

**DISTRIBUSI SPASIAL DAN TEMPORAL KLOOROFIL-A
MENGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 DI MUARA
BANYUASIN, SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*



Oleh:

LAKSAMANA FACHRYZAL ARSYEI

08051181924008

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**DISTRIBUSI SPASIAL KLOOROFIL-A MENGGUNAKAN CITRA
SATELIT LANDSAT 8 DI MUARA BANYUASIN, SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

*Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Bidang Ilmu Kelautan*

Oleh

**Laksamana Fachryzal Arsyei
08051181924008**

Pembimbing II



**Dr. Isnaini, S.Si., M.Si
NIP. 198209222008122002**

Inderalaya, Juli 2023

Pembimbing I



**Tengku Zia Ulqodry, M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006**

Mengetahui

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



**Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009**

Tanggal Pengesahan : Juli 2023

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Laksamana Fachryzal

NIM : 08051181924008


Jurusan : Ilmu Kelautan

Judul Skripsi : Distribusi Spasial Klorofil-A Menggunakan Citra Satelit Landsat 8
Di Muara Banyuasin, Sumatera Selatan

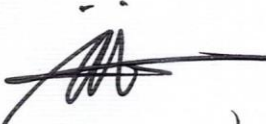
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

DEWAN PENGUJI

Ketua : Tengku Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006


(.....)

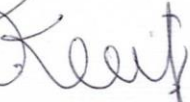
Anggota : Dr. Isnaini, S.Si., M.Si
NIP. 198209222008122002


(.....)

Anggota : Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc
NIP. 198108052005011002


(.....)

Anggota : Dr. Riris Aryawati, S.T., M.Si
NIP. 197601052001122001


(.....)

Ditetapkan di : Indralaya

Tanggal : Juli 2022

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya Laksamana Fachryzal Arsyey, NIM 08051181924008 menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lainnya.

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 Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Inderalaya,

Juli 2023



Laksamana Fachryzal Arsyey
Nim. 08051181924008

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Laksamana Fachryzal Arsyei
NIM : 08051181924008
Jurusan : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

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 :


Distribusi Spasial Klorofil-A Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 Di Muara Banyuasin, Sumatera Selatan

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Inderalaya, Juli 2023


Laksamana Fachryzal Arsyei



ABSTRAK

Laksamana Fachryzal Arsyei. 08051181924008. Distribusi Spasial dan Temporal Klorofil-a Menggunakan Citra Satelit Landsat-8 di Muara Banyuasin, Sumatera Selatan (Pembimbing : T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D dan Dr. Isnaini, S.Si., M.Si)

Perairan Muara Banyuasin merupakan daerah yang sangat dinamis dan biasa dimanfaatkan untuk aktivitas masyarakat sekitar, sehingga mempengaruhi perubahan kondisi perairan. Klorofil-a merupakan salah satu parameter produktivitas primer yang dapat mengetahui kualitas perairan. Teknologi penginderaan jauh dapat mempermudah dalam mendapatkan distribusi dan konsentrasi klorofil-a di perairan. Tujuan penelitian ini untuk menentukan algoritma dan menguji akurasi citra Landsat-8 yang sesuai dalam mengekstraksi konsentrasi klorofil-a di perairan Muara Banyuasin menggunakan algoritma Wibowo *et al.* (1994) dan Pentury (1997), mengetahui pola sebaran secara spasial klorofil-a pada data lapangan dan data citra di Muara Banyuasin, serta menganalisis distribusi klorofil-a pada tiap musim tahun 2022 di Muara Banyuasin. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober – November 2022. Hasil penelitian ini menunjukkan uji validasi antara kedua algoritma didapatkan algoritma Wibowo *et al.* (1994) dari persamaan regresi linear ($y = 1,4691x - 1,2669$) yang lebih sesuai dengan R^2 0,918 dan RMSE terendah yaitu 0,0924. Pola sebaran konsentrasi klorofil-a di Muara Banyuasin antara data lapangan dengan data citra menunjukkan nilai yang tidak jauh berbeda, dengan nilai pada lapangan berkisar 2,22 – 3,35 mg/m^3 sedangkan data citra 1,68 – 3,79 mg/m^3 . Rata-rata konsentrasi pada musim barat, peralihan I, timur, dan peralihan II pada tahun 2022 sebesar 2,41 – 3,71 mg/m^3 .

Kata Kunci : Klorofil-a, Citra Landsat-8, Muara Banyuasin, Algoritma Wibowo *et al.* (1994)

Pembimbing II



Dr. Isnaini, S.Si., M.Si
NIP. 198209222008122002

Inderalaya, Juli 2023

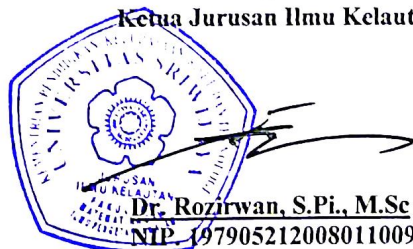
Pembimbing I



Tengku Zia Ulqodry, Ph.D
NIP. 197709112001121006

Mengetahui

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

ABSTRACT

Laksamana Fachryzal Arsyei. 08051181924008. *Spatial and Temporal Distribution of Chlorophyll-a Using Landsat-8 Satellite Imagery in Banyuasin Estuary, South Sumatra* (Supervisors : T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D and Dr. Isnaini, S.Si., M.Si)

The Banyuasin Estuary are very dynamic area and usually used for the activities of the surrounding community, thereby affecting changes in water conditions. Chlorophyll-a is one of the primary productivity parameters that can determine water quality. Remote sensing technology can make it easier to get the distribution and concentration of chlorophyll-a in waters. The purpose of this study was to determine the algorithm and test the accuracy of Landsat-8 imagery that is suitable for extracting chlorophyll-a concentrations in the Banyuasin Estuary waters using the Wibowo et al. algorithm. (1994) and Pentury (1997), determined the spatial distribution pattern of chlorophyll-a in field data and image data in the Banyuasin Estuary, and analyzed the distribution of chlorophyll-a in each season in 2022 in the Banyuasin Estuary. This research was held in October to November 2022. The results of this study showed that the validation test between the two algorithms was obtained by the Wibowo et al. (1994) from the linear regression equation ($y = 1,4691x - 1,2669$) which is more suitable with the R^2 of 0.918 and the lowest RMSE of 0,0924. The distribution pattern of chlorophyll-a concentrations in the Banyuasin Estuary between field data and image data shows values that are not much different, with field values ranging from 2.22 – 3.35 mg/m³ while image data is 1,68 – 3,79 mg/m³. The average concentration in the west season, transition I, east, and transition II in 2022 is 2,41 – 3,71 mg/m³.

Keyword : Chlorophyll-a, Landsat-8 Imagery, Banyuasin Estuary, Wibowo et al. (1994) Algorithm

Pembimbing II



Dr. Isnaini, S.Si., M.Si
NIP. 198209222008122002

Inderalaya, Juli 2023

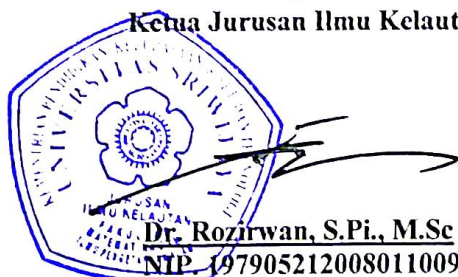
Pembimbing I



Tengku Zia Ulqodry, Ph.D
NIP. 197709112001121006

Mengetahui

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

RINGKASAN

LAKSAMANA FACHRYZAL ARSYEI : 08051181924008. Distribusi Spasial Klorofil-A Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 Di Muara Banyuasin, Sumatera Selatan (Pembimbing : Tengku Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D dan Dr. Isnaini, S.Si., M.Si)

Muara Sungai Banyuasin terdapat di Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan dan berbatasan langsung dengan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Menurut Bintoro dan Abidin, (2016), daerah ini merupakan salah satu muara yang terdapat di Perairan Banyuasin. Menurut Zulhaniarta *et al.* 2015 daerah muara ini juga menjadi tempat bermuaranya beberapa Sungai besar yang terdapat di sekitar perairan Banyuasin yaitu Sungai Lalan, Sungai Banyuasin dan Sungai Bungin.

Wilayah Muara Banyuasin merupakan daerah yang sangat intensif dimanfaatkan untuk aktifitas manusia seperti penangkapan ikan, transportasi air, kawasan industri, serta kawasan permukiman dan tempat pembuangan limbah (Marendy, 2017). Muara Banyuasin banyak menerima masukan bahan organik dari berbagai aktifitas masyarakat di sekitar perairan dan daratan, sehingga secara tidak langsung dapat mempengaruhi konsentrasi klorofil-a.

Klorofil-a merupakan pigmen yang mampu melakukan fotosintesis dan terdapat diseluruh biota fitoplankton. Fitoplankton di dalam ekosistem perairan berperan sebagai pengubah zat-zat anorganik menjadi zat organik melalui proses fotosintesis, yang kemudian dapat menentukan produktivitas perairan. Salah satu parameter produktivitas primer ialah keberadaan klorofil-a (Tyas, 2017). Tinggi atau rendahnya konsentrasi klorofil-a saling berkaitan dengan kondisi yang ada pada perairan tersebut. Setiap perairan memiliki variasi pada produktivitas primer yang disebabkan oleh faktor fisika dan kimia yang dapat mempengaruhi klorofil-a. Kualitas perairan dapat dilihat dari produktivitas primer di perairan tersebut.

Tujuan penelitian ini untuk Menentukan algoritma dan menguji akurasi citra Landsat-8 yang sesuai dalam mengekstraksi nilai konsentrasi klorofil-a di perairan Muara Banyuasin menggunakan algoritma Wibowo *et al.* (1994) dan Pentury (1997). Mengetahui pola sebaran secara spasial klorofil-a di Muara Banyuasin pada

data lapangan dan data citra satelit Landsat-8 OLI tahun 2022. Menganalisis distribusi klorofil-a pada tiap musim pada Muara Banyuasin.

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 hingga bulan November 2023 di Perairan Muara Banyuasin, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Penelitian ini dilaksanakan melalui dua tahap, yaitu tahap pengolahan data penginderaan jauh dan analisis Klorofil-a secara langsung. Pengambilan sampel klorofil-a dilakukan di setiap stasiun. Pengambilan sampel menggunakan botol polietilen dengan volume 500 ml diambil dari atas kapal pada permukaan perairan. Kemudian sampel klorofil-a yang sudah diambil ditutup menggunakan lakban hitam dan disimpan ke dalam *cool box* untuk mencegah rusaknya sampel klorofil-a.

Hasil uji validasi antara kedua algoritma didapatkan bahwa nilai dari Algoritma Wibowo *et al.* (1994) memiliki koefisien determinan (R^2) dengan nilai 0,918 dari persamaan regresi linear yang lebih sesuai dengan data *insitu*. Hasil uji akurasi dari kedua algoritma menunjukkan Algoritma Wibowo *et al.* (1994) memiliki RMSE terendah yaitu 0,0924.

Pola sebaran konsentrasi klorofil-a di Muara Banyuasin antara data lapangan dengan data citra tahun 2022 menunjukkan nilai yang tidak jauh berbeda. Nilai yang didapatkan pada lapangan berkisar antara 2,22 – 3,35 mg/m³ dan data citra tahun 2022 memiliki nilai sebesar 1,68 – 3,79 mg/m³. Nilai Konsentrasi klorofil-a berdasarkan Gambar 8 berkisar 2,2 – 3,35 mg/m³. Wilayah dalam hingga tengah muara didominasi dengan warna merah yang menunjukkan konsentrasi klorofil-a pada wilayah tersebut tinggi. Sedangkan wilayah luar muara didominasi dengan warna biru yang menunjukkan rendahnya konsentrasi klorofil-a pada wilayah ini.

Konsentrasi klorofil-a pada musim barat berkisar 1,51 – 2,96 mg/m³, sedangkan pada musim peralihan I berkisar 2,14 – 4,22 mg/m³. Pada musim timur memiliki konsentrasi klorofil-a yang tertinggi dibandingkan dengan musim lainnya dengan kisaran 1,78 – 4,35 mg/m³. Dan pada musim peralihan II yang merupakan data citra pembandingan dengan data insitu juga dikategorikan perairan yang subur dengan kisaran konsentrasi klorofil-a 1,68 – 3,79 mg/m³.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur kepada Allah SWT, atas berkah dan rahmat-Nya sehingga skripsi yang berjudul **“Distribusi Spasial Dan Temporal Klorofil-A Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 Di Muara Banyuasin, Sumatera Selatan”** ini dapat terselesaikan dengan maksimal. Salawat serta salam tak lupa saya hanturkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat serta pengikutnya hingga akhir zaman. Skripsi ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya

Adapun dalam proses penyelesaian skripsi ini, banyak sekali pihak yang telah berkontribusi, Penulis mengucapkan terima kasih banyak yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu baik itu jasa, saran, kritik, moril dan support demi kelancaran skripsi ini. Terutama kepada :

- **Keluarga ku tercinta**, Papa Firi Putra, Mama Lisa Agustina, dan adik Sakha Prawira Madya. Terimakasih atas doa, dukungan baik moral ataupun material, kasih sayang yang terus menerus diberikan tanpa lelah dan mengharapkan imbalan apapun. Khususnya kepada mama dan papa yang sabar dengan anaknya satu ini yang sudah sabar, setia, dan terus menunggu kak ai sampai bisa di tahap sekarang. Mungkin kata terimakasih tidak cukup untuk membalas semua yang mama dan papa berikan untuk kak ai. Semoga Allah SWT selalu melindungi mama dan papa, diberikan kesehatan, dilancarkan rejeki, dan dipanjangkan umur mama dan papa agar kak ai bisa berkesempatan untuk membahagiakan mama dan papa, Aminnn. Untuk adikku semangat untuk menyusul kakak mu ini, jangan mudah cepat menyerah dan mudah puas dengan hasil tetap menjadi sakha yang tidak mau kalah dengan kakak mu, sukses untuk kita berdua demi membahagiakan mama papa.
- Bapak T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si, Ph.D selaku dosen pembimbing I skripsi dan pembimbing kerja praktek Arsey. Terima kasih pak untuk setiap bantuan dan ilmu-ilmu yang bermanfaat yang telah bapak berikan untuk

Arsey. Terima kasih telah sabar membimbing, memberikan arahan, saran, kritik kepada Arsey, berkat bapak Arsey lebih disiplin dalam segala hal. Semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan bapak.

- Ibu Dr. Isnaini, S.Si., M.Si selaku pembimbing II skripsi Arsey. Terima kasih atas segala kebaikan yang ibu berikan, selalu dengan sabar memberikan arahan, masukan, saran, motivasi, perhatian, serta kritik kepada Arsey sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan.
- Bapak Gusti Diansyah, M.Sc selaku dosen penguji Arsey yang banyak memberikan arahan, masukan, saran, motivasi, perhatian, dan kritik baik pada pengerjaan skripsi atau lainnya sehingga Arsey dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan bapak
- Ibu Dr. Riris Aryawati, S.T , M.Si, selaku dosen penguji Arsey dan dosen pembimbing akademik yang banyak memberikan semangat, masukan, arahan, dan motivasi dengan sabar kepada Arsey selama di dunia perkuliahan sampai dengan penyelesaian skripsi. Semoga Allah SWT membalas kebaikan ibu dan menjadi amalan ibu.
- Seluruh staff pengajar Ilmu Kelautan Bapak Dr. Rozirwan, M.Sc, Bapak Dr. Muhammad Hendri, M.Si, Ibu Dr. Riris Aryawati, S.T, M.Si, ibu Dr. Fauziah, S.Pi, Ibu Fitri Agustriani S.Pi, M.Si, Bapak T. Zia Ulqodry, S.T, M.Si, Ph.D, Bapak Gusti Diansyah, M.Sc, Ibu Dr. Wike Ayu Eka Putri, M.Si, Bapak Andi Agussalim, S,Pi, M.Si, Bapak Heron Surbakti, S.Pi, M,Si, Ibu Isnaini, S.Pi, M.Si, Bapak Hartoni, S.Pi, M.Si, Bapak Dr. Melki, S.Pi, M.Si, Bapak Beta Susanto Barus, M.Si dan Ibu Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si, Bapak Rezi Apri, S.Si, M.Si, Ibu Anna Ida Sunaryo P. S.Kel, M.Si. Terima kasih bapak dan ibu atas segala kebaikan dalam membimbing, mendidik, memberika ilmunya selama saya menuntut ilmu di Jurusan Ilmu Kelautan ini. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan bapak dan ibu.
- Pak Marsai (Babe) dan Pak Minarto (Pak Min). Terima kasih babe dan pak min, atas bantuannya selama di dunia perkuliahan. Semoga kebaikan babe dan pak Min dibalas oleh Allah SWT.

- Teman-teman seangkatan dan seperjuangan (**Theseus 19**) yang selalu bersama di keadaan suka dan duka, berbagi canda dan tawa, saling membantu dan menyemangati selama menjalani dunia perkuliahan. Terimakasih atas hiburan dan seluruhnya, sehingga dunia perkuliahan ini lebih bewarna dari yang saya kira. Dan terkhusus untuk orang-orang ini :
 - Ukhuwa People : **Em, Haikal, Grata, Alex**. Terimakasih sudah menjadi orang awal yang mau kenal dekat, terimakasih bantuan kalian semua baik dari awal kuliah dan lain-lainya yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih sudah berbagi cerita dalam hidupku.
 - Untuk em semangat terus kawan, jangan mudah minder dan patah semangat, sering sering galak belajar hal baru kawan insyallah idak rugi kawan. Sebagai orang pertama kali kenalan dan deket, aku pesen ini jangan mudah terlena kawan dan kejer cita-cita. Mungkin walaupun jalan kito beda-beda kito tetap sahabat kawan, jangan lupoin itu!. Senang biso Kenal samo kau, makasih seluruh bantuannya di dunia perkuliahan. Makasih sudah berbagi tawa, canda, cerita di idup aku.
 - Untuk Haikal kawan 1 lab dan 1 tempat kp makasih kal seluruh bantuannya, tukar pikiran bareng dalam hal apapun, berbagi cerita apopun. Sukses terus la pokoknya kal, kalo ke medan jumpa lah kita nanti.
 - Untuk Grata makasih banyak grat bantuannya apopun termasuk di analisis lab, mungkin kalo katek kau bingung itu kek mano analisis nyo. Terimakasih sudah berbagi cerita dan tawa, sukses terus untuk mu grat usaha tidak menghianati hasil.
 - Untuk Alex (Zalfa) makasih lex semua bantuannmu apopun itu baik jaman sebelum ngekos udah ditumpangin bentar dikosmu. Makasih sudah bebrbagi guyon dan cerita selama perkuliahan. Sukses terus untuk mu, jangan sering-sering didalam kos terus lex.

- Untuk Tim Penelitian ku, **Hafiz, Jili, dan Farhan**. Terimakasih bos-bos besar sudah bekerja sama di penelitian ini, alhamdulillah kito semua biso selesai bareng. Makasih jugo sudah berbagi cerito selama 1 hari penelitian itu, walaupun itu singkat tapi banyak tawa cando di dalam itu. Makasih jugo sudah nolong dalam segala hal lah pokoknyo. Intinyo sukses selalu untuk kito semua, Aminn.

Untuk apis, makasih banyak lur bantuannyo selamo kuliah ini, kurangi la gawe yang dak bermanfaat. Tapi kalo ado enaknyo bagi lokaknyo yo jangan lupu ahahaha. Mokasih sudah jadi temen berbagi cerito selamo kuliah ini, tinggal setting be nak dimano ceritonyo ahahaha. Maapi lah kalo kadang aku ngerepoti.

Untuk jili, makasih banyak jil bantuannyo di kuliah ini. Lebih kurang nyo aku minta maaf kalo ngerepoti selamo ini. Makasih jugo sudah berbagi cerito di kuliah ini, jangan sering sering gawe dak bermanfaat kagek men la lulus kuliah.

Untuk Farhan, maksih banyak han selaku dospem 3 secara tidak langsung. Makasih han sudah direpotin bener ini, kalo misal gua gak ada acuan dari lu, mungkin belum kelar ini skripsi. Pokonya makasih banyak sudah berbagi cerita dan lain lainnya han.

- Keluarga **Laboratorium Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Kelautan**. Terima kasih kepada Bapak Dr. Melki, M.Si selaku Kepala Laboratorium yang lama serta para asisten lab indraja angkatan 16, 17,18, dan adik adik 20,21 yang tidak bisa arsey sebutkan satu persatu. Terima kasih atas semua pembelajaran dan kenangan baik yang pernah arsey dapatkan disini dan Lab ini juga menjadi tempat ternyaman di jurusan bagi arsey. Terima kasih terutama kepada aslab 19, haikal dan Farhan tempat tukar pikiran dan tempat menemukan jalan Ketika tersesat wkwkwk, angel dan hana tempat cerita dan gibah di dunia kuliah, natali dan devi si sat set sat set selesai, nanad si paling periang, dan pak koas kita dipa tempat bertanya. Terimakasihhh banyakkkk atas semuanyaaaa kalian semua hebat!

- Keluarga besar **Sriwijaya Diving Club**, terimakasih atas semua bantuannya di dalam keluarga ini khususnya selama menjabat jadi ketua umum tahun 2022. Makasih untuk abang dan kakak senior yang tidak bisa disebutkan satu persatu, telah mengasih nasihat, saran, kritik, dan ilmu kepada arsey dalam organisasi ini. Dan juga teman teman seperjuangan A6 hana, angel, dan lain-lainnya terimakasih sudah berbagi dan mengisi cerita dalam organisasi ini. Dan adik adik A7,A8, dan A9 telah memberi bantuan dalam memajukan organisasi ini. Jaya selalu SDC ku, *NEVER DIVE ALONE....*
- *Last but not least....* Terimakasih juga kepada satu orang ini yang special **Alfiyatuz Zahro**. Terimakasih telah menemani selalu dari awal perkuliahan hingga di tahap ini walaupun secara tidak langsung. Terimakasih juga sudah memberi semangat, dorongan, doa, dukungan dan lain-lainya disetiap harinya. Banyak sudah cerita yang tercipta oleh kita beberapa tahun belakang baik senang atau sedih, semoga kita terus menciptakan cerita-cerita selanjutnya bersama. Semoga cepat dipertemukan Kembali untuk kita berdua, amin. Semangat dan cepet nyusul untuk mendapat kan gelarnya di Pendidikan Seni Rupanya!!!! Terimakasih sekali lagi..., sukses dan happy ending untuk kita berdua. *Lets start a new journey again with you.!*

**“Sometimes life is risking everything for a dream,
no one can see except you”**

**“Allah tidak membanji jiwa lebih dari yang dapat ditanggungnya”
(QS. Al-Baqarah : 286)**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Distribusi Spasial Dan Temporal Klorofil-A Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 di Muara Banyuasin, Sumatera Selatan”**.

Penyusunan skripsi ini penulis lakukan sebagai syarat memperoleh gelar sarjana di Jurusan Ilmu Kelautan serta sebagai bahan acuan dalam melakukan penelitian. Keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud dan terselesaikan dengan baik tanpa ada bantuan, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Isnaini, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing II sehingga pembuatan skripsi ini dapat berjalan dengan baik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, baik dari materi maupun penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun agar selanjutnya dapat memperbaiki menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya pada mahasiswa kelautan dan bagi masyarakat luas secara umum.

Indralaya, Juli 2023



Laksamana Fachryzal Arsyey

Nim.08051181924008

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	v
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
RINGKASAN	viii
LEMBAR PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR.....	xv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Manfaat.....	5
II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Klorofil-a	6
2.2 Penginderaan Jauh	7
2.3 Citra Satelit Landsat-8	8
2.4 Penelitian Sebelumnya Mengenai Klorofil-a dengan Citra Landsat 8	10
III METODOLOGI	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	12
3.2.1 Alat dan Bahan di Lapangan.....	12
3.2.2 Alat dan Bahan di Laboratorium	13
3.3 Prosedur Penelitian	13
3.3.1 Pengolahan Data Citra	14
3.3.2 Survei Lapangan	15
3.3.3 Analisis Sampel Klorofil-a di Laboratorium	19
3.3.4 Validasi Data Citra dengan Data Lapangan.....	20
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Kondisi Umum Muara Banyuasin	22
4.2 Parameter Lingkungan di Muara Banyuasin	24
4.3 Parameter Fisik <i>In situ</i> dan Nilai Klorofil-a di Muara Banyuasin.....	26
4.3.1 Sebaran Arus di Muara Banyuasin	26

4.3.2 Pasang Surut Serta Nilai dan Pola Sebaran Klorofil-a Insitu di Muara Banyuasin.....	28
4.3.3 Nilai dan Pola Sebaran Klorofil-a <i>Insitu</i> di Muara Banyuasin	29
4.4 Pola Sebaran Klorofil-a di Muara Banyuasin Menggunakan Algoritma Wibowo <i>et al.</i> (1994) dan Pentury (1997).....	31
4.4.1 Peta Sebaran Klorofil-a Menggunakan Algoritma Wibowo <i>et al.</i> (1994)	32
4.4.2 Peta Sebaran Klorofil-a Menggunakan Algoritma Pentury (1997)	34
4.5 Perbandingan Akurasi Algoritma dengan Data Insitu Muara Banyuasin Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan	36
4.6 Pemetaan Pola Distribusi Konsentrasi Klorofil-a pada Setiap Musim Tahun 2021-2022 Menggunakan Citra Landsat-8 di Muara Banyuasin.....	40
4.6.1 Pemetaan Pola Distribusi Konsentrasi Klorofil-a di Muara Banyuasin Menggunakan Citra Landsat-8 Pada Musim Barat.....	41
4.6.2 Pemetaan Pola Distribusi Konsentrasi Klorofil-a di Muara Banyuasin Menggunakan Citra Landsat-8 Pada Musim Peralihan I.....	44
4.6.3 Pemetaan Pola Distribusi Konsentrasi Klorofil-a di Muara Banyuasin Menggunakan Citra Landsat-8 Pada Musim Timur.....	46
4.6.4 Pemetaan Pola Distribusi Konsentrasi Klorofil-a di Muara Banyuasin Menggunakan Citra Landsat-8 Pada Musim Peralihan II.....	48
4.7 Analisis Pola Distribusi Klorofil-a di Muara Banyuasin pada Musim Barat, Musim Peralihan I, Musim Timur, dan Musim Peralihan II Tahun 2022	52
V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Kerangka Pemikiran.....	6
2. Peta Lokasi Penelitian	11
3. Diagram Alir Pengolahan Data Citra Landsat-8 OLI	14
4. Peta Penentuan Titik Lokasi Sampling	16
5. Kondisi Umum di Muara Banyuasin.....	22
6. Pola Sebaran Arus <i>In-situ</i> di Muara Banyuasin Tanggal 22 Oktober 2022 (Musim Peralihan II).....	27
7. Grafik Prediksi Pasang Surut Muara Banyuasin 22 Oktober 2022.....	28
8. Pola Sebaran Insitu Klorofil-a Tanggal 22 Oktober 2022.....	31
9. Peta Sebaran Konsentrasi Klorofil-a di Muara Banyuasin Menggunakan Algoritma Wibowo <i>et al.</i> (1994).....	32
10. Peta Sebaran Konsentrasi Klorofil-a di Muara Banyuasin Menggunakan Algoritma Pentury (1997).....	34
11. Grafik Regresi Algoritma Wibowo <i>et al.</i> (1994) Linear	37
12. Grafik Regresi Algoritma Pentury (1997) linear	38
13. Grafik Kesesuaian Konsentrasi Klorofil-a Lapangan dengan Hasil Regresi dari Algoritma Wibowo <i>et al.</i> (1994).....	39
14. Peta Sebaran Konsentrasi Klorofil-a di Muara Banyuasin pada Musim Barat (28 Januari 2022) dengan Algoritma Wibowo <i>et al.</i> (1994).....	42
15. Peta Sebaran Konsentrasi Klorofil-a di Muara Banyuasin pada Musim Peralihan I (12 Mei 2022) dengan Algoritma Wibowo <i>et al.</i> (1994).....	45
16. Peta Sebaran Konsentrasi Klorofil-a di Muara Banyuasin pada Musim Timur (13 Juni 2022) dengan Algoritma Wibowo <i>et al.</i> (1994).....	47
17. Peta Sebaran Konsentrasi Klorofil-a di Muara Banyuasin pada Musim Peralihan 2 (28 November 2022) dengan Algoritma Wibowo <i>et al.</i> (1994) .	49
18. Pola Sebaran Insitu Klorofil-a dan Pola Sebaran Klorofil-a Berdasarkan Citra Landsat-8 Musim Peralihan II Tahun 2022	51
19. Perbandingan Pola Sebaran Konsentrasi Klorofil-a Setiap Musim Tahun 2022	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1. Kategori Perairan Berdasarkan Konsentrasi Klorofil-a	6
2. Karakteristik Citra Landsat 8 (Andana, 2015)	9
3. Hasil Penelitian Klorofil-a Menggunakan Citra Landsat-8	10
4. Koordinat Stasiun Penelitian.....	12
5. Alat dan Bahan di Lapangan	12
6. Alat dan Bahan Pengolahan Data.....	13
7. Alat dan Bahan Analisis Sampel Klorofil-a di Laboratorium.....	13
8. Persamaan Algoritma dalam Ekstraksi Nilai Konsentrasi Klorofil-a	15
9. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan.....	24
10. Nilai Kecepatan dan Arah Arus	26
11. Nilai Konsentrasi Klorofil-a Insitu	29
12. Hasil Regresi Data Citra dan Data Insitu Klorofil-a	37
13. Nilai Uji Akurasi RMSE	39
14. Perbandingan Nilai Konsentrasi Klorofil-a per Musim Tahun 2022	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Tabel Perhitungan Nilai Klorofil-a Laboratorium	64
2. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Perairan	65
3. Tabel Kecepatan dan Arah Arus Insitu	65
4. Tabel Nilai Konsentrasi Klorofil-a pada tiap Algoritma	66
5. Tabel Nilai Konsentrasi Klorofil-a Berdasarkan Tiap Model Regresi Algoritma Wibowo <i>et al.</i> (1994)	66
6. Tabel Nilai Konsentrasi Klorofil-a Berdasarkan Tiap Model Regresi Algoritma Pentury (1997).....	66
7. Konsentrasi Klorofil-a tiap Musim	67
8. RMSE Algoritma Wibowo <i>et al.</i> (1994).....	67
9. RMSE Algoritma Pentury (1997)	68
10. Grafik Prediksi Pasut	69
11. Pengambilan Data di Lapangan	71
12. Analisis di Laboratorium	72

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki luas perairan dua pertiga dari seluruh wilayah Negara, dan dapat disebut Negara Kepulauan. Luas wilayah perairan yang dimiliki oleh Negara Indonesia menyediakan berbagai sumber daya perairan yang bervariasi, termasuk perairan tawar, perairan asin, dan perairan payau. Pesisir timur Sumatera merupakan daerah yang memiliki daerah muara dari sungai besar dan kecil yang bermuara ke arah laut, salah satunya di Perairan Banyuasin, Kabupaten Banyuasin.

Muara Sungai Banyuasin merupakan sebuah lokasi geografis yang terletak di Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan, Indonesia, dan berdekatan dengan wilayah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Menurut Bintoro dan Abidin, (2016), daerah ini merupakan salah satu muara yang terdapat di Perairan Banyuasin. Menurut Zulhaniarta *et al.* 2015 muara ini menjadi muara untuk sungai besar yang mengalir dekat di perairan Banyuasin, yakni Sungai Lalan, Sungai Banyuasin, dan Sungai Bungin.

Muara dapat dikatakan salah satu komponen penting dalam ekosistem wilayah pesisir, yang secara fisik merupakan perairan semi tertutup dan memiliki interaksi langsung dengan wilayah laut. Interaksi ini terjadi ketika air tawar dari sungai-sungai yang mengalir masuk ke daerah muara mencampur dengan air laut. (Simatupang *et al.* 2016). Daerah ini dapat berupa muara sungai yang sangat lebar, rawa-rawa pantai atau daerah lain yang tidak terlepas dari pengaruh laut.

Wilayah Muara Banyuasin merupakan daerah yang sangat intensif dimanfaatkan untuk aktifitas manusia seperti penangkapan ikan, transportasi air, kawasan industri, serta kawasan permukiman dan tempat pembuangan limbah (Marendy, 2017). Muara Banyuasin merupakan daerah yang signifikan dalam menerima masukan bahan organik dari berbagai aktivitas manusia yang berlangsung di wilayah perairan dan daratan sekitarnya. Interaksi ini memiliki potensi untuk mempengaruhi konsentrasi klorofil-a di daerah tersebut.

Klorofil-a dapat diartikan pigmen yang memiliki kemampuan untuk melakukan proses fotosintesis dan terdapat pada semua organisme fitoplankton. Fitoplankton memainkan peran penting dalam ekosistem perairan berfungsi mengubah zat anorganik menjadi zat organik melalui mekanisme fotosintesis. Salah satu parameter produktivitas primer ialah keberadaan klorofil-a (Tyas, 2017). Konsentrasi klorofil-a, baik tinggi maupun rendah, berkaitan erat dengan kondisi yang terdapat di dalam suatu perairan. Setiap perairan memiliki variasi dalam produktivitas primer, yang dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia yang ada di lingkungannya, yang pada akhirnya akan memengaruhi konsentrasi klorofil-a.

Muara Banyuasin menyimpan potensi perikanan air payau yang signifikan, dan pengetahuan tentang distribusi klorofil-a secara spasial dan temporal dapat menjadi salah satu parameter penting untuk mengidentifikasi lokasi-lokasi yang berpotensi dalam perikanan air payau. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Rahayu *et al.* (2017), memahami tingkat produktivitas perairan sangatlah penting karena berkaitan langsung dengan produksi ikan.

Konsentrasi klorofil-a pada umumnya dapat diidentifikasi melalui pengukuran langsung di lapangan, namun dalam metode penginderaan jauh, konsentrasi klorofil-a dapat diestimasi secara tidak langsung dengan waktu dan biaya yang lebih efisien (Marendy, 2017). Sebagai contoh, Lim dan Choi (2015) menjelaskan bahwa teknologi penginderaan jauh memungkinkan untuk memperkirakan kandungan klorofil-a di perairan menggunakan citra satelit, seperti citra Landsat 8 OLI. Citra Landsat-8 mempunyai resolusi spasial sebesar 30 meter dan menghasilkan data dengan rentang digital number dari 0 hingga 4096, yang membantu meminimalkan kesalahan interpretasi dalam analisis data (Setiawan *et al.* 2015). Citra Landsat-8 dapat diakses bebas pada situs resmi USGS.

Kajian mengenai distribusi klorofil-a pada wilayah Muara Banyuasin memiliki keterbatasan informasi baik secara spasial dan temporal pada penelitian sebelumnya. Dengan menggunakan metode penginderaan jauh diharapkan dapat mengetahui perubahan sebaran klorofil-a secara temporal dan spasial. Pada penelitian ini diharapkan dapat memenuhi kekurangan pada penelitian sebelumnya.

Dalam menganalisis data citra guna mengetahui kandungan klorofil-a, dibutuhkan penggunaan algoritma yang tepat dan tepat dengan kondisi daerah kajian. Setiap wilayah perairan di Indonesia mempunyai sifat yang berbeda-beda, sehingga tidak semua algoritma yang tersedia dapat cocok untuk mengestimasi kandungan klorofil-a secara akurat. Pada penelitian ini menggunakan algoritma Wibowo *et al.* (1994) dan Pentury (1997). Kedua algoritma ini akan dipilih salah satu yang sesuai pada daerah kajian.

1.2 Rumusan Masalah

Muara adalah wilayah di mana air tawar dari sungai bertemu dengan air laut, dan interaksi antara kedua jenis air ini menyebabkan dinamika ekosistem di daerah muara menjadi sangat kompleks dan berubah-ubah. Kondisi kesuburan di perairan memainkan peran krusial dalam menentukan keberlangsungan sektor perikanan dan ekologi perairan secara keseluruhan. Menurut Nirmalasari (2018) keberadaan fitoplankton memiliki peranan penting sebagai produsen primer bagi berbagai organisme atau sumber makanan bagi biota yang berada di perairan.

Kawasan Muara Banyuasin, yang terletak di Provinsi Sumatera Selatan, menjadi salah satu pilihan lokasi kajian yang menarik untuk penelitian ini. Muara Banyuasin termasuk daerah dengan banyak aktivitas manusia, seperti jalur transportasi, penangkapan ikan, kawasan industri, serta kawasan permukiman dan tempat pembuangan limbah yang berasal dari aktivitas penduduk sekitar. Dengan banyaknya aktivitas penduduk sekitar Muara Banyuasin akan banyak menerima masukan bahan organik, sehingga secara tidak langsung dapat berdampak pada kandungan dan distribusi klorofil-a.

Konteks perikanan air payau, pengetahuan mengenai distribusi klorofil-a menjadi parameter penting untuk mengidentifikasi lokasi-lokasi potensial, baik untuk kegiatan budidaya maupun sebagai daerah penangkapan ikan. Setiap perairan memiliki karakteristik sendiri, hal ini yang mempengaruhi kandungan dan distribusi klorofil-a. Terdapat sejumlah faktor yang menjadi perhatian utama sebagai parameter fisika dan kimia dalam lingkungan perairan yang diteliti. Parameter-

parameter tersebut meliputi suhu, salinitas, pH, intensitas cahaya, konsentrasi oksigen terlarut, tingkat kecerahan, serta arus di dalam perairan.

Penelitian sebelumnya yang melibatkan pemanfaatan citra satelit guna mengidentifikasi konsentrasi dan sebaran klorofil-a di perairan Muara Banyuasin masih terbatas, terutama dalam aspek pengamatan secara periodik. Penelitian ini memakai data citra Landsat-8 sebagai alat untuk mengolah pola sebaran klorofil-a di muara Sungai Banyuasin secara periodik, dengan memperhatikan perbedaan antara empat musim yang berbeda. Dengan menggunakan perbandingan empat musim dapat mengetahui perubahan pola distribusi pada klorofil-a di Muara Banyuasin dari waktu ke waktu

Dalam penelitian ini, digunakan teknologi penginderaan jauh untuk memperoleh data tentang distribusi spasial dan temporal. Dua algoritma yang telah dikembangkan akan digunakan dalam proses analisis data, yaitu algoritma Wibowo *et al.* (1994), Pentury (1997), dalam proses pengekstrasian nilai konsentrasi klorofil-a. Penggunaan dua algoritma berbeda diharapkan dapat memberikan hasil yang memungkinkan untuk menentukan algoritma yang paling sesuai dalam pengolahan data di Perairan Muara Banyuasin. Hal ini dilakukan karena tiap perairan memiliki ciri-ciri yang khas dan berbeda satu sama lain. Rumusan masalah dalam penelitian ini didasarkan pada uraian sebelumnya dan mencakup hal-hal sebagai berikut:

1. Bagaimana pola distribusi klorofil-a pada data lapangan dan data citra satelit Landsat-8 tahun 2022 serta mengetahui distribusi klorofil-a pada tiap musim pada perairan Muara Banyuasin?
2. Bagaimana hasil ekstrasi nilai konsentrasi klorofil-a menggunakan algoritma Wibowo *et al.* (1994) dan Pentury (1997) di perairan Muara Banyuasin pada setiap musim?
3. Bagaimana akurasi citra Landsat-8 dalam menentukan konsentrasi klorofil-a di perairan Muara Banyuasin?

1.3 Tujuan

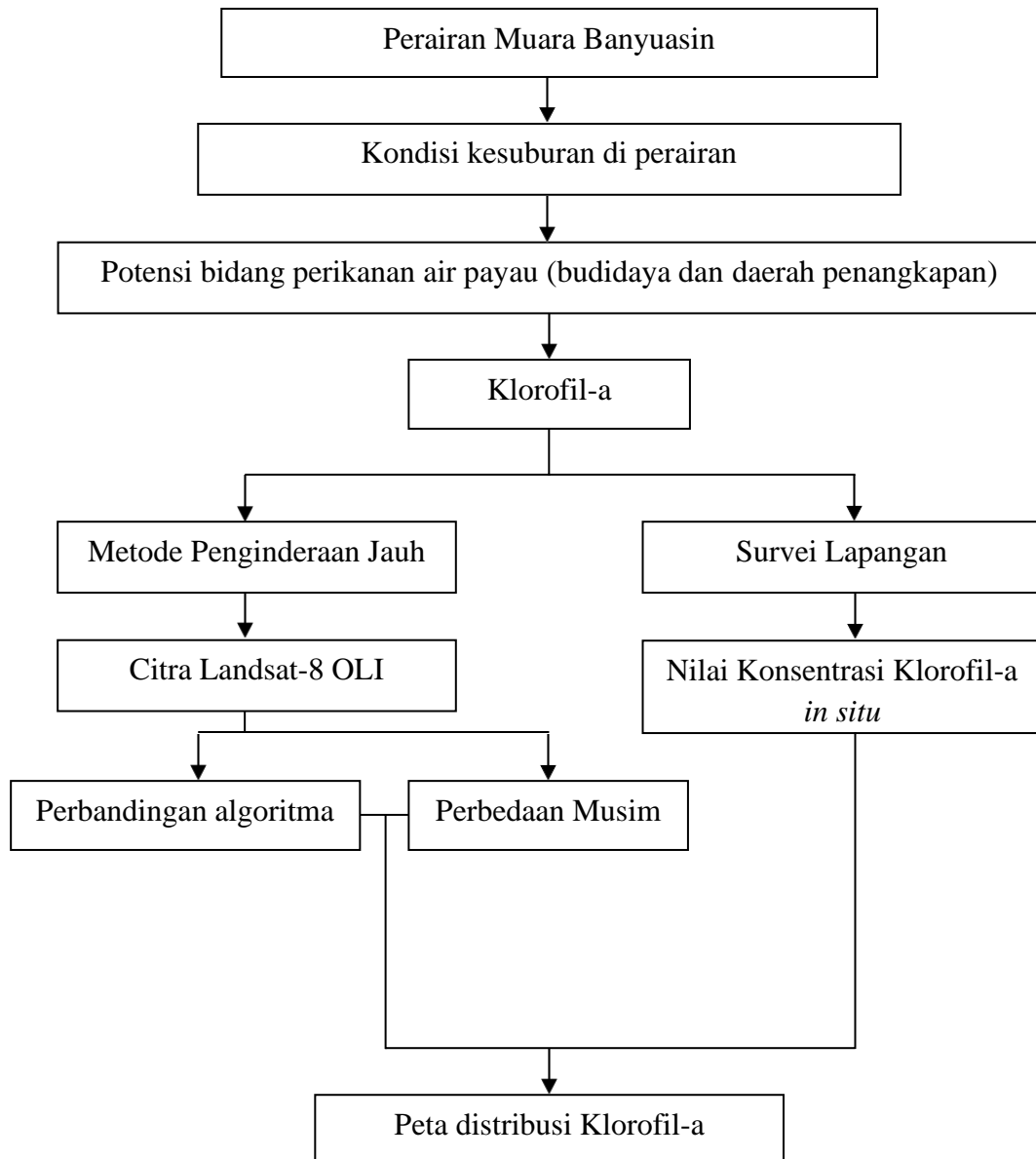
Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Menentukan algoritma dan menguji akurasi citra Landsat-8 yang sesuai dalam mengekstraksi nilai konsentrasi klorofil-a di perairan Muara Banyuasin menggunakan algoritma Wibowo et al. (1994) dan Pentury (1997).
2. Mengetahui pola sebaran secara spasial klorofil-a di Muara Banyuasin pada data lapangan dan data citra satelit Landsat-8 OLI tahun 2022.
3. Menganalisis distribusi klorofil-a pada tiap musim pada Muara Banyuasin.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang mendalam tentang distribusi klorofil-a di Perairan Muara Banyuasin dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh dalam konteks bidang kelautan.

1.5 Kerangka Pemikiran



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

DAFTAR PUSTAKA

- Arief MJ Dan Lestari Laksmi. 2006. Analisis Kesesuaian Perairan Tambak Di Kabupaten Demak Ditinjau Dari Nilai Klorofil-a, Suhu Permukaan Perairan, Dan Muatan Padatan Tersuspensi Menggunakan Data Citra Satelit Landsat 7 ETM+. *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital* Vol 3(1) : 108-118.
- Alfat'hani, F, Hartoko A, Latifah N. 2020. Analisis sebaran horizontal dan temporal klorofil-a dan fitoplankton di Muara Sungai Banjir Kanal Barat, Semarang. *Jurnal Pasir Laut* Vol. 4 (2) : 60-68.
- Aryawati R, Thoaha H. 2011. Hubungan kandungan klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton di Perairan Berau Kalimantan Timur. *Maspri Journal: Marine Science Research* Vol. 2 (1) : 89-94.
- Bintoro A, Abidin M. 2016. Pengukuran Kadar Total Fosfat Di Estuari Banyuasin Dengan Metode Vanadat Molibdat. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya dan Penangkapan*. Vol 13(2) : 73-76.
- Budiman H. 2016. Analisis Dan Perbandingan Akurasi Model Prediksi Rentet Waktu Support Vector Machines Dengan Support Vector Machines Particle Swarm Optimization Untuk Arus Lalu Lintas Jangka Pendek. *Systemic: Information System and Informatics Journal* Vol. 2(1) : 19-24.
- Clark JR. 1977. *Coastal Ecosystem Management: A Technical Manual for The Conservation of Coastal Zone Resources*. New York: John Wiley and Sons.
- Damayanti NMD, Hendrawan IG, Faiqoh E. 2017. Distribusi Spasial Dan Struktur Komunitas Plankton Di Daerah Teluk Penerusan, Kabupaten Buleleng. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. Vol 3(2) : 191-203.
- Dewanto W, Ismanto A, Widianingsih W. 2015. Analisis Sebaran Horizontal Klorofil-a Di Perairan Tugu Semarang. *Journal of Oceanography* Vol. 4(2) : 366-378.
- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan Cetakan Kelima. Yogyakarta : Kanisius.
- Gaol JL. 1997. Pengkajian Perairan Pantai Utara Jawa dengan Menggunakan Citra Satelit Landsat-TM (Hubungan Radiansi Spektral dengan Konsentrasi Klorofil-a dan Muatan Padatan Terlarut). [Tesis]. Bogor : Program Pasca Sarjana IPB.

- Hafli RDM, Samiaji J, Elizal E. 2017. Sebaran Klorofil-a Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 di Kawasan Perairan Sungaitohor Kabupaten Kepulauan Meranti. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* Vol. 22(1) : 44-50.
- Hamuna B Dan Dimara L. (2017). Pendugaan konsentrasi klorofil-a dari citra satelit Landsat 8 di Perairan Kota Jayapura. *Maspari Journal: Marine Science Research* Vol. 9(2) : 139-148.
- Hendrawan H, Gaol JL, Susilo SB. 2018. Studi kerapatan dan perubahan tutupan mangrove menggunakan citra satelit di Pulau Sebatik Kalimantan Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 10(1) : 99-109.
- Hidayah G, Wulandari SY, Zainuri M. 2016. Studi sebaran klorofil-a secara horizontal di perairan muara Sungai Silugonggo Kecamatan Batangan, Pati. *Buletin Oseanografi Marina* Vol. 5 (1) : 52-59.
- Indaryanto F. 2015. Secchi Depth with black and white difference combination at Ciwaka Reservoir. *Perikanan dan Kelautan* Vol 5(2) : 11-14.
- Irawati N. (2014). Pendugaan Kesuburan Perairan Berdasarkan Sebaran Nutrien dan Klorofil-a di Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. *Aquasains* Vol. 3(1) : 193-200.
- Irfandinata D, Galib M, Elizal. 2018. Pemetaan Sebaran Klorofil-a Menggunakan Citra Landsat-8 di Perairan Dumai Barat Kota Dumai Provinsi Riau. *Jurnal Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau Pekanbaru*. Vol 3(2) : 17-24.
- Kurnianda V Dan Heriantoni J. 2017. Evaluasi status tropik perairan pantai Gapang, Sabang, Provinsi Aceh, berdasarkan konsentrasi nitrat dan fosfat, dan kelimpahan klorofil-a. *Depik* Vol. 6(2) : 106-111.
- Kurniawan F, Adrianto L, Bengen DG, Prasetyo LB. 2016. Vulnerability assessment of small islands to tourism: The case of the Marine Tourism Park of the Gili Matra Islands, Indonesia. *Global ecology and conservation* Vol. 6 : 308-326.
- LAPAN. 2015. Pedoman Pengolahan Data Penginderaan Jauh Landsat 8 untuk Mangrove. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional 2015. Jakarta.
- Lillesand dan Kiefer. 1979. Remote Sensing and Image Interpretation, John Wiley and Sons. New York.
- Lim J Dan Choi M. 2015. Assessment of Water Quality Based on Landsat 8 Operational Land Imager Associated with Human Activities in Korea. *Environ Monit Assess* Vol 187(6) : 1-17.

- Majid F. 2019. Pasir, Zeolit dan Arang Aktif Sebagai Media Filtrasi untuk Menurunkan Kekeruhan, TDS dan E-Coli Air Selokan Mataram Yogyakarta. *Kesehat. Lingkungan* Vol. 1(2) : 15–41.
- Marendy F. 2017. Analisis Pola Sebaran Konsentrasi Klorofil-A Menggunakan Citra Satelit Landsat Pada Musim Timur di Perairan Sekitar Muara Sungai Lumpur Kabupaten Oki Provinsi Sumatera Selatan. *Maspri Journal: Marine Science Research*. Vol 9(1) : 33-42.
- Marlian N, Damar A, Effendi, H. 2015. Distribusi horizontal klorofil-a fitoplankton sebagai indikator tingkat kesuburan perairan di teluk meulaboh aceh barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* Vol. 20 (3) : 272-279.
- Muhammad A, Marwoto J, Kunarso K, Maslukah L, Wulandari SY. 2021. Sebaran Spasial dan Temporal Klorofil-a di Perairan Teluk Semarang. *Indonesian Journal of Oceanography* Vol. 3 (3) : 262-270.
- Mursyidin M, Munadi K, Muchlisin ZA. 2015. Prediksi Zona Tangkapan Ikan Menggunakan Citra Klorofil-a Dan Citra Suhu Permukaan Laut Satelit Aqua MODIS Di Perairan Pulo Aceh. *Jurnal Rekayasa Elektrika* Vol. 11(5) : 176-182.
- Nababan B, Zulkarnaen D, Gaol JL. 2009. Variability of Chlorophyll-a Concentration of the Northern Sumbawa Waters Based on Sea Wifs Satellite Data. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 1(2) 14-17.
- Nirmalasari R. 2018. Analisis kualitas air sungai sebangau pelabuhan kereng bengkiray berdasarkan keanekaragaman dan komposisi fitoplankton. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan* Vol. 9 (17) : 48-58.
- Nontji A. 2007. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Nufus H, Karina S, Agustina S. 2017. Analisis sebaran klorofil-a dan kualitas air di Sungai Krueng Raba Lhoknga, Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* Vol 2 (1) : 60 – 63.
- Nurafni T. 2002. Sebaran horizontal klorofil-a fitoplankton di perairan Teluk Jakarta [skripsi]. Bogor: Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK, IPB Hal. 60.
- Nuriya H, Hidayah Z, Nugraha WA. 2010. Pengukuran konsentrasi klorofil-a dengan pengolahan citra landsat ETM-7 dan uji laboratorium di perairan Selat Madura Bagian Barat. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology* Vol. 3(1) : 60-65.

- Nurkhayati R Dan Manik HM. 2016. GIS Untuk Integrasi Interpretasi Substrat Dasar Perairan menggunakan Pengolahan Citra ALOS-AVNIR dan Side Scan Sonar. *Jurnal Oto Ktrl Inst* Vol. 8 (1) : 25-39.
- Nuzapril M, Susilo SB, Panjaitan JP. 2017. Hubungan antara konsentrasi klorofil-a dengan tingkat produktivitas primer menggunakan citra satelit landsat-8. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. Vol 8(1) : 105-114.
- Nybakken JW. 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Jakarta: PT. Gramedia.
- Pasaribu RP, Tanjung A, Ramadhany R, Handayani R. 2023. Modeling Of Salinity Parameters Using Mike-21 Software In Pangandaran Waters. *Aurelia Journal* Vol. 5 (1) : 55-66.
- Pentury R. 1997. Algoritma pendugaan konsentrasi klorofil-a di Teluk Ambon dengan menggunakan citra Landsat [tesis]. Bogor:Institut Pertanian Bogor.
- Prasetyo VR, Lazuardi H, Mulyono AA, Lauw C. 2021. Penerapan Aplikasi RapidMiner Untuk Prediksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap US Dollar Dengan Metode Regresi Linier. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi (TEKNOSI)* Vol. 7(1) : 8-17.
- Pratama, T. R., Indrayanti, E., & Prasetyawan, I. B. (2012). Kajian Pola Arus Dan Co-range Pasang Surut Di Teluk Benete Sumbawa Nusa Tenggara Barat. *Journal of Oceanography*, 1(2), 111-120.
- Pulz O. 2001. Photobioreactors: production systems for phototrophic microorganisms. *Applied microbiology and biotechnology* Vol. 57 : 287-293.
- Putra D. 2010. *Pengolahan citra digital*. Penerbit Andi. Hal 38-39
- Ramadhan. 2017. Analisis Karakteristik Spasial Kabupaten Bone Berbasis Gis Menggunakan Citra Landsat 8. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rasyid A. 2009. Distribusi klorofil-a pada musim peralihan barat-timur di perairan Spermonde Propinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Sains & Teknologi* Vol. 9(2) : 125-132.
- Riandy M. 2013. Sebaran Spasial Konsentrasi Klorofil-a Di Perairan Lombok Dari Data Citra Aquamodis Selama Lima Tahun (2008-2012). Institut Pertanian Bogor.

- Rifda, R. 2022. Kajian Prioritas Pengelolaan Pesisir Berdasarkan Bahaya Perubahan Garis Pantai Pada Pesisir Kecamatan Bantan. [Disertasi]. Riau : Universitas Islam Riau.
- Riyono SH. 2006. Beberapa Metode Pengukuran Klorofil Fitoplankton di Laut. *Jurnal Oseana*. Vol 31(3) : 33-44.
- Sampurno RM, dan Thoriq A. 2016. Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) Di Kabupaten Sumedang. *Jurnal Teknotan* Vol. 10 (2) : 61-70.
- Septianda F, Purwanti F, Ain C. 2018. Sebaran Klorofil-A Secara Temporal Menggunakan Satelit Landsat 8 di Perairan Teluk Jakarta (*Temporal Distribution of Chlorophyll-a Using Landsat 8 Satellites in The Waters of Jakarta Bay*). *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)* Vol. 6 (4) : 498-507
- Setiawan KT, Marini Y, dan Supriyono A. 2015. Bedah Tuntas Data Citra Landsat 8 Untuk Wilayah Pesisir dan Laut. *Media Dirgantara* Vol. 10 (2) : 28-34.
- Sidabutar DNR. 2009. Pendugaan konsentrasi klorofil-a dan transparansi perairan Teluk Jakarta dengan citra satelit Landsat [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sidik A, Agussalim A, Ridho MR. 2015. Akurasi nilai konsentrasi klorofil-a dan suhu permukaan laut menggunakan data penginderaan jauh di Perairan Pulau Alanggantang Taman Nasional Sembilang. *Maspri Journal: Marine Science Research* Vol. 7 (2) : 25-32.
- Sihombing R.F, Aryawati R, Hartoni. 2013. Kandungan Klorofil-a Fitoplankton di Sekitar Perairan Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspri* Vol. 5(1) : 34-39.
- Simatupang CM, Surbakti H, Agussalim A. 2016. Analisis Data Arus di Perairan Muara Sungai Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspri Journal: Marine Science Research* Vol. 8 (1) : 15-24.
- Sitanggang G. 2010. Kajian Pemanfaatan Satelit Masa Depan: Sistem Penginderaan Jauh Satelit LDCM (Landsat-8). *Berita Dirgantara* Vol. 11(2) : 47-58.
- Sukoharjo, S. 2012. Variabilitas Konsentrasi Klorofil-a di Perairan Selat Makassar: Pendekatan Wavelet. *Jurnal Segara*. Volume 8 Nomor 2 Desember 2012.
- Surbakti H, Purba M, Nurjaya IW. 2011. Pemodelan pola arus di perairan pesisir Banyuasin, Sumatera Selatan. *Maspri Journal: Marine Science Research* Vol. 3(2) : 9-14.

- Suryono. 2018. Analisis Regresi untuk Penelitian. Yogyakarta : Deppublish. Hal 5, 24-25.
- Suteja Y, Purwiyanto, AIS, Agustriani F. 2019. Merkuri (Hg) di Permukaan Perairan Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan, Indonesia. *Journal of Marine and Aquatic Sciences* Vol. 5 (2) : 177-184.
- Tillmann U, Hesse KJ, Colijn F. 2000. Planktonic primary production in the German Wadden Sea. *Journal of Plankton Research*. Vol 22(7) : 1253-1276.
- Tyas R. 2017. Fitoplankton Di Perairan Areal Pertambangan Nikel Buli Halmahera Timur. *Saintifika* Vol. 1 (1) : 32-36.
- Watofa AA, Pranowo WS, Adrianto D. 2021. Pemodelan Hidrodinamika 2 Dimensi Arus dan Gelombang untuk Operasi Pendaratan Amfibi Di Pesisir Pulau Selaru Kabupaten Maluku Tenggara Barat (Studi Kasus: Labuhan Lemian Pulau Selaru): Modeling of 2-Dimensional Hydrodynamic Currents and Waves for Amphibious Landing Operations on The Coast of Selaru Island of West Southeast Maluku Regency (Case Study: Labuhan Lemian Selaru Island). *Jurnal Hidropilar* Vol. 7 (2) : 69-94.
- Wibowo, A., B. Sumartono, dan W. H. Setyantini. 1994. The application of satellite data improvement site selection and monitoring shrimp pond culture case study on Cirebon, Lampung, Jambi, and Jepara Coasts. In Remote Sensing and Geographic Information System. BPPT. Jakarta.
- Yulianto M, Muskananfola MR, Rahman A. 2018. Sebaran Spasio Temporal Kelimpahan Fitoplankton Dan Klorofil-A Di Perairan Ujung Kartini Jepara (Spatial and Temporal Distribution Abundance of Phytoplankton and Chlorophyll-a in Ujung Kartini Waters Jepara). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology* Vol. 14 (1) : 1-7.
- Zakiyah U, Rohani GA, Darmawan A. 2019. Distribusi Spasial Klorofil-a di Perairan Pantai Kabupaten Tulungagung Jawa Timur Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)* Vol. 3(3) : 315-321.
- Zuhri Z. 2020. Analisis Regresi Linier dan Korelasi menggunakan Pemrograman Visual Basic. *Jurnal Ilman: Jurnal Ilmu Manajemen* Vol. 8(2) : 42-50.
- Zulhaniarta D, Fauziyah F, Purwiyanto AI. 2014. Sebaran konsentrasi klorofil-a terhadap nutrien di Muara Sungai Banyuasin Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Maspari* Vol. 7(1) : 9-20.