cewek yang memiliki sifat sangat keibuan jadi lah ibu yang baik ya.
- Selvy Monica cewek yang nikah nya paling pertama diantara kami selamat ya jadi sang juara.. hohoho
- Okta Yunita Rati cewek pekerja keras dan cetar lanjutkan pekerjaan mu sis..
- Wahyu Pradana sosok sahabat lelaki sejak dari kandungan dan sebagai kakak yang baik, kakak tempat cerita tentang kehidupan di skripsi ini ,, huahahuaha
- Arya Maulana kakak paling gokil dan setiap cewek pasti kena modus.. sudah-sudah kak jadilah nebar modus.... ☺
- Adi Priyanto teman giba nya kak arya, paling baik, paling seru diajak kalo jalan dan ngilangin setres. Hehhee thanks bro...

✚ Keluarga ilmu kelautan abang-abang dan kakak-kaka angkatan **2008, 2009, 2010, 2011, 2012** dan adik-adik angkatan **2014 dan 2015** yang tidak bisa di sebutkan nama satu persatu terimakasih untuk kebersamaannya.

✚ Terima kasih untuk semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, terima kasih banyak penulis ucapkan atas segala kebaikannya.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah subhanahu *wata'ala*, alhamdulillah karena berkat ridho dan kekuasaannyalah sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini yang berjudul **“Penentuan Tipe Substrat Dasar Perairan Dengan Menggunakan Metode Hidroakustik di Sebagian Pesisir Timur Banyuasin Sumatera Selatan”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Kelautan pada Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Terimakasih penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang telah sangat berjasa membantu, mengarahkan dan membimbing penulis dari tahap perencanaan, pelaksanaan, penyusunan hingga sampai pada tahap penyelesaian dalam skripsi ini. Penulis berharap hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi sebagai ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi semua. Akhirnya penulis menyadari bahwa tak ada gading yang tak retak, begitu juga dengan skripsi ini yang masih banyak kekurangan. Sehingga penulis sangat membutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk menciptakan karya yang lebih baik lagi dimasa yang akan datang. Akhir kata semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Indralaya, Maret 2018

Mega Liyani

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sedimen Dasar Laut	5
2.1.1 Klasifikasi Sedimen Berdasarkan Asalnya	6
2.1.2 Klasifikasi Berdasarkan Besar Butir	7
2.1.3 Karakteristik Sedimen	8
2.2 Teknologi Hidroakustik.....	8
2.2.1 Prinsip Kerja Akustik	10
2.2.2 <i>Scattering Strength</i>	11
2.2.3 <i>Single beam</i>	12
2.3 Klasifikasi Sedimen Dasar Laut.....	12
2.4 Kondisi Umum Perairan Penelitian	15
2.5 Hubungan <i>Surface Backscattering Strength</i> Akustik tipe Substrat	15
III METODOLOGI	
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Metode Penelitian	18
3.3.1 Pengumpulan Data	18

A. Pengumpulan Data <i>Hidroakustik</i>	20
B. Pengumpulan Data Sampling	21
C. Pengumpulan Data Kualitas Air	21
3.3.2 Analisa Data	23
A. Data Akustik	23
B. Pengolahan Data Sampling	24
C. Pengolahan Data Kualitas Air	25
D. Hubungan Parameter Nilai <i>Backscattering Strength</i> Akustik dengan Tipe Sedimen.....	25
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kondisi Lingkungan dan Sedimen di Perairan Sebagian Pesisir Timur Banyuasin	27
4.2 Pengukuran Substrat Dasar Perairan	30
4.3 Klasifikasi Nilai Hambur Balik Dari Substrat Dasar Perairan.....	35
4.4 Tipe Substrat Dasar Perairan Berdasarkan Tampilan <i>Echogram</i>	41
4.5 Hubungan Parameter Nilai <i>Surface Backscattering</i> Strength Akustik Terhadap Fraksi Substrat.....	43
V KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1	Diagram Alir Kerangka Pikir.....	3
2	Segitiga <i>Shepard</i>	8
3	Konsep <i>Echosounding</i>	10
4	Tampilan monokrom.....	12
5	Prinsip sederhana pembentukan gema.....	13
6	Formasi dari gema dasar perairan kedua.....	14
7.	Lokasi Penelitian.....	17
8.	Peta Lokasi Penelitian dan Lintasan Survei.....	19
9.	Pengolahan Data Akustik.....	23
10.	Kecepatan dan Arah Arus.....	29
11.	Segitiga <i>Shepard</i>	32
12.	Tipe Substrat dasar perairan.....	34
13.	Hubungan Parameter Nilai <i>Backscattering Strength</i> Akustik dengan Tipe Sedimen.....	35
14.	Interval Nilai E1 dan E2 Berdasarkan Tipe Substrat.....	37
15.	Sebaran Tipe Substrat Berdasarkan Lintasan Survei Akustik.....	38
16.	<i>Echogram</i> Tipe Substrat <i>Clayey Sand</i>	42
17.	<i>Echogram</i> Tipe Substrat <i>Clayey silt</i>	43
18.	<i>Echogram</i> Tipe Substrat <i>Silty Clay</i>	43

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1	Ukuran besar butir sedimen	7
2	Daftar alat dan bahan yang digunakan di laboratorium.....	17
3	Alat dan bahan dilapangan.....	18
4	Titik koordinat lokasi survei.....	19
5	Spesifikasi SIMRAD EK15 <i>scientific echosounder system</i>	20
6	Parameter lingkungan.....	27
7	Persentase fraksi substrat dasar perairan.....	35
8	Nilai <i>backscattering strength</i> Dasar Perairan.....	39
9.	Urutan nilai <i>backscattering volume (SV)</i> dan <i>surface scattering (SS)</i>	41
10	Selang nilai E1 dan E2.....	42

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara yang memiliki wilayah laut yang luas, memiliki potensi sumberdaya sangat besar, berbagai hewan vertebrata dan invertebrata yang hidup pada permukaan maupun dasar perairan. Hewan yang hidup di dasar perairan atau lebih tepatnya pada substrat dasar perairan seperti ikan demersal, makrozobentos dan hewan lainnya menjadikan substrat dasar perairan sebagai tempat yang nyaman untuk hidupnya dan berkembang biak .

Salah satu potensi dasar perairan yang dikaji yaitu tipe substrat dasar perairan atau sedimentasi. Tipe substrat dasar perairan dapat dilihat menggunakan beberapa metode yang ada. Salah satunya metode hidroakustik, dengan metode ini kita dapat mengetahui tipe substrat dasar perairan. Menurut Pujiyati (2010), bahwa perkembangan penelitian dibidang hidroakustik di Indonesia sudah semakin luas tidak hanya mencakup sumberdaya ikan namun sudah menambah kepada abiotik yaitu habitat ikan maupun pemetaan dasar perairan.

Metode hidroakustik juga salah satu metode yang ramah lingkungan karena tidak merusak ekosistem yang ada pada perairan itu sendiri, dengan sistem kerja yang hanya menggunakan gelombang suara untuk mendeteksi objek atau tipe substrat dasar perairan dan estimasi waktu yang digunakan relatif singkat. Metode yang juga digunakan dalam deteksi tipe substrat sedimen adalah dengan menggunakan alat *ekman grab*. Ningsih (2013) menjelaskan, bahwa masalah utama dari metode ini adalah membutuhkan waktu yang lama dalam pengumpulan data misalnya, jangkauan yang relatif sempit, dan lokasi yang terbatas. Teknologi hidroakustik merupakan teknologi yang digunakan untuk mendeteksi objek bawah air dengan memanfaatkan gelombang suara. Teknologi ini mampu memberi informasi mengenai relief dasar perairan, densitas ikan, tipe substrat perairan, dan lain-lain dalam waktu yang relatif cepat serta jangkauan yang luas.

Menurut Prakoso (2017), berdasarkan hasil penelitian bahwa nilai *backscattering volume* (SV) yang didapat menunjukkan nilai E1 dan E2 dipengaruhi oleh ukuran partikel penyusun substrat. Klasifikasi nilai E1 berdasarkan tipe substrat bahwa tipe substrat pasir memiliki kisaran nilai -16.16 dB sampai -12.57 dB, pasir

berdebu berkisar antara -16.55 dB sampai -15.29 dB, debu berpasir berkisar antara -19.40 dB sampai -18.49 dB, debu berliat -22.82 dB sampai -18.97 dB dan substrat liat pada kisaran antara kurang atau lebih kecil dari -36.24 dB. Klasifikasi nilai E2 berdasarkan tipe substrat bahwa tipe substrat pasir memiliki kisaran nilai -56.89 dB sampai -44.05 dB, pasir berdebu berkisar antara -60.72 dB sampai -56.79 dB, debu berpasir berkisar antara -61.72 dB sampai -56.76 dB, debu berliat -67.89 dB sampai -46.21 dB dan substrat liat pada kisaran antara kurang atau lebih kecil dari -58.94 dB.

Penelitian ini dapat menggambarkan kekerasan dan kekasaran dasar perairan dengan melihat dari pengolahan data nilai E1 dan nilai E2. E1 adalah pantulan pertama yang dapat menggambarkan tentang kekasaran dari dasar perairan, sedangkan pantulan E2 menggambarkan tentang kekerasan dari suatu dasar perairan dan *surface backscattering strength* (SS).

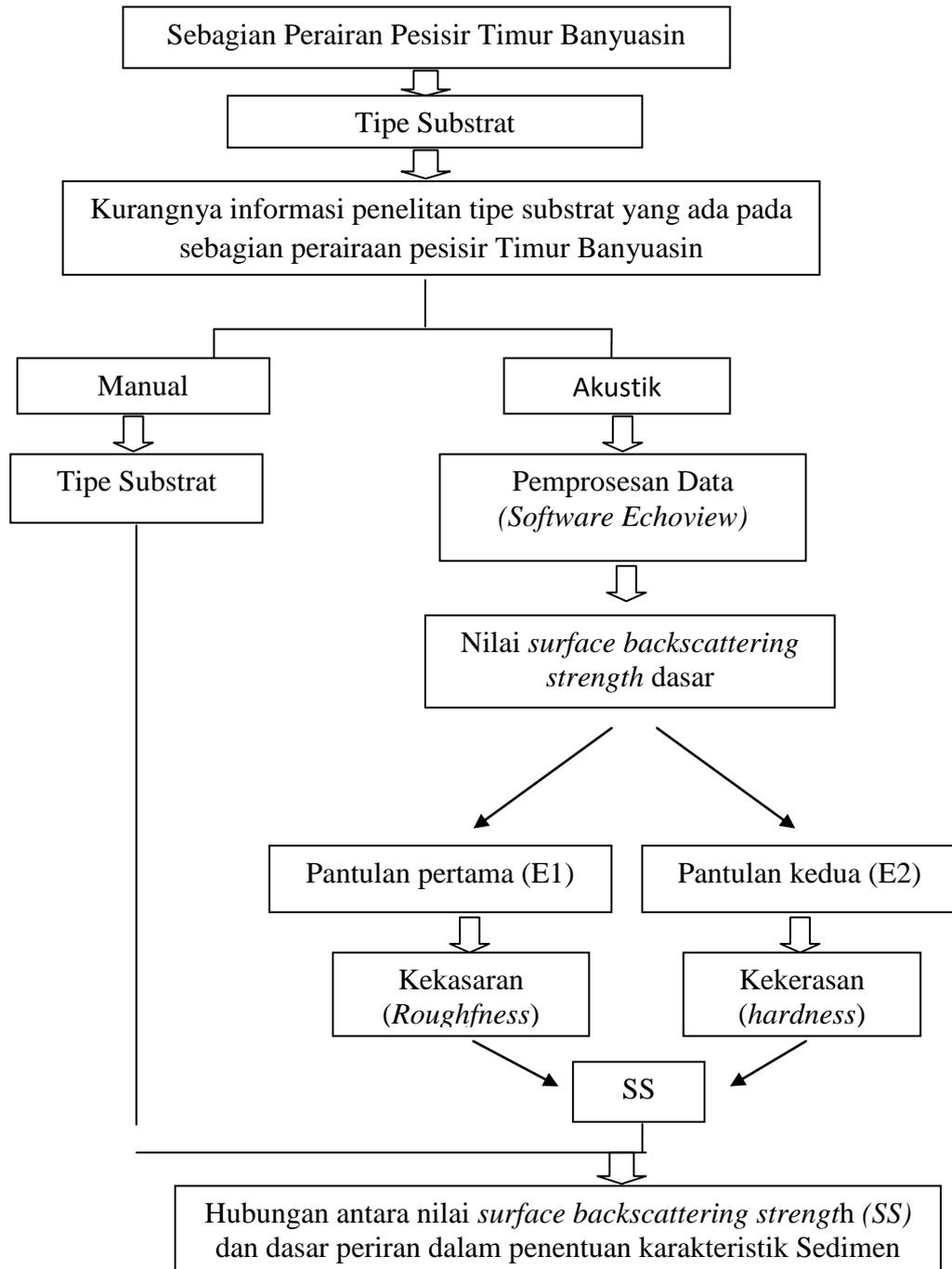
1.2 Rumusan Masalah

Wilayah sebagian pesisir Timur Banyuasin merupakan salah satu wilayah yang banyak mendapatkan masukan sedimen melalui sungai-sungai besar dengan proses sedimentasi. Sedimen merupakan salah satu habitat bagi bentos untuk mencari makan dan berkembang biak. Pengkajian tipe substrat dasar perairan dapat memberikan informasi mengenai jenis-jenis ikan, serta bentos karena perbedaan tipe substrat dapat membedakan juga jenis organisme yang mendiami dasar perairan tersebut. Cara yang digunakan untuk mendapatkan info tipe substrat dasar perairan yaitu dengan menggunakan *ekman grab* dan analisis butiran sedimen, dengan cara ini membutuhkan waktu yang lama dan wilayah cakupan yang sempit.

Seiring berkembangnya teknologi di bidang kelautan, penentuan tipe substrat dasar perairan dapat menggunakan metode hidroakustik. Hidroakustik merupakan alat akustik bawah air yang dapat melihat objek bawah air dengan menggunakan pantulan dari sinyal *echosounder*. Permasalahan dalam penelitian ini dapat membantu dalam pembangunan, informasi biotik dan abiotik yang ada.

Penentuan tipe substrat dasar perairan juga dapat dilihat dengan sampling menggunakan *ekman grab*, tetapi penggunaan alat *ekman grab* tidak terlalu efektif karena cakupan wilayahnya yang sempit dan membutuhkan waktu yang relatif lama.

Pada penelitian ini alat *ekman grab* hanya digunakan untuk mengambil data sampel sedimen untuk validasi dengan cara mengambil beberapa sampel secara random, kemudian dianalisis fraksi sedimennya. Setelah itu didapatkan hasil tipe substratnya. Secara sederhana, kerangka pikiran pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir Kerangka Pikir.

Berdasarkan permasalahan dan diagram alir penelitian, dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengukuran dan klasifikasi nilai hambur balik dari tipe substrat dasar perairan di sebagian perairan pesisir Timur Banyuasin.
2. Melihat karakteristik hubungan antara nilai *surface backscattering strength* (*SS*) berdasarkan tipe substrat dasar perairan di sebagian perairan pesisir Timur Banyuasin.

1.3 Tujuan

1. Pengukuran dan klasifikasi nilai hambur balik atau *surface backscattering strength* (*SS*) dari tipe substrat dasar perairan di sebagian perairan pesisir Timur Banyuasin.
2. Menganalisis hubungan antara nilai *surface backscattering strength* (*SS*) berdasarkan tipe substrat dasar perairan di perairan sebagian pesisir Timur Banyuasin.

1.4 Manfaat

1. Melengkapi *data base* di bidang hidroakustik dalam pengembangan ekologi pada daerah di sebagian perairan pesisir Timur Banyuasin.
2. Sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya mengenai tipe substrat dasar perairan menggunakan teknologi hidroakustik di sebagian perairan pesisir Timur Banyuasin.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi KZ, Surbakti H. 2012. Distribusi Sedimen Dasar di Perairan Pesisir Banyuasin, Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. 4(1) : 33 – 39
- Allo TAO. 2008. Klasifikasi Habitat Dasar Perairan Dengan Menggunakan Instrumen Hidroakustik SIMRAD EY 60 Di Perairan Sumur, Pandeglang – Baten [*Skripsi*]. Bogor : *Institute Pertanian Bogor*.
- Allo TAO. 2011. Kuantifikasi dan Karakterisasi *Acoustic Backscattering* Dasar Perairan Di Kepulauan Seribu – Jakarta [*Tesis*]. Bogor : *Institute Pertanian Bogor*.
- Burczynski J. 2002. *Bottom classification*. Seattle: BioSonics Inc.
- Dede H, Aryawati R, Diansyah G. 2014. Evaluasi Tingkat Kesusuaian Kualitas Air Tambak Udang Berdasarkan Produktivitas Primer PT. Tirta Bumi Nirbaya Teluk Hurun Lampung Selatan (Studi Kasus). *Maspari journal*. 6(1) : 32-38.
- Fauziah, Jaya I. 2004. Pengembangan Perangkat Lunak Acoustic Descriptor Analyzer (ADA-Versi 2004) Untuk Identifikasi Kawan Ikan Pelagis. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan Indonesia*. (Jilid II) 2 : 87-92S
- Gemilang AW, Wisna JU, Kusumah G. 2017. Distribusi Sedimen Dasar Sebagai Identifikasi Erosi Pantai Di Kecamatan Brebes Menggunakan Analisis Granulometri. *Jurnal Kelautan*. 10(1) : 55-66
- Hamuna B, Pujiyati S, Hestirianoto T. 2014. Karakteristik Pantulan Akustik Karang Menggunakan Echosounder Single Beam. *Jurnal Integrasi*. 6 (2) : 124-133
- Harahab AZ, Manik MH, Pujiyati S. 2016. *Acoustic Backscatter Quantification Of Seabed Using Multibeam Echosounder Instrument*. ICMNS 2010.
- Hartoni, Agussalim A. 2013. Komposisi dan Kelimpahan Moluska (Gastropoda dan Bilvalvia) di Ekosistem Mangrove Muara Sungai Musi Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. 5(1) : 6-15
- Ismiyati S. 2013. Sebaran Zooplankton dan Hubungannya Dengan Kelimpahan Fitoplankton di Muara Sungai Musi Provinsi Sumatera Selatan. [*Skripsi*]. Universitas Sriwijaya : Indralaya.
- Jayantie NWR. 2009. Pengukuran Acoustic Backscattering Strength Dasar Perairan Selat Gaspar dan Sekitarnya Menggunakan Instrumen SIMRAD EK60 [*Skripsi*]. Bogor : *Institute Pertanian Bogor*.

- Junaidi E, Effendi P, Sagala, Joko. 2010. Kelimpahan Populasi dan Pola Distribusi Remis (*Corbicula* sp) di Sungai Borang Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Penelitian Sains*. 3(D) : 51-54
- Khatib A, Andriati Y, Wahyudi EA. 2013. *Analisis Sedimentasi Alternatif Penanganannya Di Pelabuhan Selat Baru Bengkalis (061A)*. Konferensi Nasional Teknik Sipil 7 (KoNTekS 7). Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Kurniawan A, Pradana AJ. 2016. Pemodelan Aliran Material Sedimen Akibat Arus Pasang Surut Untuk Pemeliharaan Kedalaman Perairan Pelabuhan. *GEOID*. 12(1) : 60 – 67.
- MacLannan DN, Simmonds EJ. 2005. *Fisheries Acoustics*. Chapman R : Hall
- Manik MH, Ma'mun A. 2009. *Rancang Bangun Sistem Informasi Data Hidroakustik Berbasis Web*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi. 1907-5022
- Manik HM, Furusama M, Amakasu K. 2006. Measurement of sea bottom surface backscattering strength by quantitative echo sounder. *Fisheris Science*. 72 : 503-512
- Mokonio O, Mananoma T, Tanudjaja L, Binilang A. 2013. Analisis Sedimentasi Di Muara Sungai Saluwangko Di Desa Tounelet Kecamatan Kakas. *Jurnal Sipil Statik*. 6 (6) : 2337-6732
- Ningsih NE. 2013. Pengukuran dan analisis nilai hambur balik akustik untuk klasifikasi dasar perairan dan hubungannya dengan makrozoobentos di delta Mahakam [Tesis]. Bogor : Institute Pertanian Bogor.
- Pangestu H, Haki H. 2013. Analisis Angkutan Sedimen Total Pada Sungai Dawas Kabupaten Musi Banyuasin. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. 1(1) : 2355-374X
- Pemuji A, Muskananfolo R, A'in C. 2015. Pengaruh Sedimentasi Terhadap Kelimpahan Makrozoobenthos di Muara Sungai Betahlawang Kabupaten Demak. *Junal Saintek Perikanan*. 10(2) : 129-135
- Poerbandono, Djunarsjah E. 2005. *Survei Hidrografi*. Bandung : PT. Refika Aditama
- Prasetio H, Purwiyanto SIA, Agussalim A. 2016. Analisis Logam Berat Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Dalam Plankton di Muara Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. 8(2) : 73-82
- Pristanty M, Wirawan, Widijiati E. 2013. Pengukuran Sinyal Akustik Untuk Mendeteksi Sumber *Noise* Menggunakan Metode *Beamforming*. *Jurnal Teknik Pomits*. 1(1) 1-6

- Prokoso FW. 2017. Pengukuran dan analisis nilai backscattering strength untuk karakteristik sedimen dasar perairan samudera Hindia WPP-573 [*Skripsi*]. Indralaya : Universitas Sriwijaya.
- Pujiyati S, Hartati S, Priyono W. 2010. Efek Ukuran Butir , Kekerasan, Dan Kekerasan Dasar Perairan Terhadap Nilai Hambur Balik Hasil Deteksi Hydroakustik. *E-Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelalutan Tropis*. 2(1) 59-67
- Pujiyati S. 2008. Pendekatan metode hidroakustik untuk analisis keterkaitan antara tipe substrat dasar perairan dengan komunitas ikan demersal .[*Disertasi*]. Bogor : Intitute Pertanian Bogor.
- Ridhon RM, Patriono E. 2016. Aspek Reproduksi Ikan Kakap Putih (Lates Calcarifer Block) di Perairan Terusan Dalam Kawasan Taman Nasional Sembilang Pesisir Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Penelitian Sains*. 18(1) : 1-7
- Ridwan M, Fathoni R, Fatimah I, Pangestu AD. 2016. Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Empat Muara Sungai Cagar Alam Pulau Dua, Serang, Banten. *Jurnal Biologi*. 9(1): 57- 65
- Riniatsih I, Kushartono WE. 2009. Substrat Dasar dan Parameter Oseanografi Sebagai Penentu Keberadaan Gastropoda dan Bilvalia di Pantai Sluke Kabupaten Rembeng. *Ilmu Kelautan*. 14(1) : 50-59
- Santoso S. 2012. *Panduan Lengkap SPSS Versi 20*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- Sembiring MRS, Melki, Agustriani F. 2012. Kuallitas Perairan Sungsang ditinjau dari Konsentrasi Bahan Organik pada Kondisi Pasang Surut. *Maspari Journal*. 4(2) : 228 – 247
- Sembiring KR. 2003. *Analisis Regresi*. Bandung : ITB
- Simatupang MC, Surbakti H, Agussalim A. 2016. Analisa Data Arus Di Perairan Muara Sungai Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. 8(1) : 15 – 24
- Situmorang FD. 2017. Karakteristik Sedimen Permukaan Perairan Desa Busung Kabupaten Bintang Kepulauan Riau [*Tugas Akhir*]. Kepulauan Riau : Ilmu Kelautan dan Perikanan UMRAH
- Supriady HI. 2002 . Dinamika Estuaria Tropik. *Ocean*. 26(4) : 1 – 11
- Surbakti H, Purba M, Nurjaya WI. 2011. Pemodelan Pola Arus Di Perairan Pesisir Banyuasin, Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. 2087-0556

- Syafruddin M, Hakim L, Despa D. 2014. Metode Regresi untuk Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang (Studi Kasus Provinsi Lampung). *Jurnal Teknik Elektro Universitas Lampung*. 2(2) 1- 9.
- Usman OK. 2014. Analisis Sedimentasi Pada Muara Sungai Komering Kota Palembang. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. 2 (2) : 2355-374
- Venteris RE, May JC. 2014. Cost-Effective Mapping of Benthic Habitats in Inland Reservoirs through Split-Beam Sonar, Indicator Kriging and Historical Geologic Data. *PLOS ONE*. 9 : 1-13
- Wibisono MS. 2011. *Pengantar ilmu kelautan*. Jakarta : Universitas Indonesia (UI-Press). 259 hlm.
- Wirosoedarmo R, Haji STA, Kristanti DE. 2011. Perilaku Sedimentasi Dan Pengaruh Terhadap Kinerja Saluran Pada Jaringan Irigasi Waru-Turi Kanan Kendiri. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 12 (1) 68-75
- Zulfiandi, Zainuri M, Hartati R. 2012. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Pandansari Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. *Journal Of Marine Research*. 1(1) : 62-66.
- Zulharniata D, Fauziyah, Sunaryo IA, Aryawati R. 2015. Sebaran Konsentrasi Klorofil-a terhadap Nutrien di Muara Sungai Banyuasin Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspuri Journal*. 7(1) : 9 – 12