IMPLEMENTASI TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH UNTUK MENDETEKSI TUMPAHAN MINYAK DI PERAIRAN BALIKPAPAN DAN DAMPAKNYA BAGI LINGKUNGAN

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Kelautan

Jurusan Teknik Kelautan

Oleh :

Basilio Fingky Pratama

D1111201004



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 ,WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH UNTUK MENDETEKSI TUMPAHAN MINYAK DI PERAIRAN BALIKPAPAN DAN DAMPAKNYA BAGI LINGKUNGAN

Jurusan Teknik Kelautan
Program Studi Sarjana Teknik Kelautan

Oleh:

Basilio Fingky Pratama
NIM. D1111201004

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 26 Juni 2025 dalam sidang akhir dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi :

Dosen Pembimbing Utama	: Arfena Deah Lestari, S.T., M.Eng. (NIP. 199005082015042003)
Dosen Pembimbing Kedua	: Jasisca Meirany, S.T., M.Si. (NIDN. 0014058206)
Dosen Penguji Utama	: Dr. Eng. M. Meddy Danial, S.T., M.T., IPM. (NIP. 197105012000121001)
Dosen Penguji Kedua	: Asep Supriyadi, S.T., M.T. (NIP. 197503011999031002)

Pontianak, 26 Juni 2025

Dekan

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Arfena Deah Lestari, S.T., M.Eng.
NIP. 199005082015042003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Basilio Fingky Pratama

NIM : D1111201004

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **"Implementasi Teknologi Penginderaan Jauh Untuk Mendeteksi Tumpahan Minyak Di Perairan Balikpapan Dan Dampaknya Bagi Lingkungan"** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di perguruan tinggi manapun.

Demikian pernyataan ini dibuat sebenar-benarnya dan saya siap menanggung resiko dan menerima sanksi akademis dan hukum dikemudian hari apabila ditemukan pernyataan yang dibuat tidak benar.

Pontianak, 26 Juni 2025
Penulis



Basilio Fingky Pratama
NIM. D1111201004

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan YME yang telah memberikan rahmat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penulisan tugas akhir atau skripsi ini dengan judul ”IMPLEMENTASI TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH UNTUK MENDETEKSI TUMPAHAN MINYAK DI PERAIRAN BALIKPAPAN DAN DAMPAKNYA BAGI LINGKUNGAN”.

Penulisan skripsi ini merupakan tugas dan syarat guna menyelesaikan pendidikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Kelautan pada Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.Penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Slamet Widodo, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Ibu Arfena Deah Lestari, S.T., M. Eng, selaku Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Kelautan dan sekaligus sebagai Pembimbing Pertama Tugas Akhir.
3. Ibu Jasisca Meirany, S.T., M.si, selaku Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Kelautan dan sekaligus sebagai Pembimbing kedua Tugas Akhir.
4. Bapak Dr. Eng. Mochammad Meddy Danial, S.T., M.T., IPM, selaku Ketua Jurusan Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dan sekaligus sebagai Penguji pertama Tugas Akhir.
5. Bapak Asep Supriyadi, S.T.,M.T., selaku Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dan sekaligus sebagai Penguji Kedua Tugas Akhir.

Penelitian ini masih jauh dari sempurna dengan demikian kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis untuk menyempurnakan penelitian ini.

Pontianak, 26 Juni 2025
Penulis,

Basilio Fingky Pratama

ABSTRAK

Teluk Balikpapan adalah sebuah teluk kecil di Indonesia yang berada di Kota Balikpapan, Kalimantan Timur. Di tepi timur teluk tersebut terdapat kilang minyak terbesar milik Pertamina. Hal ini memungkinkan terjadinya tumpahan minyak *(oil spill)* yang akan mengakibatkan dampak yang serius terhadap lingkungan serta biota laut disekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui arah sebaran tumpahan minyak dan menganalisa dampak dari tumpahan tersebut terhadap kualitas air dengan mengukur serta menganalisa nilai *total suspended solid* (TSS) dan konsentrasi nilai klorofil-a. Pada penelitian ini digunakan tiga metode yaitu *adaptive threshold* untuk mengetahui lokasi serta arah tumpahan minyak,*band-ratio* untuk menghitung nilai total suspended solid (TSS),dan *Case 2 Regional CoastColour Processor* (C2RCC) untuk mengetahui konsentrasi nilai klorofil-a. Dari ketiga metode tersebut didapatkan peta lokasi sebaran tumpahan minyak dan arah sebaran mengarah ke timur perairan Balikpapan, nilai TSS tertinggi saat terjadi tumpahan mencapai 39.95 - 100.53 mg/L pada area tumpahan ,nilai konsentrasi klorofil-a tertinggi saat terjadi tumpahan mencapai 0.06 - 10.39 mg. Berdasarkan hasil analisa diatas maka kondisi perairan teluk Balikpapan saat terjadi tumpahan menurut standarisasi TSS (DEEQ,2016) memasuki golongan 2 (keruh) dan nilai konsentrasi klorofil-a menurut kriteria status trofik perairan tergolong kedalam eutrof yaitu perairan mengandung unsur hara tinggi,status ini menunjukan air telah (tercemar). Maka tumpahan minyak tersebut mempengaruhi nilai *total suspended solid* (TSS) dan nilai konsentrasi klorofil-a.

Kata kunci :Tumpahan minyak (oil spill), *Total suspended solid* (TSS),Klorofil -a

ABSTRACT

Balikpapan bay is a small bay in Indonesian located in the city of Balikpapan, East Kalimantan. On the eastern shore of the bay is pertamina's largest oil refinery. This makes oil spills possible, which would have a serious impact on the environment and marine life in the surrounding area. This study aims to determine the direction of oil spill dispersion and analyze the impact of the spill on water quality by measuring and analyzing total suspended solid (TSS) values and chlorophyll-a concentration levels. Three methods were used in this study: adaptive threshold to determine the location and direction of the oil spill, ban-ratio to calculate total suspended solid (TSS), and Case 2 regional CoastColor Processor (C2RCC) to determine chlorphyll-a concentration. From these three methods, a map of the oil spill distribution and its direction toward the eastern waters of Balikpapan was obtained. The highest TSS value during the spill reached 39.95 – 100.53 mg/L in the spill area, while the highest chlorophyll-a concentration during the spill reached 0.06 – 10.39 mg. Based on the above analysis, the condition of Balikpapan bay waters during the spill, according to TSS standards (DEQ,2016), falls into category 2 (turbid), and the chlrophyll-a concentration, according to water trophic status criteria, falls into the eutrophic category, indicating high nutrient levels. This status indicates that the water is contamined. Thus, the oil spill affects the total suspended solid (TSS) value and chlorophyll-a concentration value.

Keywords : Oil spill, Total suspended solid (TSS), Chlorophyll-a

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i

ABSTRAK ii

DAFTAR GAMBAR vi

DAFTAR TABEL viii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang Penelitian 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Tujuan Penelitian 5

1.4 Manfaat penelitian 5

1.5 Batasan Masalah 5

1.6 Sistematika Penulisan 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7

2.1 Tumpahan Minyak (*oil spill)* 7

2.2 Penginderaan Jauh SAR (*Syntetic Aperture Radar)* 9

2.3 Citra Sentinel -1 10

2.4 Citra Sentinel -2 12

2.5 Total Suspended Solids (TSS) 13

2.6 Klorofil -A 13

2.7 Adaptive Treshold 15

2.8 Band-Ratio 15

2.9 Case 2 Regional CoastColour Processor (C2RCC) 16

2.10 Penelitian Terdahulu 16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 21

3.1 Lokasi Penelitian 21

3.2 Metodologi Penelitian 22

3.3 Data…..24
3.4 Metode Analisis Data 25
3.5 Diagram Alir Penelitian..... 26
3.6 Jadwal Penelitian..... 30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 31
4.1 Pengumpulan Data 31
4.2 Pengolahan data..... 33
4.3 Hasil Pendeteksian Tumpahan Minyak 36
4.4 Hasil Total suspended Solid (TSS) 41
4.5 Hasil Nilai Distribusi klorofil-A..... 53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 61
5.1 Kesimpulan..... 61
5.2 Saran.....62
DAFTAR PUSTAKA 63
LAMPIRAN..... 65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Algae Pada Dasar Perairan Teluk Balikpapan 2
Gambar 2.1 Tumpahan minyak Balikpapan 2018 8
Gambar 2.2 Satelit Sentinel-2..... 13
Gambar 3.1 Perairan Teluk Balikpapan..... 21
Gambar 4.1 Perairan Laman web *Copernicus browser*..... 32
Gambar 4.2 *Time range* 32
Gambar 4.3 Data sentinel 33
Gambar 4.4 Proses pemotongan citra..... 34
Gambar 4.5 Band subset..... 34
Gambar 4.6 Sebelum *subset* data..... 35
Gambar 4.7 Sesudah *subset* data 35
Gambar 4.8 *Resampling* data..... 36
Gambar 4.9 Deteksi tumpahan minyak GEE 37
Gambar 4.10 Rekaman citra satelit akuisisi tangga 29 Maret 2018 38
Gambar 4.11 Rekaman citra satelit akuisisi tangga 31 Maret 2018 39
Gambar 4.12 Tumpahan minyak pada hulu teluk Balikpapan 40
Gambar 4.13 Menghitung nilai TSS..... 41
Gambar 4.14 *Total suspended solid* titik 1 42
Gambar 4.15 *Total suspended solid* titik 2 43
Gambar 4.16 *Total suspended solid* titik 3 43
Gambar 4.17 *Total suspended solid* titik 4 44
Gambar 4.18 *Total suspended solid* titik 5 44
Gambar 4.19 *Total suspended solid* titik 1 45
Gambar 4.20 *Total suspended solid* titik 2 46
Gambar 4.21 *Total suspended solid* titik 3 46
Gambar 4.22 *Total suspended solid* titik 4 47
Gambar 4.23 *Total suspended solid* titik 5 47
Gambar 4.24 *Total suspended solid* titik 1 49
Gambar 4.25 *Total suspended solid* titik 2 49
Gambar 4.26 *Total suspended solid* titik 3 50

Gambar 4.27 *Total suspended solid* titik 4 50
Gambar 4.28 *Total suspended solid* titik 5 51
Gambar 4.29 Penggunaan fitur C2RCC 53
Gambar 4.30 Nilai klorofil-A perairan Balikpapan (09/03/2018) 55
Gambar 4.31 Nilai klorofil-A perairan Balikpapan (03/04/2018) 56
Gambar 4.32 Nilai klorofil-A perairan Balikpapan (28/10/2024) 58

DAFTAR TABEL

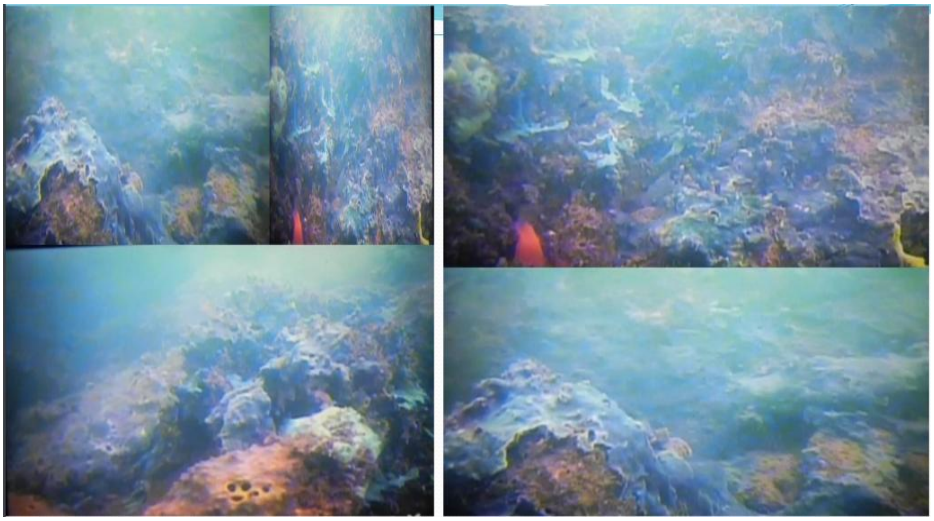
Tabel 2.1 Karakteristik utama data Sentinel-1 tipe akuisisi IW 11
Tabel 2.2 Kriteria Status Trofik Perairan..... 14
Tabel 2.3 Indeks Spektral 15
Tabel 2.4 Peneletian Terdahulu 17
Tabel 3.1 Kebutuhan Data Sekunder..... 24
Tabel 3.2 Data Citra Sentinel yang digunakan 25
Tabel 3.3 Jadwal Penelitian..... 30
Tabel 4.1 Data citra sentinel..... 30
Tabel 4.2 Nilai TSS (*total suspended solid*) 09/03/2018..... 41
Tabel 4.3 Nilai TSS (*total suspended solid*) 03/04/2018..... 44
Tabel 4.4 Nilai TSS (*total suspended solid*) 28/10/2024..... 47
Tabel 4.5 *Total suspended solid* Perairan Balikpapan 41
Tabel 4.6 Nilai Klorofil-A 09/03/2018 53
Tabel 4.7 Nilai Klorofil-A 03/04/2018 54
Tabel 4.8 Nilai Klorofil-A 28/10/2024 56
Tabel 4.9 Klorofil-A Perairan Balikpapan..... 57
Tabel 4.10 Status trofik perairan Balikpapan 58

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Teluk Balikpapan adalah sebuah teluk kecil di Indonesia,yang berada di Kota Balikpapan ,Kalimantan Timur. Teluk Balikpapan terletak dibagian barat selat Makasar, atau sekitar barat daya dari Samudra pasifik yang berada pada kordinat 1°12′52″S 116°47′10″E / 1.21444°S 116.78611°E. Di tepi timur teluk tersebut terdapat kilang minyak terbesar milik Pertamina. Hal ini memungkinkan terjadinya tumpahan minyak yang akan mengakibatkan dampak yang serius terhadap lingkungan serta biota laut disekitarnya.

Tumpahan minyak pernah terjadi pada hari Sabtu tanggal 31 Maret 2018 pukul 01.20 WITA akibat patahnya pipa penyalur dasar laut yang mengalirkan minyak mentah dari Single Point Mooring (SPM) Terminal Lawe-lawe menuju CDU IV Pertamina RU V Balikpapan. Berdasarkan data side sonar Pertamina RU V Balikpapan, patahnya pipa diduga akibat benturan jangkar kapal atau lainnya. Pusat Hidrografi dan Oseanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal) melakukan pencitraan dasar laut di lokasi patahan untuk mengetahui penyebabnya. Survei dilakukan menggunakan 3 peralatan berupa side scan sonar, multibeam echosounder, dan magnetometer. Dari tampilan base surface, satu pipa memang patah dan bergeser sejauh 117,34 meter dan ditemukan parit bekas garukan yang diduga bekas garukan jangkar dengan panjang 498,82 meter, lebar 1,6 – 2,5 meter dan kedalaman 0,3 – 0,7 meter. Pada Kamis 26 April 2018, Kepolisian Daerah Kalimantan Timur yang secara resmi merilis penetapan nakhoda Kapal MV Ever Judger sebagai tersangka putusnya pipa bawah laut PT. Pertamina sehingga mengakibatkan terjadinya ceceran minyak di Teluk Balikpapan dan kebakaran di Kapal MV Ever Judger. Teluk Balikpapan terletak di tiga wilayah pemerintahan, yaitu Pemerintah Kota Balikpapan, Pemerintah Kabupaten Kutai Kartanegara, dan Kabupaten Penajam. Perairan Teluk Balikpapan memiliki banyak biota laut seperti alga, ikan, terumbu karang dan lain sebagainya [1].



Gambar 1.1 *Algae Pada* Dasar Perairan Teluk Balikpapan.
(Sumber:Bappeda.Kaltimprov.go.Id)

Kejadian tumpahan minyak tersebut tidak hanya berpengaruh terhadap ekosistem, namun juga berpengaruh pada kesehatan dan perekonomian masyarakat sekitar. Sebagian besar masyarakat sekitar berprofesi sebagai nelayan dan mempunyai tambak kepiting. Balikpapan yang terkenal dengan olahan kepitingnya, pasti membutuhkan pasokan kepiting yang banyak. Sedangkan banyak penambak kepiting yang membudidayakan kepitingnya langsung di laut bukan di kolam buatan, namun dengan adanya tumpahan minyak maka panen kepiting terancam gagal dan perekonomian masyarakat yang membudidayakan kepiting jadi terganggu[1].

Tumpahan minyak di laut mempunyai dampak yang sangat negatif terhadap ekosistem laut,minyak ini mengandung .bahan kimia berbahaya yang dapat mempengaruhi kehidupan laut.Ikan dan biota laut lainnya mengandung bahan kimia beracun di dalam tubuhnya, yang dapat menyebabkan kematian biota laut. Selain itu, tumpahan minyak ini sulit menguap sehingga sulit dimurnikan dari air laut. Hal ini jelas berdampak pada menurunnya kualitas air laut. Oleh karena itu diperlukan pendeteksian adanya tumpahan minyak dengan cepat dan efisien yang bertujuan untuk memberikan informasi spasial dalam penanganan awal tumpahan minyak. Tumpahan minyak dapat terjadi karena kegiatan pertambangan minyak itu sendiri, kecelakaan kapal, pembuangan kapal, dan faktor lain. Tumpahan minyak dapat mengganggu ekosistem di sekitar aktivitas tambang minyak.

Teknologi yang dapat digunakan untuk mendeteksi tumpahan minyak adalah dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh. Penginderaan jauh dengan menggunakan citra multi sensor dan multi temporal memungkinkan untuk diperolehnya informasi penting tentang penyebaran minyak dari waktu ke waktu yang sangat diperlukan dalam pembersihan dan pengendalian sebaran tumpahan minyak[2].

Satelit dengan sistem pasif hanya dapat merekam pada saat adanya sinar matahari, sedangkan satelit sistem aktif mampu melakukan perekaman kapan pun tanpa adanya penyinaran matahari. Satelit sistem aktif ini banyak digunakan dalam penelitian tumpahan minyak karena tidak terpengaruh oleh keberadaan awan dan penyinaran matahari. Citra penginderaan jauh umunya yang digunakan untuk pemantauan tumpahan minyak merupakan citra dengan sistem aktif, salah satunya yakni citra sentinel 1A[3].

Deteksi tumpahan minyak menggunakan citra sentinel 1A memiliki beberapa metode dari manual hingga otomatis. tumpahan minyak pada citra sar dapat dilihat dengan analisis dark spot, dimana dark spot merupakan objek berwarna gelap dibandingkan daerah sekitarnya. Piksel dark spot tersebut dapat digunakan sebagai ambang batas untuk membedakan piksel lainya. Threshold atau proses penentuan ambang/batas nilai pixel pada citra digital, merupakan salah satu teknik utama dalam clustering atau klasifikasi citra digital. Metode Thresholding bertujuan untuk membagi gambar input ke dalam dua kategori yakni: piksel yang memiliki nilai kurang dari threshold dan lebih dari threshold[3]. Dalam penelitian ini juga digunakan data citra sentinel 2A dan 2B untuk mengetahui nilai distribusi *Total Suspended Solid* (TSS) pada perairan yang terdampak tumpahan minyak pada perairan teluk Balikpapan. Data citra Sentinel-2 merupakan satelit dari program *European Space Agency* (ESA) Copernicus dengan orbit polar yang diluncurkan pada tahun 2015. Pemetaan sebaran MPT umumnya diperoleh melalui pengukuran secara langsung di lokasi penelitian yang dikaji. Namun dengan semakin berkembangnya teknologi, pemanfaatan data citra Sentinel-2 menjadi alternatif yang lebih efisien dan efektif untuk memetakan sebaran MPT[4].

1.2 Rumusan Masalah

Pencemaran tumpahan minyak yang luas di area teluk Balikpapan yang memberikan dampak bagi lingkungan sekitar membuat penulis melakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui area/lokasi sebaran dari penyebaran tumpahan minyak yang terjadi di teluk Balikpapan di tahun 2018 menggunakan metode penginderaan jauh dengan memanfaatkan citra satelit sentinel 1A dan mengetahui dampak nya terhadap perairan yang terkena pencemaran oil spill tersebut menggunakan data citra satelit sentinel 2A dan 2B . Metode deteksi tumpahan minyak yang digunakan yakni metode thresholding sedangkan data citra satelit sentinel 2 digunakan untuk mengetahui nilai distribusi TSS pada perairan tersebut sebelum terjadinya tumpahan minyak ,saat terjadinya dan sesudah terjadinya tumpahan minyak.

Konsentrasi klorofil-a pada perairan merupakan parameter yang telah diaplikasikan secara luas untuk menilai kualitas perairan pada danau, terutama pada kualitas trofik. Klorofil-a adalah kandungan utama fotosintesis pada tumbuhan, konsentrasi dari klorofil-a mengindikasi adanya fitoplankton dan eutrofikasi di perairan. Konsentrasi *total suspended solids* (TSS) juga merupakan indikator lain untuk penilaian kualitas air. TSS mengandung material terendap baik organik maupun non organik pada perairan. Meningkatnya TSS mengurangi transmisi cahaya yang melalui air sehingga berdampak pada terdapatnya fitoplankton, maka dari itu mengakibatkan berkurangnya produksi utama dari fitoplankton [5].

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan, terdapat pertanyaan yang dapat dijadikan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana pola sebaran Area Tumpahan Minyak Dengan Menggunakan Citra SAR saat terjadinya tumpahan minyak?
2. Bagaimana distribusi sebaran *Total Suspended Solids* (TSS) menggunakan Citra sentinel 2 ?
3. Bagaimana konsentrasi klorofil-a di lokasi tumpahan minyak menggunakan Citra Sentinel 2 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, adalah sebagai berikut:

1. Untuk memberikan peta berkala pola sebaran lokasi tumpahan minyak berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG).
2. Mengetahui nilai *Total Suspended Solids* (TSS) pada area tumpahan minyak.
3. Mengetahui nilai konsentrasi klorofil-a pada area perairan tumpahan minyak.

1.4 Manfaat penelitian

Hasil dari penelitian ini adalah peta pola sebaran area tumpahan minyak di teluk Balikpapan yang dapat digunakan untuk monitoring berkala terhadap persebaran tumpahan minyak untuk kedepannya, serta memberi informasi distribusi nilai *Total suspended solid* , konsentrasi klorofil-a di perairan teluk Balikpapan pada bulan maret dan April 2018.

1.5 Batasan Masalah

Bergunanya pembatasan masalah untuk mengurangi ruang lingkup yang akan dilakukan berdasarkan penelitian serta penulisan tugas akhir ini, maka dari itu penulis memberikan batasan masalah yang akan di bahas dalam penelitian antara lain:

1. Pendeteksian dibatasi kordinat batas tertentu pada citra satelit.
2. Citra yang digunakan merupakan Citra Sentinel-1A,2A dan 2B.
3. Pendeteksian menggunakan data Citra satelit pada bulan Maret dan April 2018 dan bulan Oktober 2024.
4. Metode yang digunakan untuk mendeteksi tumpahan minyak di perairan teluk Balikpapan adalah metode *Adaptive Threshold*.
5. Metode yang digunakan untuk mengetahui distribusi nilai TSS dan Klorofil-A adalah metode *Band-Ratio* dan *Case 2 Regional Coast Colour*.
6. Penelitian ini akan menggunakan *Google Earth Engine* (GEE), Sistem Informasi Geografis (SIG) jenis *ArcGis* dan software SNAP*(Sentinel Application Platform).*

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini mengacu pada sistem penulisan pedoman program S1 Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Dimana pada sistematika ini menjelaskan tentang rangkaian mengenai susunan dari penulisan tugas akhir sehingga disusun secara teratur, rapi dan sangat terperinci, agar dapat mampu menguraikan gambaran yang sangat jelas kepada pembaca tentang apa yang telah ditulis. Penulisan skripsi ini terbagi atas 5 (Lima) bab yang masing-masing bab memiliki hubungan antar bab yang satu dengan yang lainnya. Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menguraikan tentang Landasan teori memuat studi literatur terkait Tumpahan minyak, TSS, Klorofil-A, Penginderaan Jauh SAR, Metode *Adaptive Threshold* , *Band-Ratio* dan C2RCC.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan menguraikan tentang lokasi dan waktu penelitian, kebutuhan data penelitian, diagram alir perencanaan dan jadwal penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan diuraikan mengenai hasil penelitian pengolahan data dan analisa dengan menggunakan perangkat lunak (*Software*).

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan secara lengkap dan saran dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis.