

**LAPORAN AKHIR**  
**STUDI INDEPENDEN BERSERTIFIKAT**  
**Foundations of AI and Life Skills for Gen-Z**  
**Di Orbit Future Academy**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan  
Program MSIB MBKM

oleh :  
Ahmad Faisal Siregar 181401106



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**  
**UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**  
**2022**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

**Program Studi Ilmu Komputer Universitas Sumatera Utara**

### **SISTEM PREDIKSI DAERAH POTENSIAL PENANGKAPAN IKAN DI PERAIRAN TELUK TAPIAN NAULI DENGAN METODE K-MEANS CLUSTERING**

**Di Orbit Future Academy**

oleh :

Ahmad Faisal Siregar 181401106

disetujui dan disahkan sebagai

Laporan Magang atau Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka

Medan, 16 Juni 2022

Pembimbing Magang atau Studi Independen

Program Studi Ilmu Komputer



Dr. Amalia ST., M.T

NIP. 197812212014042001

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SISTEM PREDIKSI DAERAH POTENSIAL PENANGKAPAN IKAN DI**  
**PERAIRAN TELUK TAPIAN NAULI DENGAN METODE K-MEANS**  
**CLUSTERING**

**Di Orbit Future Academy**

oleh :

Ahmad Faisal Siregar 18140106

disetujui dan disahkan sebagai

Laporan Magang atau Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka

Bandung, 16 Juni 2022

AI Coach



Angel Metanosa Afinda S.Kom

NIP: 2201043

## Abstraksi

Indonesia merupakan negara yang sangat luas dengan potensi kekayaan yang berlimpah, khususnya sumber daya ikan di laut. Sumber daya perikanan di perairan yang sangat melimpah adalah di perairan laut yang menjadi sumber mata pencaharian masyarakat yang berprofesi sebagai nelayan untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka. Nelayan memiliki beberapa masalah dalam kegiatan penangkapan ikan, terutama di bagian area gerombolan atau banyak ikan khususnya di perairan Teluk Tapian Nauli. Objek yang di bahas pada proyek akhir dari MSIB ini yaitu aplikasi berbasis *website* yang menginformasikan prediksi daerah potensial penangkapan ikan menggunakan metode *K-Means Clustering*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perancangan dan pengaplikasian sistem aplikasi berbasis *website* untuk mendapatkan informasi mengenai prediksi wilayah menangkap ikan yang berguna untuk nelayan yang mencari dan menangkap ikan di perairan Teluk Tapian Nauli sehingga mempermudah para nelayan memperkirakan wilayah berlayar mencari letak dan daerah yang berpotensi atau strategis banyak ikan. Pada penelitian ini mengambil data tinggi permukaan laut, kecepatan arus laut, suhu permukaan laut, dan konsentrasi klorofil-a yang bersumber dari MyOcean Viewer dan diproses di Ocean Data View. Hasil dari aplikasi berbasis *website* akan menampilkan peta daerah potensial penangkapan ikan sehingga diharapkan mampu dan sesuai dengan keinginan pengguna (nelayan).

*Kata kunci : Aplikasi, Prediksi, Penangkapan Ikan, K-Means Clustering, Fishmap.*

## Kata Pengantar

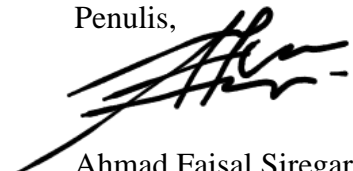
Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir Studi Independen yang berjudul “*Sistem Prediksi Daerah Potensial Penangkapan Ikan di Perairan Teluk Tapian Nauli dengan Metode K-Means Clustering*” di Orbit Future Academy program Foundations of AI and Life Skills for Gen-Z.

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat lulus dari program MSIB Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Batch 2. Tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, laporan ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia yang telah memberikan kesempatan dan dukungan material kepada penulis untuk belajar *Artificial Intelligence* di luar kelas perkuliahan pada program Studi Independen Bersertifikat bersama Orbit Future Academy.
2. Dr. Maya Silvi Lydia, B.Sc, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Universitas Sumatera Utara.
3. Dr. Amalia ST., M.T selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer serta dosen pembimbing kampus untuk kegiatan MBKM.
4. Angel Metanosa Afinda selaku *homeroom coach* kelas Jupyter XXI di Foundations of AI and Life Skills for Gen-Z.
5. Diana Eka Riyani, Evida Oktaviana, Nila Amelinda Putri, dan Rossy Prima Nada Utami selaku teman satu tim proyek akhir yang mampu menyelesaikan program ini dengan semaksimal mungkin.
6. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam laporan ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Medan, 16 Juni 2022  
Penulis,



Ahmad Faisal Siregar  
NIM. 181401106

## **Daftar Isi**

Bab I	Pendahuluan	1
I.1	Latar belakang	1
I.2	Lingkup	2
I.3	Tujuan	2
Bab II	Orbit Future Academy	3
II.1	Struktur Organisasi	3
II.2	Lingkup Pekerjaan	4
II.3	Deskripsi Pekerjaan	5
II.4	Jadwal Kerja	6
Bab III	Sistem Prediksi Daerah Potensial Penangkapan Ikan di Perairan Teluk Tapian Nauli dengan Metode K-Means Clustering	7
III.1	Latar Belakang Proyek Akhir	7
III.2	Proses Pelaksanaan Proyek Akhir	8
III.3	Hasil Proyek Akhir	16
Bab IV	Penutup	19
IV.1	Kesimpulan	19
IV.2	Saran	19
Bab V	Referensi	20
Bab VI	Lampiran A. TOR	21
Bab VII	Lampiran B. Log Activity	23
Bab VIII	Lampiran C. Dokumen Teknik	28

## Daftar Tabel

Tabel 2.1 Agenda Kelas	6
Tabel 6.1 Jadwal Pelaksanaan	22

## Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Logo Orbit Future Academy .....	3
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi OFA.....	4
Gambar 3. 1 Data <i>Exploration</i> .....	10
Gambar 3. 2 <i>Modelling</i> .....	11
Gambar 3. 3 <i>Evaluation</i> .....	11
Gambar 3. 4 Tampilan Program Python yang Dijalankan dengan <i>Framework</i> Streamlit.....	12
Gambar 3. 5 Tampilan <i>Deployment</i> Program Python di Streamlit Share .....	12
Gambar 3. 6 Tampilan <i>Deployment Framework</i> Codeigniter di Server Hosting .	13
Gambar 3. 7 Hasil <i>Cluster</i> .....	14
Gambar 3. 8 Hasil <i>Silhouette Coefficient</i> .....	15
Gambar 3. 9 Logo Fishmap.....	16
Gambar 3. 10 Tampilan UI/UX Fishmap.....	17
Gambar 8. 1 Data <i>Exploration</i> .....	29
Gambar 8. 2 <i>Modelling</i> .....	30
Gambar 8. 3 <i>Evaluation</i> .....	30
Gambar 8. 4 Tampilan Program Python yang Dijalankan dengan <i>framework</i> Streamlit.....	31
Gambar 8. 5 Tampilan <i>Deployment</i> Program Python di Streamlit Share .....	31
Gambar 8. 6 Tampilan <i>Deployment Framework</i> Codeigniter di Server Hosting .	32
Gambar 8. 7 Logo Fishmap.....	36
Gambar 8. 8 Tampilan UI/UX fitur “Beranda” Fishmap.....	38
Gambar 8. 9 Tampilan UI/UX fitur “Tentang Kami” Fishmap .....	39
Gambar 8. 10 Tampilan UI/UX fitur “Informasi” Fishmap.....	39
Gambar 8. 11 Tampilan UI/UX fitur “Data” Fishmap.....	40
Gambar 8. 12 Tampilan UI/UX fitur “Layanan” Fishmap .....	40
Gambar 8. 13 Tampilan UI/UX fitur “Prediksi” Fishmap .....	42
Gambar 8. 14 Tampilan UI/UX fitur “Galeri” Fishmap .....	42
Gambar 8. 15 Tampilan UI/UX fitur “Terjemahan” Fishmap .....	43



Gambar 8. 16 Tampilan UI/UX fitur “Pencarian” Fishmap .....	43
Gambar 8. 17 Tampilan UI/UX fitur “Footer” Fishmap.....	44

## **Bab I Pendahuluan**

### **I.1 Latar belakang**

Program Magang dan Studi Independen Bersertifikat adalah bagian dari program Kampus Merdeka yang dibuat untuk menyediakan ruang bagi mahasiswa Indonesia agar mendapatkan pengalaman mengenai dunia profesi yang selama ini mungkin hanya ada di angan-angan saja. Selain itu, untuk memasuki dunia profesi tentu tidak cukup hanya dengan pembelajaran di kelas, laboratorium, ataupun dari perpustakaan, tetapi juga harus terjun langsung ke dalam dunia profesi yang mana merupakan pengalaman sesungguhnya dan merupakan hal yang sangat penting. Adapun misi yang dibawa oleh program Studi Independen Orbit Future Academy adalah selain untuk memperkenalkan, program ini juga memberikan gambaran pada mahasiswa agar dapat proaktif memposisikan dirinya dalam lingkungan kerja Industri 4.0 sehingga mahasiswa juga mendapatkan perubahan pola pikir yang unggul sesuai dengan pekerjaan yang ada pada Industri 4.0.

Industri 4.0 memberi dampak yang signifikan pada perkembangan dan daya guna teknologi pada berbagai bidang, di antaranya pada bidang pendidikan, kesehatan, pemerintahan, ekonomi, sosial dan lain sebagainya. Perkembangan teknologi merupakan bagian dari revolusi industri, pada masa transformasi industri teknologi menjadi semakin pesat serta terdapat inovasi-inovasi baru yang dikembangkan, di antaranya yakni adanya teknologi *artificial intelligence* atau yang lebih dikenal dengan istilah kecerdasan buatan (Supriyadi & Asih, 2020).

*Artificial Intelligence* memiliki peranan penting dalam berbagai bidang yang menjadi poin utama dalam tumbuh dan berkembangnya suatu perusahaan di mana terdapat komponen utama AI seperti *Data Science*, *Natural Language Processing*, dan *Computer Vision*. Oleh karena itu, dengan mengikuti program Foundations of AI and Life Skills for Gen-Z yang diselenggarakan oleh Orbit Future Academy diharapkan dapat membantu mahasiswa untuk lebih meningkatkan pemahaman mengenai AI dan dari capaian hasil pembelajaran tersebut nantinya juga dapat digunakan untuk berkontribusi baik di dunia kerja maupun bagi masyarakat Indonesia.

## **I.2 Lingkup**

Lingkup proyek akhir MSIB ini berfokus pada domain *Data Science* yaitu membuat rancangan sistem prediksi daerah potensial penangkapan ikan di perairan Teluk Tapian Nauli dengan metode *K-Means Clustering*. Perancangan berdasarkan dari parameter-parameter yang mempengaruhi titik pusat daerah potensial penangkapan ikan yaitu tinggi permukaan laut, kecepatan arus laut, suhu permukaan laut, dan konsentrasi klorofil-a.

## **I.3 Tujuan**

Tujuan yang diharapkan setelah peserta mengikuti program ini:

1. Memiliki wawasan tentang AI dan perkembangannya.
2. Mampu merancang dan mengimplementasikan *AI Project Cycle* pada sistem prediksi daerah potensial penangkapan ikan di perairan Teluk Tapian Nauli dengan metode *K-Means Clustering*.
3. Mampu menggunakan bahasa pemrograman Python untuk mengembangkan proyek akhir pada aplikasi AI berbasis *website*.
4. Mampu mengembangkan salah satu dari tiga domain AI yaitu *Data Science* hingga tahap *deployment*.
5. Mampu menggunakan *soft skills* dan *hard skills* dalam berbagai bidang, salah satunya sektor perikanan di perairan.

## Bab II Orbit Future Academy

### II.1 Struktur Organisasi



Gambar 2. 1 Logo Orbit Future Academy

Orbit Future Academy (OFA) didirikan pada tahun 2016 dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas hidup melalui inovasi, edukasi, dan pelatihan keterampilan. Label atau *brand* Orbit merupakan kelanjutan dari warisan mendiang Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie (presiden Republik Indonesia ke-3) dan istrinya, Dr. Hasri Ainun Habibie. Mereka berdua telah menjadi penggerak dalam mendukung perkembangan inovasi dan teknologi pendidikan di Indonesia. OFA mengkurasi dan melokalkan program/kursus internasional untuk *upskilling* atau *reskilling* pemuda dan tenaga kerja menuju pekerjaan masa depan. Hal ini sesuai dengan slogan OFA, yakni “*Skills-for-Future-Jobs*”.

#### **Visi:**

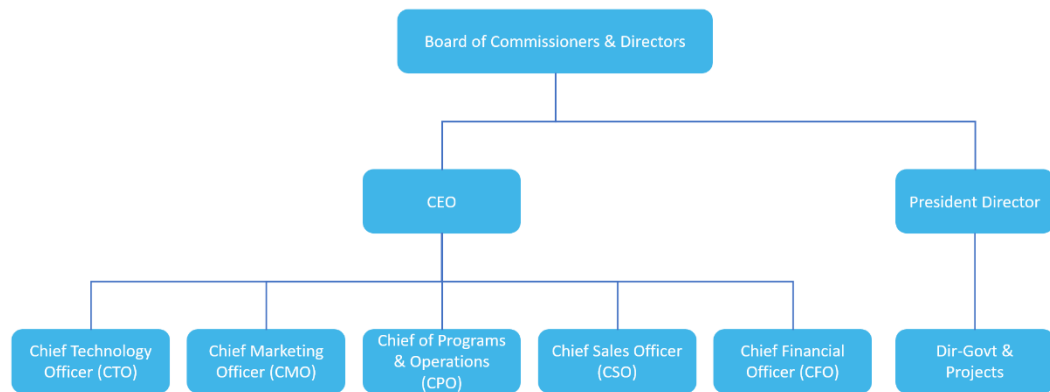
Memberikan pembelajaran berbasis keterampilan transformatif terbaik untuk para pencari kerja & pencipta lapangan kerja.

#### **Misi:**

1. Membangun jaringan Orbit Transformation Center (OTC) secara nasional untuk menyampaikan kurikulum keterampilan masa depan berbasis sertifikasi melalui Platform Konten Digital.

2. Secara proaktif bekerja dengan pemerintah & organisasi dengan mengubah tenaga kerja mereka agar sesuai dengan perubahan pekerjaan yang terjadi karena Industri 4.0.
3. Melatih pemuda dengan keterampilan kewirausahaan & mencocokkan mereka dengan peluang masa depan yang muncul di berbagai industri.
4. Menghubungkan jaringan inkubator dan akselerator yang dikurasi ke industri, investor, dan ekosistem start-up global.

Struktur organisasi OFA dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi OFA

## II.2 Lingkup Pekerjaan

Seorang fasilitator akan mendampingi kurang lebih 40 peserta MSIB (student) dalam satu kelas. Terdapat dua jenis fasilitator, yakni:

### a. *Homeroom Coach*

*Homeroom coach* bertugas menyampaikan materi tentang dasar-dasar AI, memberikan penilaian pada student, dan mengarahkan *student* saat pengerjaan Proyek Akhir (PA).

### **b. Domain Coach**

Domain *coach* bertugas menyampaikan materi tentang domain AI atau *life skills* dan memberikan penilaian pada *student*.

Lingkup pekerjaan *student* adalah mengikuti kelas bersama *homeroom* atau domain *coach*, sesuai agenda kelas, hingga program selesai.

## **II.3 Deskripsi Pekerjaan**

Berikut adalah deskripsi pekerjaan *student* sebelum pengerjaan PA:

- a. Mengikuti pre-test.
- b. Mengikuti kelas sesi pagi pada pukul 08.00 hingga 11.30 WIB.
- c. Mengikuti kelas sesi siang pada pukul 13.00 hingga 16.30 WIB.
- d. Mengulang materi yang telah disampaikan di kelas sesi pagi dan siang, setelah kelas sesi siang, selama 1 jam (*self-study*).
- e. Mengerjakan latihan individu atau kelompok yang diberikan oleh *homeroom* atau domain *coach* saat kelas berlangsung.
- f. Mengerjakan tugas yang diberikan *homeroom* atau domain *coach* hingga batas waktu tertentu.
- g. Mengerjakan *mini project* yang diberikan *homeroom* atau domain *coach* hingga batas waktu tertentu
- h. Mengikuti post-test.

Selama pengerjaan proyek akhir, penulis memiliki peran dengan deskripsi pekerjaan sebagai berikut:

- a. Mencari dan mengumpulkan data suhu permukaan laut melalui *website* MyOcean Viewer, lalu diproses di Ocean Data View.
- b. Melakukan pengerjaan codingan di bagian *evaluation* menggunakan Colab.
- c. Membantu dalam melakukan *deployment* bersama dengan teman-teman tim yang lain.
- d. Mengerjakan laporan akhir bab pertama, bab kedua, dan bab ketiga.
- e. Merapikan laporan akhir yang sudah dibuat.

- f. Mencari informasi melalui jurnal, tulisan, *website*, dan referensi lain yang memiliki keterkaitan dengan topik dan permasalahan.
- g. Membuat PPT untuk presentasi.

#### II.4 Jadwal Kerja

Program ini berlangsung setiap hari kerja (Senin sampai dengan Jumat) selama 8 jam per harinya, dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 2.1 Agenda Kelas

Pukul (WIB)	Durasi (jam)	Aktivitas
08.00 s.d. 11.30	3.5	Kelas Sesi Pagi
13.00 s.d. 16.30	3.5	Kelas Sesi Siang
16.30 s.d. 17.30	1	<i>Self-Study</i>

Program ini berlangsung dari bulan Februari 2022 sampai dengan bulan Juli 2022.

### **Bab III        Sistem Prediksi Daerah Potensial Penangkapan Ikan di Perairan Teluk Tapian Nauli dengan Metode K-Means Clustering**

#### **III.1 Latar Belakang Proyek Akhir**

Kota Sibolga merupakan salah satu kota di Provinsi Sumatera Utara yang berada di pantai barat Pulau Sumatera pada kawasan Teluk Tapian Nauli. Wilayah Kota Sibolga berbatasan dengan Kabupaten Tapanuli Tengah di sebelah utara, timur, dan selatan serta Teluk Tapian Nauli di sebelah barat. Potensi utama perekonomian Kota Sibolga dan Kabupaten Tapanuli Tengah bersumber dari sektor perikanan dan industri maritim. Hal tersebut dipengaruhi oleh sebagian besar penduduknya yang bermatapencaharian sebagai nelayan.

Berdasarkan hasil Laporan Tahunan Statistik Perikanan Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga, terjadi penurunan total volume produksi ikan yang didaratkan di Kota Sibolga dan Kabupaten Tapanuli Tengah dari tahun 2018 hingga 2021. Pada tahun 2018, total volume produksi ikan yang didaratkan sebesar 30.043.590 kg. Sedangkan pada tahun 2021, total volume produksi ikan yang didaratkan mengalami penurunan sebesar 23.53% menjadi sebesar 22.974.145 kg. Penurunan produksi ikan tersebut disebabkan oleh berbagai faktor, di antaranya seperti penurunan kualitas perairan, aktivitas penangkapan yang berlebihan dan pola penangkapan ikan yang merusak (Ismail, 2014). Selain itu, proses penangkapan ikan di daerah tersebut masih berupa naluri nelayan tanpa didasari dengan data dan informasi yang valid.

Berdasarkan data tersebut, diperlukan dukungan di sektor kelautan. Salah satu dukungan yang dapat dilakukan yaitu dengan memberikan informasi perairan dengan tingkat kesuburan tinggi yang ditandai dengan produktivitas primer. Semakin tinggi produktivitas primer disuatu perairan, maka tingkat kesuburan di perairan tersebut semakin tinggi. Produktivitas primer di suatu perairan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti cahaya, zat hara (nutrien), dan faktor oseanografi (ICCSR, 2010). Perairan dengan produktivitas primer yang tinggi mengandung klorofil-a yang berlimpah dan menjadi indikator banyaknya ikan di perairan tersebut. Klorofil-a merupakan salah satu pigmen yang paling dominan



terdapat pada fitoplankton dan berperan dalam proses fotosintesis. Ekosistem bahari bumi hampir seluruhnya bergantung pada aktivitas fotosintesis tumbuhan bahari. Kelimpahan ikan juga dipengaruhi oleh adanya kelimpahan makanan di perairan. Keberadaan ikan bergantung oleh adanya jumlah biomassa tingkatan trofik dibawahnya seperti fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton dalam perairan dapat disebut juga dengan konsentrasi klorofil-a. Fitoplankton memproduksi zat asam berguna bagi ikan dan sebagai produsen primer dalam ekosistem perairan (Hastuti et al., 2021). Selain dipengaruhi faktor produktivitas primer faktor lain seperti suhu air laut dan arus laut juga mempengaruhi lokasi tempat hidup ikan (Kumaat, 2011).

Sistem yang sudah ada sebelumnya memanfaatkan beberapa parameter seperti suhu permukaan laut, konsentrasi klorofil-a, tinggi permukaan laut, angin, gelombang dan arus. Akan tetapi, sistem tersebut terkadang tidak dapat memberikan informasi persebaran ikan dengan akurat. Hal itu dikarenakan metode yang digunakan untuk memprediksi persebaran ikan kurang baik. Oleh karena itu, untuk membantu nelayan mengetahui daerah potensial penangkapan ikan, dibutuhkan sistem yang dapat memberikan informasi berupa peta persebaran ikan dengan baik.

Berdasarkan penjelasan tersebut, penulis ingin mengimplementasikan metode *K-Means Clustering* dalam sebuah sistem untuk memprediksi daerah potensial penangkapan ikan di perairan Teluk Tapian Nauli dengan beberapa parameter berdasarkan anomali tinggi permukaan laut, kecepatan arus laut, suhu permukaan laut, dan konsentrasi klorofil-a. Data hasil masing-masing parameter digabungkan menjadi satu, proses ini disebut *overlay*. *Overlay* bertujuan untuk mencari kemiripan titik dari beberapa parameter sehingga saat diproses dengan metode akan menjadi lebih mudah untuk dianalisa. Selanjutnya, data *overlay* akan diproses dengan menggunakan metode *K-Means Clustering* sehingga hasil *clustering* akan menampilkan peta daerah potensial penangkapan ikan.

### **III.2 Proses Pelaksanaan Proyek Akhir**

Selama pelaksanaan proyek akhir, terdapat proses yang dilewati antara lain:

### III.2.1 *AI Project Cycle*

Dalam proses pelaksanaan proyek akhir yaitu sistem prediksi daerah potensial penangkapan ikan di perairan Teluk Tapian Nauli dengan metode *K-Means Clustering* didasari pada langkah-langkah *AI Project Cycle* yang harus dilakukan antara lain:

#### a. *Problem Scoping*

Dasar masalah yang dihadapi oleh nelayan dalam kegiatan penangkapan ikan khususnya di perairan Teluk Tapian Nauli. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan nelayan terkait titik pusat wilayah yang terdapat banyak ikan. Oleh karena itu, pada proyek akhir ini berniat menyediakan platform untuk mempermudah nelayan dalam memprediksi wilayah penangkapan ikan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan oleh pengguna.

- 1) Who : Siapa yang memiliki masalah tersebut? Nelayan.
- 2) What : Apa masalah sebenarnya? Nelayan tidak mengetahui di mana titik yang terdapat banyak ikan.
- 3) Where : Dimana atau pada saat apa permasalahan ini muncul? Di Laut Tapian Nauli pada saat nelayan mencari ikan.
- 4) Why : Mengapa kamu yakin masalah ini sangat penting dibahas? Aplikasi ini dibuat untuk mempermudah kinerja nelayan dalam mencari ikan di laut.

#### b. *Data Acquisition*

Proses akuisisi data yang dilakukan dalam proyek akhir ini menggunakan *web scraping* melalui *website* MyOcean Viewer dan diproses di Ocean Data View yang terdiri dari:

1. Mass Concentration of Chlorophyll a in Sea Water.xls (Konsentrasi Klorofil-a)
2. Sea Surface Height Above Geoid.xls (Tinggi permukaan laut)
3. Sea Water Velocity.xls (Kecepatan arus laut)
4. Sea Water Potential Temperature (Suhu permukaan laut)

#### c. *Data Exploration*

Proses eksplorasi data yang dilakukan dari menyatukan empat dataset yang sudah didapatkan menjadi satu dataset untuk mempermudah pengklasifikasian. Selain itu, juga untuk mendapatkan data terbaik dilakukan penghapusan beberapa baris data yang bernilai “NA” atau tidak memiliki nilai sehingga menghasilkan data sebagai berikut:

	Longitude	Latitude	klorofil	kedalaman_laut	tinggi_permukaan_laut	suhu_permukaan_laut	arus_laut_arah_X	arus_laut_arah_Y
0	97.50000	0.50	0.13060	0.49402	0.548477	31.001212	0.029087	-0.087469
1	97.75000	0.50	0.13452	0.49402	0.548477	31.001212	0.029087	-0.087469
2	98.00000	0.50	0.13445	0.49402	0.548477	31.001212	0.029087	-0.087469
3	98.25000	0.50	0.13584	0.49402	0.548477	31.001212	0.029087	-0.087469
4	98.50000	0.50	0.14061	0.49402	0.548477	31.001212	0.029087	-0.087469
...	...	...	...	...	...	...	...	...
48153	97.66666	2.25	0.17093	2.64567	0.548477	31.001212	-0.043336	-0.010376
48154	97.75000	2.25	0.17093	2.64567	0.548477	31.001212	-0.033570	-0.009156
48155	97.83334	2.25	0.17093	2.64567	0.548477	31.001212	-0.028687	-0.032350
48156	97.91666	2.25	0.17093	2.64567	0.548477	31.001212	-0.025636	-0.040895
48157	98.00000	2.25	0.17093	2.64567	0.548477	31.001212	-0.023804	-0.031129

48158 rows x 8 columns

Gambar 3. 1 Data *Exploration*

Dari Gambar 3.1 menunjukkan jumlah data pada dataset terdapat 48158 baris dan 8 kolom. Data ini terdiri enam variabel yang digunakan untuk diteliti yaitu klorofil, kedalaman laut, tinggi permukaan laut, suhu permukaan laut, arus laut arah X, dan arus laut arah Y.

#### d. *Modelling*

Dalam kegiatan proyek akhir ini menggunakan algoritma *K-Means Clustering*. *K-means* merupakan algoritma *clustering* yang termasuk ke dalam *partition clustering* merupakan metode *clustering* yang mengelompokkan berdasarkan tingkat kesamaan antar data (Alam, 2014) (Romsini dkk, 2018) (Handoko, 2016). *Cluster* yang dipilih adalah cluster 6 karena memiliki nilai akurasi tertinggi dengan titik pusat yang terbaik, di mana pada *cluster* ini terdapat enam warna berbeda dalam penentuan wilayah berpotensi banyak ikan dengan tingkat potensi yang berbeda-beda. Dari penjelasan tersebut, dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:

```

Cluster = 6

[ ] df_scaled = pd.read_csv("df_scale.csv")

[ ] df_6c = df_scaled

clustering_kmeans = KMeans(n_clusters=6)
df_6c['cluster'] = clustering_kmeans.fit_predict(df_6c)

df_6c.loc[df_6c['cluster'] == 0, 'color'] = 'black'
df_6c.loc[df_6c['cluster'] == 1, 'color'] = 'green'
df_6c.loc[df_6c['cluster'] == 2, 'color'] = 'blue'
df_6c.loc[df_6c['cluster'] == 3, 'color'] = 'yellow'
df_6c.loc[df_6c['cluster'] == 4, 'color'] = 'red'
df_6c.loc[df_6c['cluster'] == 5, 'color'] = 'magenta'

[ ] BBox = ((df_6c.Longitude.min(), df_6c.Longitude.max(),
             df_6c.Latitude.min(), df_6c.Latitude.max()))
BBox

(-1.679734673854942, 2.197402976282748, -1.732250156434941, 1.85726537126428)

[ ] df_6c['cluster'] = clustering_kmeans.labels_
print(df_6c['cluster'].unique())

[0 1 4 5 2 3]

```

Gambar 3. 2 Modelling

#### e. Evaluation

Dalam kegiatan proyek akhir ini, *evaluation* yang dilakukan menggunakan *Silhouette Coefficient*. Hal itu dikarenakan metrik *Silhouette Coefficient* termasuk *unsupervised learning* (tidak memiliki label). Jika akurasi menggunakan perhitungan label, maka bisa menghitung antara data *training* dan data *test*. Akan tetapi, jika tidak memiliki label dan *trainingnya*, maka berbeda cara menghitungnya, salah satunya memakai metrik *Silhouette Coefficient*. Untuk menyediakan informasi tentang kualitas hasil clustering pada proses *clustering*, dapat dihitung *silhouette* dari masing-masing *cluster* bahkan keseluruhan *cluster* dari hasil kerja suatu algoritma *clustering*. Pada proyek akhir ini, dalam menentukan akurasi yang terbaik dari beberapa *cluster* menggunakan metrik evaluasi *cluster* yaitu *Silhouette Coefficient*, di mana nilai akurasinya sebesar 0.8896 atau 88,96% .

```

[ ] silhouette_avg = metrics.silhouette_score(df_6c, df_6c['cluster'])
print ('silhouette coefficient for the above clustering = ', silhouette_avg)

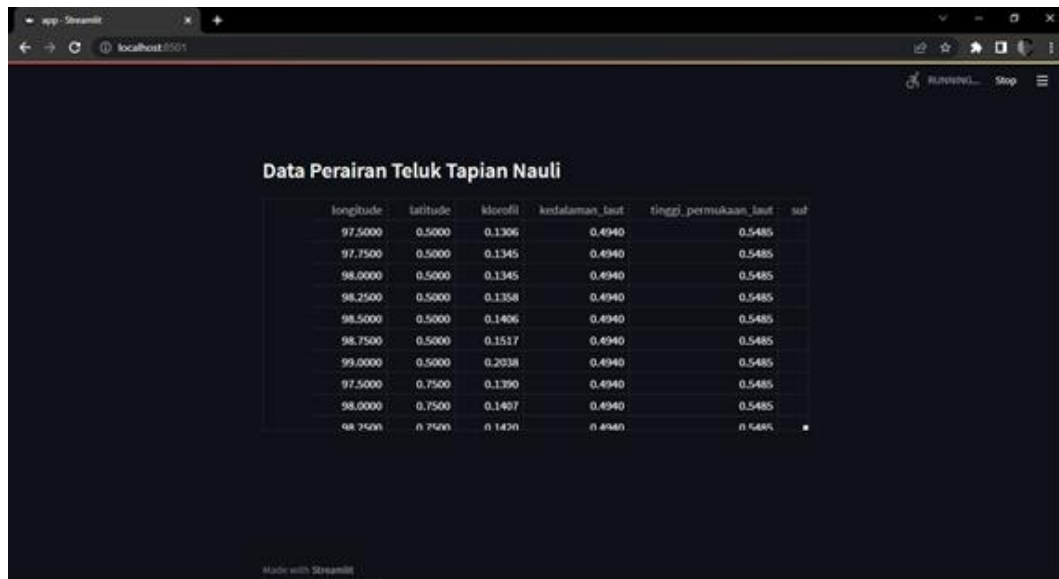
silhouette coefficient for the above clustering = 0.8896808536363249

```

Gambar 3. 3 Evaluation

#### f. Deployment

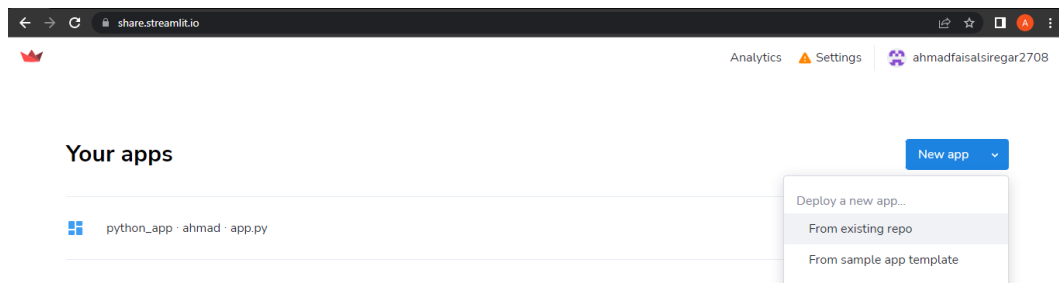
1. Menjalankan Program Python dengan *Framework* Streamlit sehingga didapatkan gambar seperti di bawah ini:



longitude	latitude	klorofil	kedalaman_taut	tinggi_permukaan_taut	sal
97.5000	0.5000	0.1306	0.4940	0.5485	
97.7500	0.5000	0.1345	0.4940	0.5485	
98.0000	0.5000	0.1345	0.4940	0.5485	
98.2500	0.5000	0.1358	0.4940	0.5485	
98.5000	0.5000	0.1406	0.4940	0.5485	
98.7500	0.5000	0.1517	0.4940	0.5485	
99.0000	0.5000	0.2038	0.4940	0.5485	
97.5000	0.7500	0.1390	0.4940	0.5485	
98.0000	0.7500	0.1407	0.4940	0.5485	
98.2500	0.7500	0.1420	0.4940	0.5485	

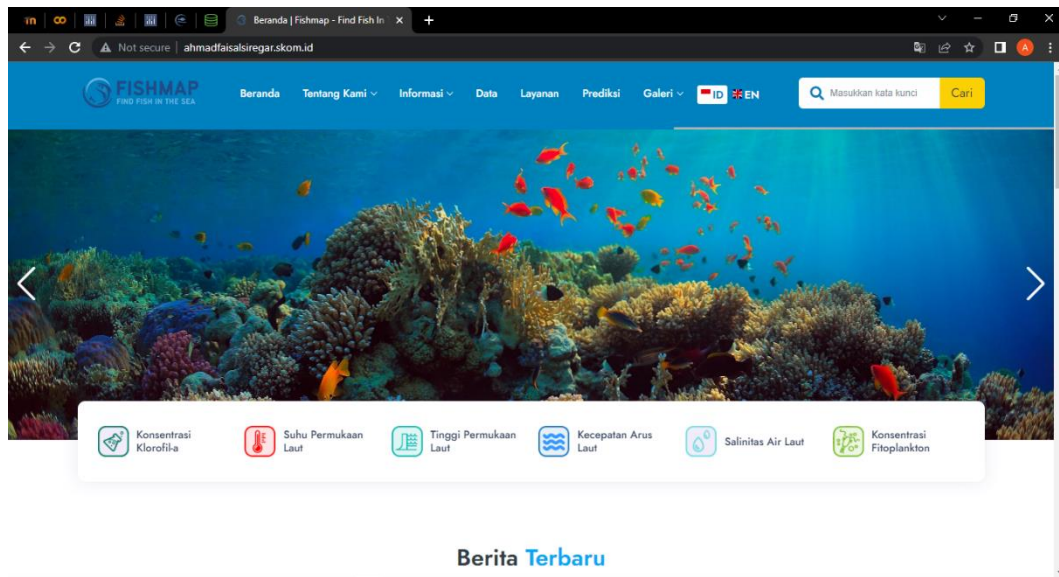
Gambar 3. 4 Tampilan Program Python yang Dijalankan dengan *Framework* Streamlit

2. *Deployment* program Python di Streamlit Share sehingga didapatkan gambar seperti di bawah ini:



Gambar 3. 5 Tampilan *Deployment* Program Python di Streamlit Share

3. *Deployment framework* Codeigniter di server hosting sehingga didapatkan gambar seperti di bawah ini:

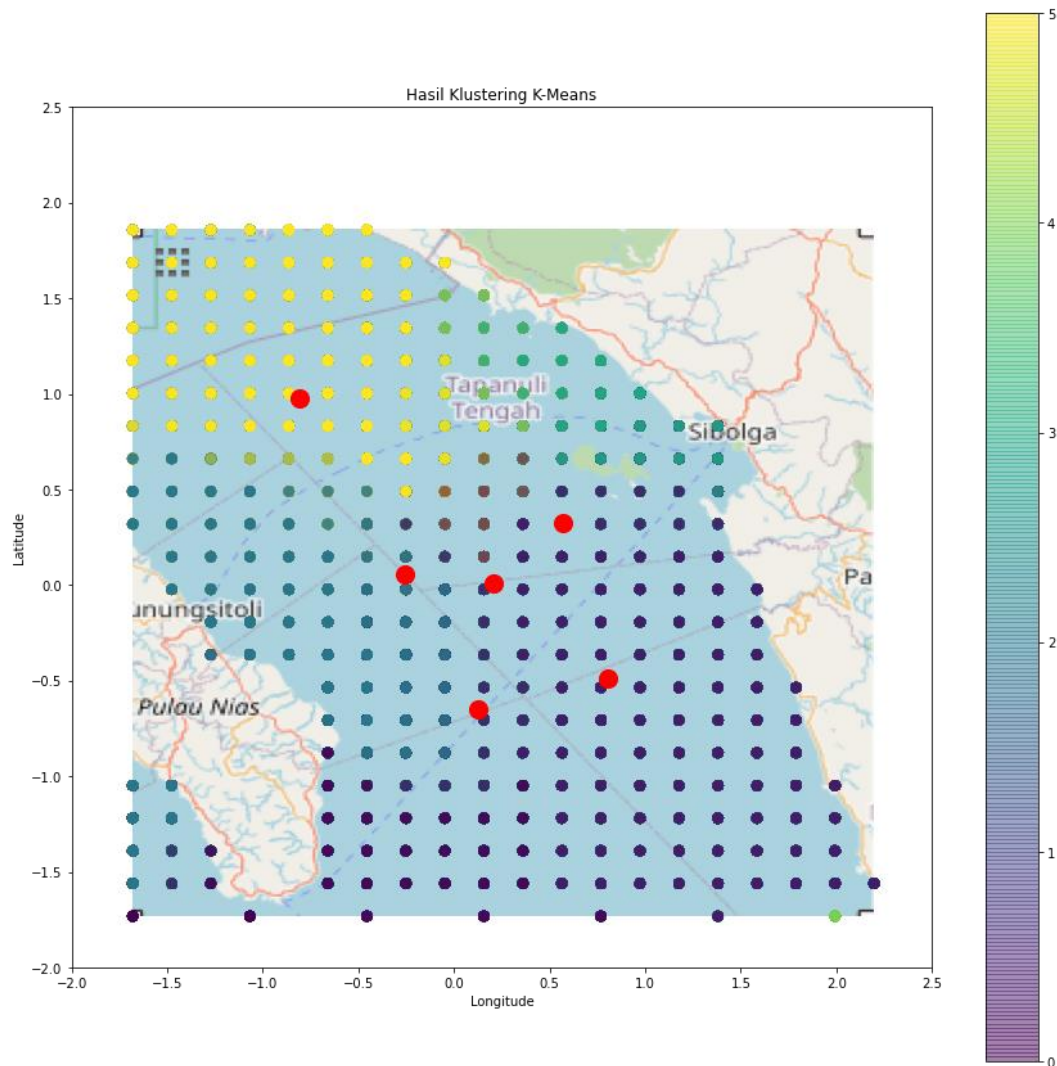


Gambar 3. 6 Tampilan *Deployment Framework* Codeigniter di Server Hosting

## III.2.2 Implementasi

### III.2.2.1 Pembahasan Hasil *Clustering*

Setelah melakukan implementasi, maka dapat diamati hasil dari *clustering* menggunakan *K-Means* yang digunakan dalam pembentukan *cluster*. Dataset yang digunakan dalam proyek akhir ini diperoleh melalui *website* MyOcean Viewer dan diproses di Ocean Data View.



Gambar 3. 7 Hasil *Cluster*

Hasil proses *clustering* dapat dilihat dalam bentuk visualisasi grafik *scatter* yang menampilkan visualisasi sebaran dataset seperti yang tersaji pada Gambar 3.4. Hasil *clustering* seperti yang tersaji pada Gambar 3.4 menampilkan informasi data dengan warna merah merupakan titik pusat atau *centroid* dari setiap *cluster*. Hasil *clustering* ini kemudian diuji menggunakan *Silhouette Coefficient* untuk semua cluster dengan nilainya sebesar 0.8896 atau 88,96% dan dengan jumlah  $k = 6$ .

### III.2.2.2 Pengujian Hasil *K-Means Clustering*

Pada proses *clustering* menggunakan *K-Means* dengan parameter yang digunakan ialah penentuan jumlah *cluster* (*k*). Parameter ini akan berpengaruh pada penentuan *centroid* hingga pada penentuan anggota *cluster*. Pengujian hasil *clustering* menggunakan metode *Silhouette Coefficient* dilakukan dengan jumlah *cluster*  $k = 6$ . Dari hasil proses perhitungan *Silhouette Coefficient* terhadap keseluruhan data, maka hasil *Silhouette Coefficient* pada saat  $k = 6$  dengan nilai *Silhouette Coefficient* sebesar 0.8896 atau 88,96%. Nilai *Silhouette Coefficient* untuk *cluster* seperti yang terlihat pada gambar sebagai berikut:

```
[ ] silhouette_avg = metrics.silhouette_score(df_6c, df_6c['cluster'])
print ('silhouette coefficient for the above clustering = ', silhouette_avg)

silhouette coefficient for the above clustering = 0.8896808536363249
```

Gambar 3. 8 Hasil *Silhouette Coefficient*

### III.2.3 Hambatan

Selama pengerjaan proyek akhir, terdapat beberapa hambatan yang ditemui oleh penulis dan tim yaitu:

1. Cukup sulitnya pengambilan data yang sesuai.
2. Pemakaian Colab yang terbatas.
3. Cukup sulit dalam melakukan deployment.
4. Sulitnya mengintegrasikan antara program Python dengan *framework* Codeigniter.

### III.2.4 Cara Menyelesaikan Hambatan

Berdasarkan hambatan di atas, terdapat cara yang penulis dan tim lakukan untuk menyelesaikan hambatan tersebut yaitu:

1. Mencari informasi melalui jurnal, tulisan, *website*, dan referensi lain yang memiliki keterkaitan dengan topik dan permasalahan.
2. Berdiskusi dengan sesama anggota kelompok untuk menemukan solusi permasalahan tersebut.



3. Melakukan bimbingan dengan *coach* agar mendapatkan saran dan solusi dari permasalahan yang ada.

### III.3 Hasil Proyek Akhir

Selama pelaksanaan proyek akhir, terdapat hasil yang diperoleh antara lain:

#### III.3.1 Deskripsi Aplikasi

Fishmap merupakan sebuah aplikasi berbasis *website* berteknologi *Artificial Intelligence* dengan domain yang digunakan adalah *Data Science* dan dapat diakses melalui *smartphone*. Kegunaan dari Fishmap ini adalah untuk mempermudah nelayan mendapatkan informasi mengenai wilayah penangkapan ikan yang berpotensi atau strategis banyak ikan di perairan Teluk Tapian Nauli.

Berikut ini merupakan logo dari Fishmap:

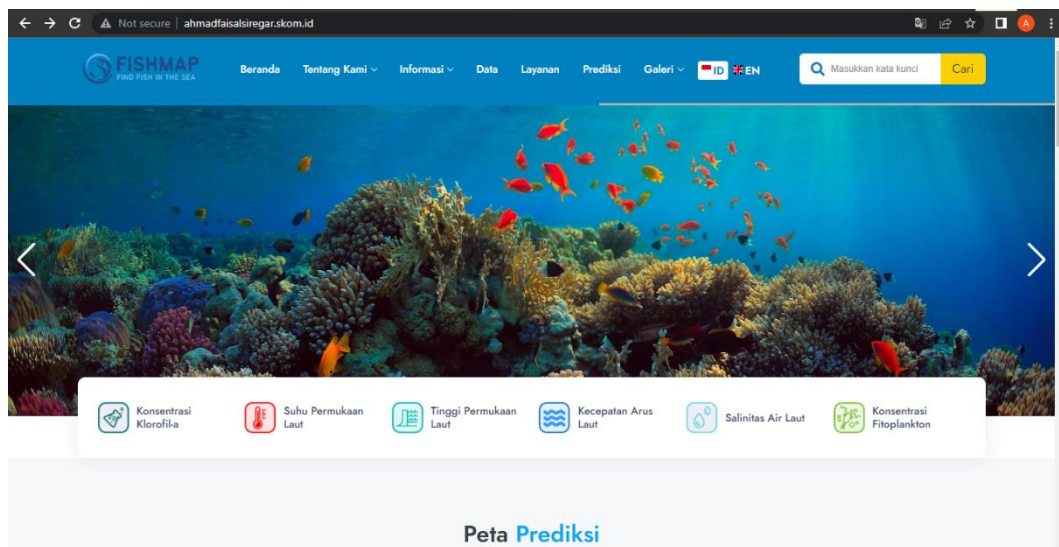


Gambar 3. 9 Logo Fishmap

Berikut tautan untuk mengakses dapat *website* Fishmap:  
<http://ahmadfaisalsiregar.skom.id/>

#### III.3.2 Konsep UI/UX

UI atau *User Interface* adalah proses di mana menampilkan sebuah hasil dalam bentuk tampilan yang dapat dilihat oleh pengguna (*user*). Tujuan dari UI untuk meningkatkan fungsionalitas dan *user experience* dari pengguna. Sedangkan UX atau *User Experience* adalah proses di mana *user* berinteraksi dengan *interface* secara baik dan nyaman. Tujuan dari UX untuk meningkatkan kepuasan pengguna saat mengakses sebuah tampilan, baik dari sisi *website*, *mobile*, maupun *desktop*. Berikut ini tampilan UI/UX dari Fishmap yang sudah dibuat sebagai berikut:



Gambar 3. 10 Tampilan UI/UX Fishmap

Dari Gambar 3.10 terlihat bahwa Fishmap menyediakan berbagai fitur, di antaranya “Beranda”, “Tentang Kami”, “Informasi”, “Data”, “Layanan”, “Prediksi”, dan “Galeri”. Setiap fiturnya dapat mempermudah pengguna dalam mencari informasi tentang perikanan di Kota Sibolga.

### III.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Aplikasi

Kelebihan dari Fishmap ini yaitu banyaknya fitur yang tersedia dengan berbagai penjelasan mengenai prediksi wilayah penangkapan ikan di perairan Teluk Tapan Nauli. Selain itu, terdapat artikel dan berita terbaru yang berkaitan dengan perikanan di Kota Sibolga. Sedangkan kekurangan dari Fishmap yaitu pada fitur “Prediksi”, saat melihat hasil prediksi membutuhkan waktu yang cukup lama dan terkadang tidak bisa diakses atau bisa dikatakan eror.

### III.3.4 Hasil Mengikuti Program MSIB

Selama mengikuti program MSIB di Orbit Future Academy ini, tentunya penulis dapat mengenal lebih dalam mengenai teknologi, khususnya di bidang *Artificial Intelligence*. Penulis juga berkesempatan untuk mengembangkan potensi yang sesuai dengan *passion* dan bakat yang dimiliki. Selain itu, penulis mendapatkan bekal kompetensi yang sesuai dengan perkembangan industri,

mendapatkan *soft skill* dan *hard skill* agar siap menghadapi dunia kerja Industri 4.0, serta memiliki keterampilan kewirausahaan yang cocok dengan peluang di masa depan. Oleh karena itu, output dari MSIB ini adalah penulis bersama dengan tim proyek akhir berhasil menciptakan sebuah aplikasi yang dinamakan “Fishmap.” Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi solusi atas permasalahan yang ada, salah satunya di sektor kelautan Kota Sibolga, tepatnya di perairan Teluk Tapian Nauli.

## **Bab IV        Penutup**

### **IV.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil yang telah dicapai selama mengikuti program MSIB MBKM, pada proyek akhir ini melakukan pembuatan web *application* prediksi daerah potensial penangkapan ikan di perairan Teluk Tapian Nauli dengan metode *K-Means Clustering*, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Penulis mendapatkan wawasan baru di luar jurusan yang penulis jalani sehingga dapat meningkatkan kemampuan yang dimiliki. Selain itu, juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan manajemen waktu yang penulis jalani.
2. Web *application* yang dibuat dalam proyek akhir ini dapat digunakan untuk membantu nelayan yang ingin mencari titik pusat wilayah penghasil ikan terbanyak di perairan Teluk Tapian Nauli.
3. Algoritma yang digunakan dalam pembuatan web *application* dalam proyek akhir ini adalah algoritma *K-Means Clustering* karena menghasilkan pola yang sesuai dengan data dan parameter-parameter yang digunakan.

### **IV.2 Saran**

Berdasarkan program MSIB tersebut, maka ada beberapa saran yang dapat disampaikan yaitu:

1. Pemerintah konsisten dalam mengadakan program MSIB agar para mahasiswa/i memiliki kemampuan dan pengetahuan yang cukup untuk memasuki dunia kerja.
2. Pihak penyelenggara dan perusahaan dapat berkoordinasi secara lebih baik agar informasi yang sampai kepada para mahasiswa/i pengikut kegiatan lebih maksimal.
3. Mitra konsisten dan adil dalam pemberian uang saku untuk angkatan sebelumnya dan seterusnya tanpa terkecuali untuk menunjang proses pembelajaran agar lebih maksimal.

## Bab V Referensi

- Handoko, K., “Penerapan Data Mining dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran Menggunakan Metode K-MEANS Clustering,” *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 2(3), pp. 31-40. 2016.
- Hastuti, dkk., “Pengaruh Faktor Klorofil-a dan Suhu Permukaan Laut Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Teri (*Stelephorus* sp) di Jepara,” *Indonesian Journal of Oceanography*, vol. 3(2), pp. 1-9, 2021.
- ICCSR, “Sektor Kelautan Dan Perikanan,” Indonesia. Maret, 2010.
- Ismail, M., “Faktor-Faktor Penyebab Menurunnya Hasil Tangkapan Ikan dan Upaya Meningkatkan Fungsi Reservat Ikan Air Tawar,” *Balitbangda Kabupaten Kutai Kartanegara*, vol. 8(2), pp. 4-17, 2014.
- Kumaat, J. 2011. Pengaruh Faktor Lingkunga Pada Tingkah Laku Dan Kelimpahan Ikan. Available: <https://jchkumaat.wordpress.com/2011/09/17/pengaruh-faktor-lingkungan-laut-pada-tingkah-laku-dan-kelimpahan-ikan/>.
- Rosmini, R., Fadlil, A., & Sunardi, S., “Implementasi Metode K-Means Dalam Pemetaan Kelompok Mahasiswa Melalui Data Aktivitas Kuliah,” *IT Journal Research and Development*, vol. 3(1), pp. 22-31, 2018.
- S. Alam, G. Dobbie, Y. S. Koh, P. Riddle, dan S. Ur Rehman, “Research on particle swarm optimization based clustering: A systematic review of literature and techniques,” *Swarm Evol. Comput.*, vol. 17, pp. 1–13, 2014.
- Supriyadi, E. I., dan Asih, D. B., “Implementasi Artificial Intellingence (AI) di Bidang Administrasi Publik Pada Era Revolusi Industri 4.0,” *Jurnal Rasi*, vol. 2(2), pp. 12-22, 2020.

## **Bab VI      Lampiran A. TOR**

### **TERM OF REFERENCE (TOR) STUDI INDEPENDEN BERSERTIFIKAT FOUNDATION OF AI AND LIFE SKILLS FOR GEN-Z DI ORBIT FUTURE ACADEMY**

#### **A. Rincian Program**

Foundation of AI and Life Skills for Gen-Z adalah program pelatihan *Artificial Intelligence* (AI) daring yang bertujuan untuk memperkenalkan teknologi dan perangkat AI kepada pelajar, sehingga diharapkan mereka dapat mengembangkan produk AI yang memiliki dampak sosial. Program ini berfokus pada komponen utama AI, seperti Data Science (DS), Natural Language Processing (NLP), dan Computer Vision (CV). Selain keterampilan AI, pelajar juga akan mendapat *life skills* yang bermanfaat untuk mencari atau menciptakan lapangan kerja.

#### **B. Tujuan Program**

Tujuan yang diharapkan setelah peserta mengikuti program ini:

1. Memiliki wawasan tentang AI dan perkembangannya.
2. Mampu merancang dan mengimplementasikan AI Project Cycle.
3. Mampu menggunakan bahasa pemrograman Python untuk mengembangkan aplikasi AI.
4. Mampu mengembangkan salah satu dari 3 domain AI (DS, NLP, dan CV) hingga tahap *deployment*.
5. Mampu menggunakan *soft skills* dan *hard skills* dalam dunia industri dan lingkungan perusahaan.
6. Mampu mengaplikasikan kiat-kiat yang dibutuhkan seorang wirausahawan yang bergerak di bidang *start-up* dalam mentransformasikan ide ke dalam bentuk produk/jasa sehingga dapat menciptakan peluang bisnis yang terus berinovasi, berevolusi, dan berkelanjutan.

### C. Jadwal dan Tempat Pelaksanaan

Hari, Tanggal : 21 Februari 2022 – 22 Juli 2022

Tempat : *Zoom Meetings*

Jadwal pelaksanaan tertera dalam tabel berikut:

Tabel 6. 1 Jadwal Pelaksanaan

Pukul (WIB)	Durasi (jam)	Aktivitas
08.00 s.d. 11.30	3.5	Kelas Sesi Pagi
13.00 s.d. 16.30	3.5	Kelas Sesi Siang
16.30 s.d. 17.30	1	<i>Self-Study</i>

### D. Peserta

Peserta program ini adalah mahasiswa yang berasal dari Perguruan Tinggi di bawah Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.

### E. Uraian Tugas Peserta

Selama mengikuti program ini, peserta diharuskan:

1. Mengikuti program dari awal hingga selesai.
2. Mematuhi aturan program.
3. Mematuhi aturan kelas yang dibuat bersama *homeroom* atau *domain coach*.
4. Mengikuti kelas dengan presensi minimal 85%.
5. Membuat laporan harian dan mingguan di *website* Kampus Merdeka.
6. Menyelesaikan Proyek Akhir (PA) beserta laporannya.

Homeroom Coach,

Angel Metanosa Afinda S.Kom  
NIP. 2201043

Medan, 16 Juni 2022  
Peserta Program,

Ahmad Faisal Siregar  
NIM. 181401106

## Bab VII      Lampiran B. Log Activity

Minggu/Tgl	Kegiatan	Hasil
Minggu ke-7 04-08 April 2022	Berdiskusi dengan sesama anggota kelompok via Google Meet untuk membahas permasalahan dan topik AI yang akan dibahas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Topik: Sistem rekomendasi wilayah penangkapan ikan.</li> <li>2. Jurnal yang membahas analisa tentang penyebaran ikan.</li> <li>3. Variabel yang dibutuhkan: tinggi permukaan laut, arus geostropik, suhu permukaan laut, konsentrasi klorofil-a.</li> <li>4. Sumber data yang akan digunakan untuk proyek akhir.</li> </ol>
Minggu ke-8 11-15 April 2022	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan bimbingan dengan <i>coach</i> Angel Metanosa Afinda via Google Meet untuk membahas tentang ide proyek akhir yang sudah ditentukan.</li> <li>2. Mencari data yang akan digunakan untuk proyek akhir.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bimbingan dengan <i>coach</i> Angel Metanosa Afinda sehingga didapatkan judul atau topik, studi kasus, referensi jurnal, variabel yang dibutuhkan, sumber data, dan metode menggunakan <i>K-Means Clustering</i>.</li> <li>2. Adanya pembagian tugas untuk mencari data-data yang dibutuhkan.</li> <li>3. Didapatkan data-data dari pembagian yang sudah dicari.</li> </ol>
Minggu ke-9 18-22 Apr 2022	Mencari data kembali dari sumber yang berbeda.	Didapatkan data-data dari sumber baru melalui <i>website</i> MyOcean Viewer dan diproses di Ocean data View.



Minggu ke-10 25-29 April 2022	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memahami data yang sudah didapatkan dari sumber baru.</li> <li>2. Melakukan bimbingan dengan <i>coach</i> Angel Metanosa Afinda.</li> <li>3. Membuat codingan menggunakan Colab yang dan berdiskusi dengan sesama anggota kelompok.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bimbingan dengan <i>coach</i> Angel Metanosa Afinda sehingga mendapatkan saran atau solusi untuk tahap yang selanjutnya dilakukan.</li> <li>2. Codingan menggunakan Colab yang terdiri dari data <i>acquisition</i>, data <i>exploration</i>, <i>modelling</i>.</li> </ol>
Minggu ke-11 02-06 Mei 2022	Libur nasional.	Libur nasional.
Minggu ke-12 09-13 Mei 2022	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berdiskusi dengan sesama anggota kelompok via Google Meet untuk membahas codingan tahap <i>modelling</i> yang sudah dibuat menggunakan Colab.</li> <li>2. Melanjutkan codingan tahap model <i>K-Means Clustering</i> menggunakan Colab.</li> </ol>	Codingan tahap model <i>K-Means Clustering</i> menggunakan Colab.
Minggu ke-13 16-20 Mei 2022	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melanjutkan codingan tahap model <i>K-Means Clustering</i> menggunakan Colab.</li> <li>2. Melakukan bimbingan dengan <i>coach</i> Angel Metanosa Afinda via Google Meet.</li> <li>3. Berdiskusi dengan sesama anggota kelompok untuk membahas yang sudah dibuat menggunakan Colab</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bimbingan dengan <i>coach</i> Angel Metanosa Afinda sehingga mendapatkan saran atau solusi tentang model yang digunakan yaitu <i>K-Means Clustering</i> beserta codingannya.</li> <li>2. Codingan menggunakan Colab yang terdiri dari data <i>acquisition</i>, data <i>exploration</i>, <i>modelling</i>, dan <i>evaluation</i>.</li> </ol>

Minggu ke-14 23-27 Mei 2022	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengerjakan codingan python dengan framework Streamlit di Visual Studio Code.</li> <li>2. Mencari informasi melalui jurnal, tulisan, <i>website</i>, dan referensi lain yang memiliki keterkaitan dengan topik dan permasalahan.</li> <li>3. Merapikan laporan akhir proyek akhir sesuai <i>template</i> yang diberikan oleh Orbit Future Academy.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Codingan terdiri dari data <i>acquisition</i>, data <i>exploration</i>, <i>modelling</i>, dan <i>evaluation</i>.</li> <li>2. Beberapa informasi melalui jurnal, tulisan, <i>website</i>, dan referensi lain yang memiliki keterkaitan dengan topik dan permasalahan.</li> <li>3. Laporan akhir sementara.</li> </ol>
Minggu ke-15 30 Mei-03 Juni 2022	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengerjakan laporan akhir proyek akhir bagian kata pengantar, abstraksi, latar belakang, lingkup, dan tujuan.</li> <li>2. Merapikan laporan akhir proyek akhir bagian AI Project Cycle, kesimpulan, dan saran.</li> <li>3. Melakukan <i>deployment</i> program python dengan <i>framework</i> Streamlit bersama dengan teman-teman tim yang lain.</li> <li>4. Mengerjakan codingan dengan <i>framework</i> Codeigniter.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laporan akhir proyek akhir bagian kata pengantar, abstraksi, latar belakang, lingkup, tujuan, AI Project Cycle, kesimpulan, dan saran.</li> <li>2. <i>Deployment</i>.</li> <li>3. Codingan Codeigniter.</li> </ol>
Minggu ke-16 06-10 Juni 2022	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan <i>deployment</i> pada <i>framework</i> Codeigniter dan mengintegrasikannya dengan <i>framework</i> Streamlit bersama</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Deployment</i>.</li> <li>2. Laporan akhir proyek akhir bagian implementasi yang terdiri dari pembahasan hasil clustering</li> </ol>

	<p>dengan teman-teman tim yang lain.</p> <p>2. Berdiskusi dengan sesama anggota kelompok untuk pengerjaan proyek akhir.</p> <p>3. Mengerjakan laporan akhir proyek akhir bagian implementasi yang terdiri dari pembahasan hasil clustering dan pengujian hasil <i>K-Means Clustering</i>. Selain itu, juga mencari hambatan dan cara menyelesaikan hambatan tersebut selama mengerjakan proyek akhir.</p>	<p>dan pengujian hasil <i>K-Means Clustering</i>.</p> <p>3. Laporan akhir proyek akhir bagian hambatan dan cara menyelesaikan hambatan tersebut selama mengerjakan proyek akhir.</p>
<p>Minggu ke-17 13-17 Juni 2022</p>	<p>1. Berdiskusi dengan sesama anggota kelompok untuk pengerjaan laporan proyek akhir bagian deskripsi aplikasi.</p> <p>2. Membantu pembuatan PPT untuk presentasi.</p> <p>3. Presentasi <i>progress</i> proyek akhir bersama <i>coach</i> Angel Metanosa Afinda.</p> <p>4. Membuat <i>user manual</i>.</p> <p>5. Mengerjakan laporan akhir proyek akhir bagian konsep ui/ux, hasil mengikuti program MSIB, dan <i>log activity</i>.</p> <p>6. Merapikan laporan akhir proyek akhir yang sudah dibuat.</p>	<p>1. Laporan akhir proyek akhir bagian deskripsi aplikasi, konsep ui/ux, hasil mengikuti program MSIB, dan <i>log activity</i>.</p> <p>2. PPT untuk presentasi.</p> <p>3. Presentasi <i>progress</i> proyek akhir bersama <i>coach</i> Angel Metanosa Afinda.</p> <p>4. <i>User manual</i> aplikasi.</p> <p>5. Laporan akhir yang sudah diselesaikan.</p> <p>6. Persetujuan tanda tangan dosen pembimbing dan <i>homeroom coach</i> untuk laporan akhir proyek akhir.</p> <p>7. Laporan akhir sudah <i>disubmit</i></p>

	<p>7. Meminta persetujuan tanda tangan dosen pembimbing dan <i>homeroom coach</i> untuk laporan akhir proyek akhir yang telah diselesaikan.</p> <p>8. Melakukan submit laporan akhir di <i>web KM</i>.</p>	<p>di <i>web KM</i>.</p>
--	--	--------------------------

## **Bab VIII      Lampiran C. Dokumen Teknik**

### **1. *AI Project Cycle***

#### **a. *Problem Scoping***

Dasar masalah yang dihadapi oleh nelayan dalam kegiatan penangkapan ikan khususnya di perairan Teluk Tapian Nauli. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan nelayan terkait titik pusat wilayah yang terdapat banyak ikan. Oleh karena itu, pada proyek akhir ini berniat menyediakan platform untuk mempermudah nelayan dalam memprediksi wilayah penangkapan ikan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan oleh pengguna.

- 1) Who : Siapa yang memiliki masalah tersebut? Nelayan.
- 2) What : Apa masalah sebenarnya? Nelayan tidak mengetahui di mana titik yang terdapat banyak ikan.
- 3) Where : Dimana atau pada saat apa permasalahan ini muncul? Di Laut Tapian Nauli pada saat nelayan mencari ikan.
- 4) Why : Mengapa kamu yakin masalah ini sangat penting dibahas? Aplikasi ini dibuat untuk mempermudah kinerja nelayan dalam mencari ikan di laut.

#### **b. *Data Acquisition***

Proses akuisisi data yang dilakukan dalam proyek akhir ini menggunakan *web scraping* melalui *website* MyOcean Viewer dan diproses di Ocean Data View yang terdiri dari:

- 1) Mass Concentration of Chlorophyll a in Sea Water.xls (Konsentrasi Klorofil-a)
- 2) Sea Surface Height Above Geoid.xls (Tinggi permukaan laut)
- 3) Sea Water Velocity.xls (Kecepatan arus laut)
- 4) Sea Water Potential Temperature (Suhu permukaan laut)

#### **c. *Data Exploration***

Proses eksplorasi data yang dilakukan dari menyatukan empat dataset yang sudah didapatkan menjadi satu dataset untuk mempermudah

pengklasifikasian. Selain itu, juga untuk mendapatkan data terbaik dilakukan penghapusan beberapa baris data yang bernilai “NA” atau tidak memiliki nilai sehingga menghasilkan data sebagai berikut:

	Longitude	Latitude	klorofil	kedalaman_laut	tinggi_permukaan_laut	suhu_permukaan_laut	arus_laut_arah_X	arus_laut_arah_Y
0	97.50000	0.50	0.13060	0.49402	0.548477	31.001212	0.029087	-0.087469
1	97.75000	0.50	0.13452	0.49402	0.548477	31.001212	0.029087	-0.087469
2	98.00000	0.50	0.13445	0.49402	0.548477	31.001212	0.029087	-0.087469
3	98.25000	0.50	0.13584	0.49402	0.548477	31.001212	0.029087	-0.087469
4	98.50000	0.50	0.14061	0.49402	0.548477	31.001212	0.029087	-0.087469
...	...	...	...	...	...	...	...	...
48153	97.66666	2.25	0.17093	2.64567	0.548477	31.001212	-0.043336	-0.010376
48154	97.75000	2.25	0.17093	2.64567	0.548477	31.001212	-0.033570	-0.009156
48155	97.83334	2.25	0.17093	2.64567	0.548477	31.001212	-0.028687	-0.032350
48156	97.91666	2.25	0.17093	2.64567	0.548477	31.001212	-0.025636	-0.040895
48157	98.00000	2.25	0.17093	2.64567	0.548477	31.001212	-0.023804	-0.031129

48158 rows x 8 columns

Gambar 8. 1 Data *Exploration*

Dari Gambar 8.1 menunjukkan jumlah data pada dataset terdapat 48158 baris dan 8 kolom. Data ini terdiri enam variabel yang digunakan untuk diteliti yaitu klorofil, kedalaman laut, tinggi permukaan laut, suhu permukaan laut, arus laut arah X, dan arus laut arah Y.

#### d. *Modelling*

Dalam kegiatan proyek akhir ini menggunakan algoritma *K-Means Clustering*. *K-means* merupakan algoritma *clustering* yang termasuk ke dalam *partition clustering* merupakan metode *clustering* yang mengelompokkan berdasarkan tingkat kesamaan antar data (Handoko, 2016). *Cluster* yang dipilih adalah cluster 6 karena memiliki nilai akurasi tertinggi dengan titik pusat yang terbaik, di mana pada *cluster* ini terdapat enam warna berbeda dalam penentuan wilayah berpotensi banyak ikan dengan tingkat potensi yang berbeda-beda. Dari penjelasan tersebut, dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:

```
[ ] #Tampilkan peta kontur
# plt.contourf(x, y, z, 20, c = data['cluster'], alpha=0.5, cmap = 'jet')
# plt.scatter(centers[:,0], centers[:,1], c='red', s=200, alpha=1, marker='o');
# plt.title('Hasil Klustering K-Means')
# plt.xlabel('Longitude')
# plt.ylabel('Latitude')
# plt.xlim(-1.679734673854942, 2.197402976282748)
# plt.ylim(-1.732250156434941, 1.85726537126428)
# # plt.colorbar()
# ax.imshow(perairan, zorder=0, extent = BBox, aspect= 'equal')
# output = plt.scatter(df_6c['Longitude'], df_6c['Latitude'], edgecolors = 'none',
# # plt.colorbar(output)
# sns.scatterplot(X,Y,Z)

[ ] # peta = plt.contourf(x, y, z, 20, cmap='jet');
# plt.clabel(peta, inline=True, fmt='%1.0f', fontsize=8)
# plt.scatter(X, Y)
# plt.colorbar()

[ ] df_6c.drop(df_6c.columns[df_6c.columns.str.contains('color',case = False)],axis = 1

[ ] silhouette_avg = metrics.silhouette_score(df_6c, df_6c['cluster'])
print ('silhouette coefficient for the above clustering = ', silhouette_avg)

silhouette coefficient for the above clustering = 0.88968085363249
```

Gambar 8. 2 Modelling

### e. Evaluation

Dalam kegiatan proyek akhir ini, *evaluation* yang dilakukan menggunakan *Silhouette Coefficient*. Hal itu dikarenakan metrik *Silhouette Coefficient* termasuk *unsupervised learning* (tidak memiliki label). Jika akurasi menggunakan perhitungan label, maka bisa menghitung antara data *training* dan data *test*. Akan tetapi, jika tidak memiliki label dan *trainingnya*, maka berbeda cara menghitungnya, salah satunya memakai metrik *Silhouette Coefficient*. Untuk menyediakan informasi tentang kualitas hasil clustering pada proses *clustering*, dapat dihitung *silhouette* dari masing-masing *cluster* bahkan keseluruhan *cluster* dari hasil kerja suatu algoritma *clustering*. Pada proyek akhir ini, dalam menentukan akurasi yang terbaik dari beberapa *cluster* menggunakan metrik evaluasi *cluster* yaitu *Silhouette Coefficient*, di mana nilai akurasinya sebesar 0.8896 atau 88,96% .

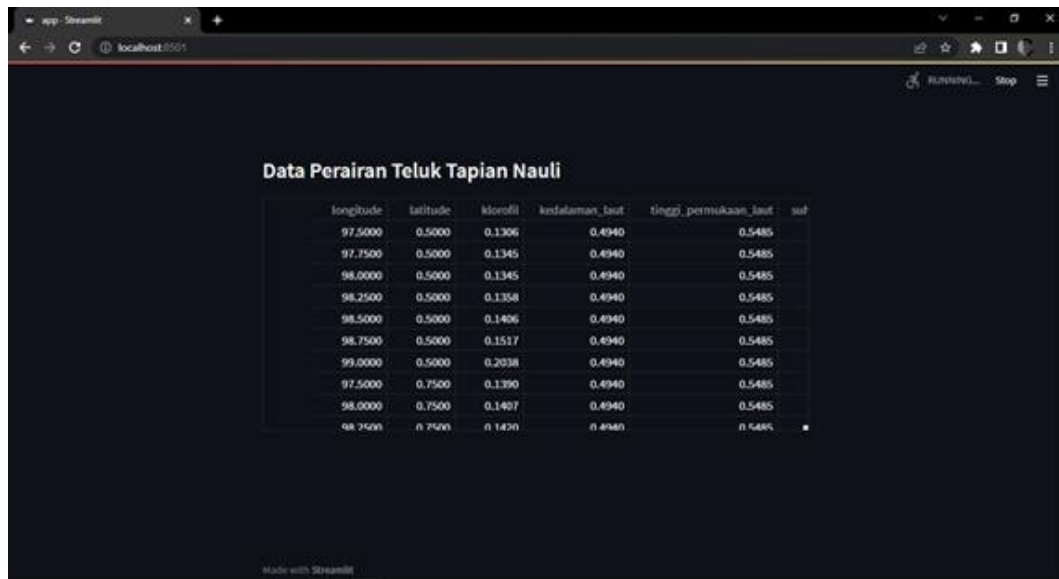
```
[ ] silhouette_avg = metrics.silhouette_score(df_6c, df_6c['cluster'])
print ('silhouette coefficient for the above clustering = ', silhouette_avg)

silhouette coefficient for the above clustering = 0.88968085363249
```

Gambar 8. 3 Evaluation

### f. Deployment

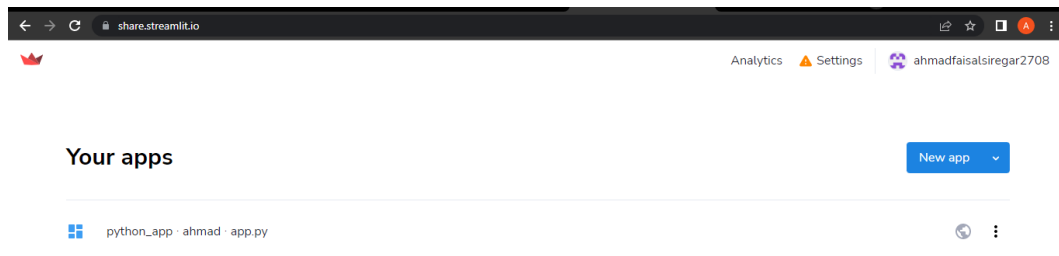
1. Menjalankan program Python dengan *framework* Streamlit sehingga didapatkan gambar seperti di bawah ini:



longitude	latitude	klorofil	kedalaman_taut	tinggi_permukaan_taut	sal
97.5000	0.5000	0.1306	0.4940	0.5485	
97.7500	0.5000	0.1345	0.4940	0.5485	
98.0000	0.5000	0.1345	0.4940	0.5485	
98.2500	0.5000	0.1358	0.4940	0.5485	
98.5000	0.5000	0.1406	0.4940	0.5485	
98.7500	0.5000	0.1517	0.4940	0.5485	
99.0000	0.5000	0.2038	0.4940	0.5485	
97.5000	0.7500	0.1390	0.4940	0.5485	
98.0000	0.7500	0.1407	0.4940	0.5485	
98.2500	0.7500	0.1420	0.4940	0.5485	

Gambar 8. 4 Tampilan Program Python yang Dijalankan dengan *framework* Streamlit

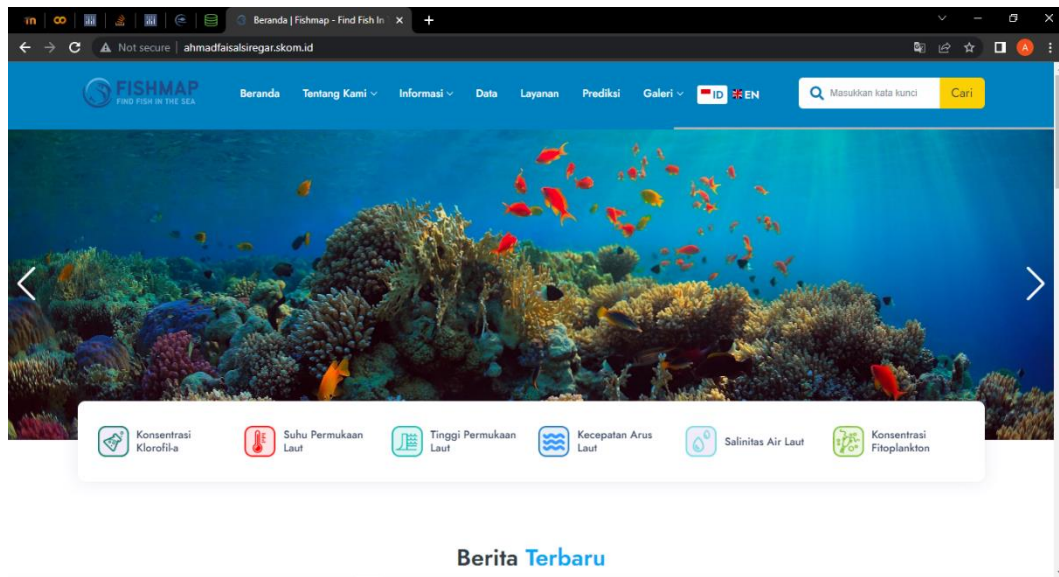
2. *Deployment* program Python di Streamlit Share yang terhubung dengan repositori Github, sehingga didapatkan gambar seperti di bawah ini:



Gambar 8. 5 Tampilan *Deployment* Program Python di Streamlit Share

4. *Deployment framework* Codeigniter di server hosting sehingga didapatkan gambar seperti di bawah ini:





Gambar 8. 6 Tampilan *Deployment Framework* Codeigniter di Server Hosting

## 2. Profil Tim dan Deskripsi Pembagian Tugas

Nama	NIM	Universitas	Deskripsi Tugas
Ahmad Faisal Siregar	181401106	Universitas Sumatera Utara	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mencari dan mengumpulkan data konsentrasi klorofil-a, data kecepatan arus laut, dan menggabungkan data yang sudah didapatkan melalui <i>website</i> MyOcean Viewer, lalu diproses di Ocean Data View.</li> <li>2. Mengintegrasikan antara program Python dengan <i>framework</i> Codeigniter.</li> <li>3. Melakukan <i>deployment</i> bersama dengan teman-teman tim yang lain.</li> </ol>

			<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Mengerjakan laporan akhir bab kedua, bab ketiga, dan bab keempat.</li> <li>5. Membuat PPT untuk presentasi.</li> <li>6. Membuat buku petunjuk penggunaan aplikasi (<i>user manual</i>) Fishmap.</li> </ol>
Diana Eka Riyani	24010119140041	Universitas Diponegoro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mencari dan mengumpulkan data suhu permukaan laut melalui <i>website</i> MyOcean Viewer, lalu diproses di Ocean Data View.</li> <li>2. Melakukan pengerjaan codingan di bagian <i>evaluation</i> menggunakan Colab.</li> <li>3. Membantu dalam melakukan <i>deployment</i> bersama dengan teman-teman tim yang lain.</li> <li>4. Mengerjakan laporan akhir bab pertama, bab kedua, dan bab ketiga.</li> <li>5. Membuat PPT untuk presentasi.</li> </ol>
Evida Oktaviana	B2A019018	Universitas Muhammadiyah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mencari dan mengumpulkan data</li> </ol>

		Semarang	<p>suhu permukaan laut melalui <i>website</i> MyOcean Viewer, lalu diproses di Ocean Data View.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Melakukan pengerjaan codingan di bagian data <i>acquisition</i> menggunakan Colab.</li> <li>3. Membantu dalam melakukan <i>deployment</i> bersama dengan teman-teman tim yang lain.</li> <li>4. Mengerjakan laporan akhir bab kedua, bab ketiga, referensi, dan lampiran.</li> <li>5. Membuat PPT untuk presentasi.</li> </ol>
Nila Amelinda Putri	B2A019003	Universitas Muhammadiyah Semarang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mencari dan mengumpulkan data tinggi permukaan laut melalui <i>website</i> MyOcean Viewer, lalu diproses di Ocean Data View.</li> <li>2. Melakukan pengerjaan codingan di bagian data <i>exploration</i> menggunakan Colab.</li> <li>3. Membantu dalam</li> </ol>

			<p>melakukan <i>deployment</i> bersama dengan teman-teman tim yang lain.</p> <p>4. Mengerjakan laporan akhir bab kedua, bab ketiga, referensi, dan lampiran.</p> <p>5. Membuat PPT untuk presentasi.</p>
Rosy Prima Nada Utami	B2A019008	Universitas Muhammadiyah Semarang	<p>1. Mencari dan mengumpulkan data tinggi permukaan laut melalui <i>website</i> MyOcean Viewer, lalu diproses di Ocean Data View.</p> <p>2. Melakukan pengerjaan codingan di bagian <i>modelling</i> menggunakan Colab.</p> <p>3. Membantu dalam melakukan <i>deployment</i> bersama dengan teman-teman tim yang lain.</p> <p>4. Mengerjakan laporan akhir bab pertama, bab kedua, dan bab ketiga.</p> <p>5. Membuat PPT untuk presentasi.</p>

### 3. Deskripsi Aplikasi

#### a. Nama dan Fungsi Aplikasi

Fishmap merupakan sebuah aplikasi berbasis *website* yang menyediakan berbagai informasi, salah satunya untuk memprediksi daerah potensial penangkapan ikan dengan teknologi *Artificial Intelligence*. Kegunaan dari Fishmap ini adalah untuk mempermudah nelayan mendapatkan informasi mengenai wilayah penangkapan ikan yang berpotensi atau strategis banyak ikan di perairan Teluk Tapian Nauli.



Gambar 8. 7 Logo Fishmap

Cara kerja dari aplikasi berbasis *website* ini adalah pengguna dapat mengetahui informasi yang ada di menu “prediksi” sehingga akan menampilkan prediksi dari daerah potensial penangkapan ikan di perairan Teluk Tapian Nauli.

#### b. Jenis Aplikasi dan *Specific Requirement*

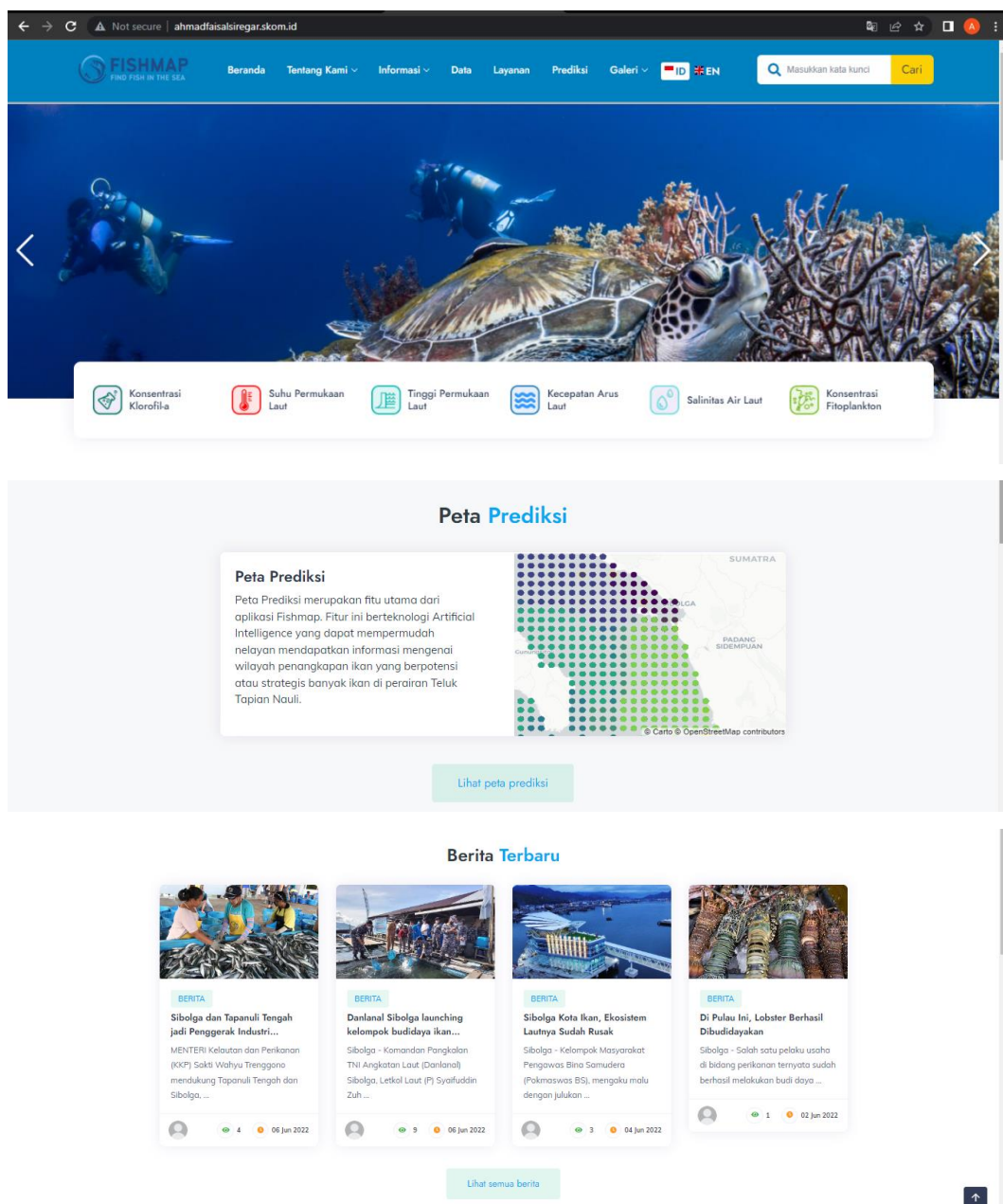
Fishmap merupakan aplikasi yang berbasis *website* dengan domain yang digunakan adalah *Data Science* dan dapat diakses melalui *smartphone*. Fishmap juga merupakan *software* atau perangkat lunak yang menggunakan bahasa pemrograman seperti Python, PHP, Javascript. dan SQL yang dibangun menggunakan *framework* Codeigniter dan Streamlit.

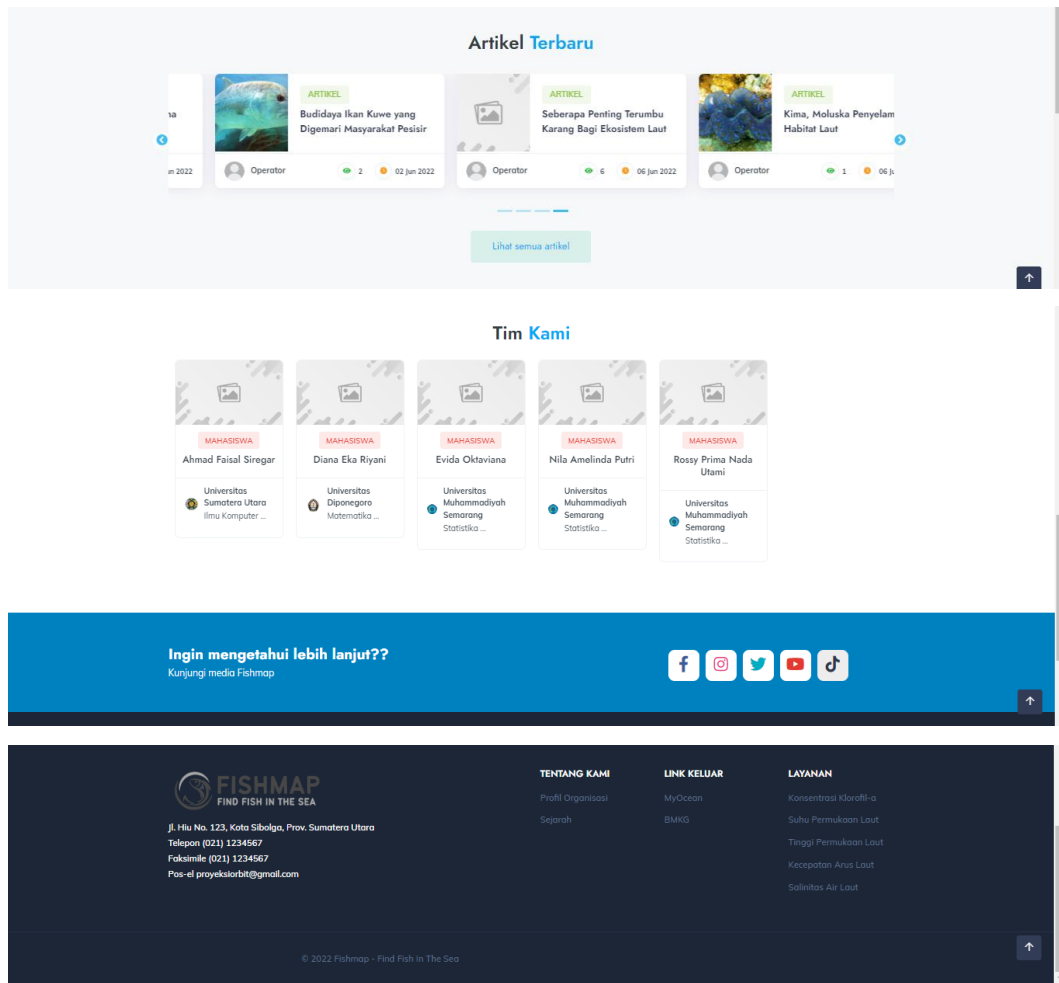
Jenis *user* atau pengguna *user* yang akan menggunakan *website* ini terdapat beberapa jenis, sesuai dengan kebutuhan yaitu pengunjung dan operator. Pengunjung sebagai pengguna yang mengakses *website*. Sedangkan operator sebagai *user* yang mengelola produk dan pengatur *website* secara keseluruhan.

### c. User Interface

Fishmap menyediakan berbagai fitur, di antaranya “Beranda”, “Tentang Kami”, “Informasi”, “Data”, “Layanan”, “Prediksi”, dan “Galeri”. Berikut penjelasan dari setiap fitur sebagai berikut:

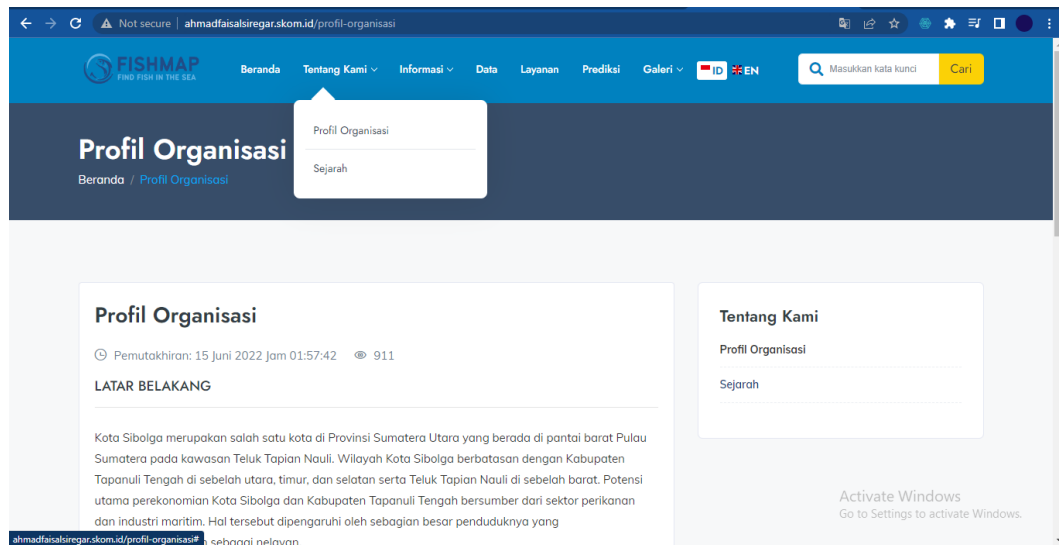
Pada fitur “Beranda”, pengguna akan disajikan dengan tampilan halaman awal dari *website* Fishmap yang berisi seperti layanan, peta prediksi, berita, artikel, dan profil tim. Dari penjelasan tersebut, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:





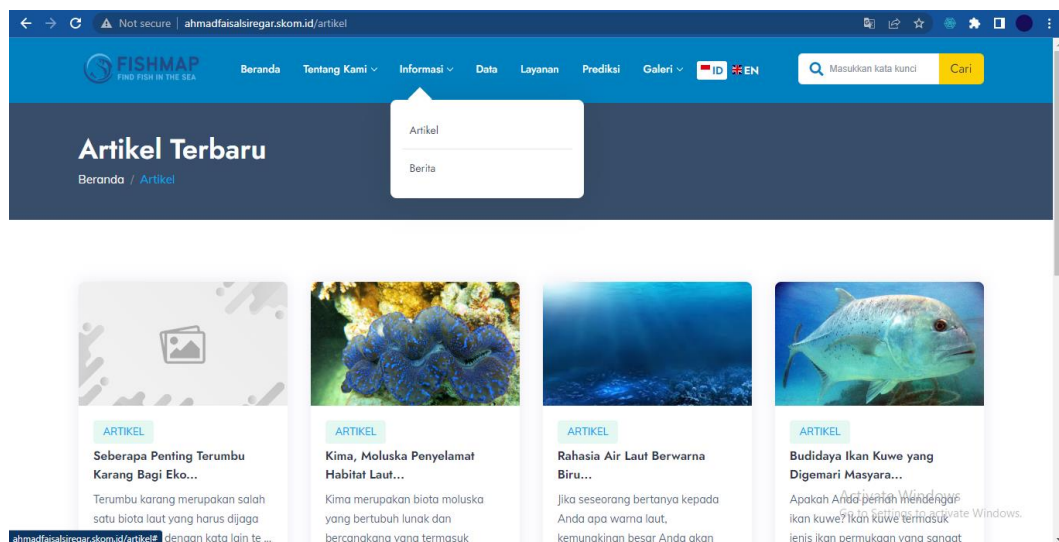
Gambar 8. 8 Tampilan UI/UX fitur “Beranda” Fishmap

Pada fitur “Tentang Kami” berisi informasi profil organisasi dan sejarah dari Fishmap. Profil organisasi merupakan halaman yang berisi tentang latar belakang pembuatan aplikasi. Sedangkan Sejarah merupakan halaman yang menampilkan proses pengerjaan aplikasi mulai dari *problem scooping* hingga selesai. Seperti halnya pada gambar di bawah ini:



Gambar 8. 9 Tampilan UI/UX fitur “Tentang Kami” Fishmap

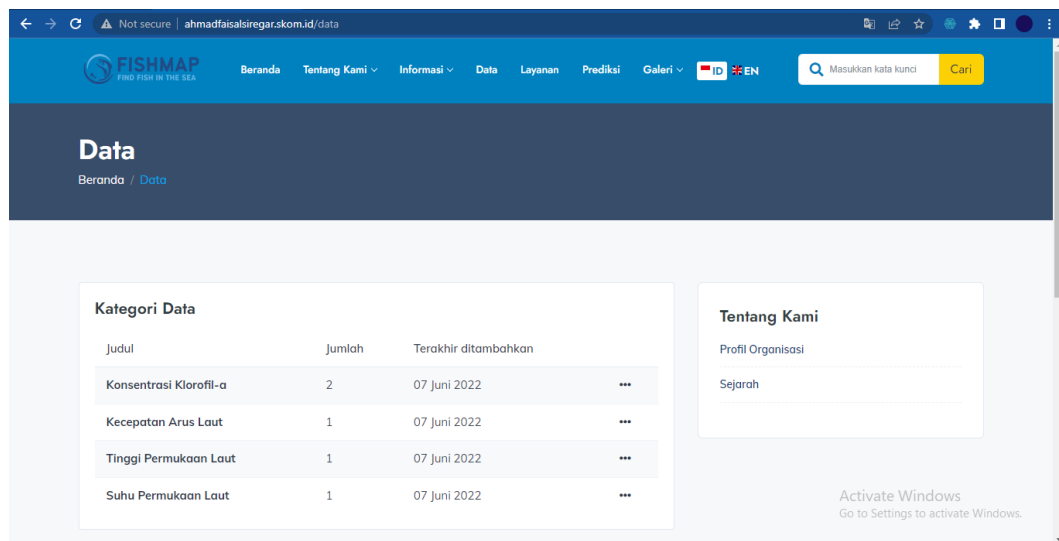
Pada fitur “Informasi” berisi artikel dan berita. Artikel tentang kelautan dan perikanan. Sedangkan berita tentang kelautan dan perikanan di kawasan Teluk Tapian Nauli. Dari penjelasan tersebut, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 8. 10 Tampilan UI/UX fitur “Informasi” Fishmap

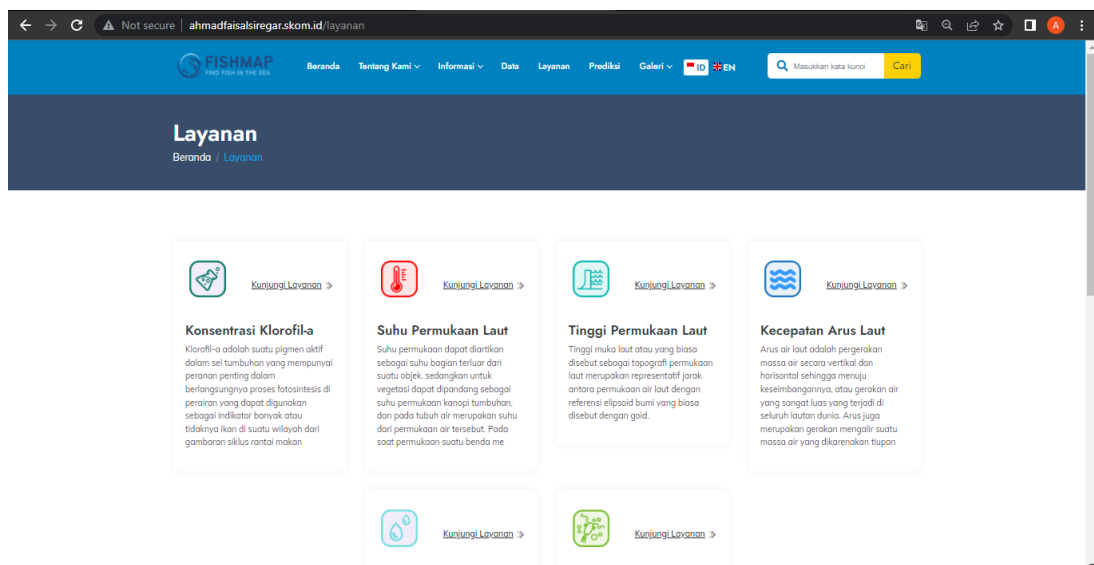
Pada fitur “Data” menyediakan penjelasan di setiap data dan dapat di *download* dalam format file .csv. Dari penjelasan tersebut, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:





Gambar 8. 11 Tampilan UI/UX fitur “Data” Fishmap

Pada fitur “Layanan” berisi layanan dari website, seperti peta informasi penyebaran dari setiap data. Dari penjelasan tersebut, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 8. 12 Tampilan UI/UX fitur “Layanan” Fishmap

Pada fitur “Prediksi” berisi peta prediksi daerah potensial penangkapan ikan. Dari penjelasan tersebut, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

### Data Perairan Teluk Tapian Nauli

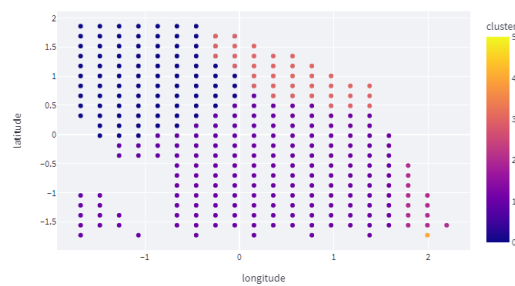
	longitude	latitude	klorofil	kedalaman_laut	tinggi_p	suhu_per	arus_laut_arah_X	arus_laut_arah_Y
0	97.5000	0.5000	0.1306	0.4940	0.5485	31.0012	0.0291	-0.0875
1	97.7500	0.5000	0.1345	0.4940	0.5485	31.0012	0.0291	-0.0875
2	98.0000	0.5000	0.1345	0.4940	0.5485	31.0012	0.0291	-0.0875
3	98.2500	0.5000	0.1358	0.4940	0.5485	31.0012	0.0291	-0.0875
4	98.5000	0.5000	0.1406	0.4940	0.5485	31.0012	0.0291	-0.0875
5	98.7500	0.5000	0.1517	0.4940	0.5485	31.0012	0.0291	-0.0875
6	99.0000	0.5000	0.2038	0.4940	0.5485	31.0012	0.0291	-0.0875
7	98.5000	0.7500	0.1390	0.4940	0.5485	31.0012	0.0291	-0.0875
8	98.0000	0.7500	0.1407	0.4940	0.5485	31.0012	0.0291	-0.0875
9	98.2500	0.7500	0.1420	0.4940	0.5485	31.0012	0.0291	-0.0875

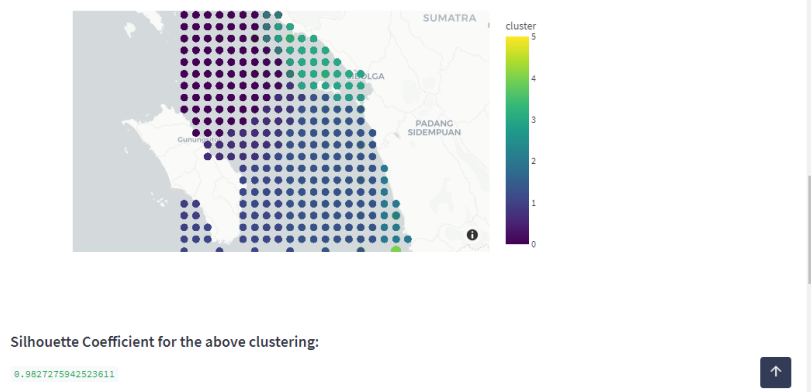
## Daftar Cluster

	clust	mean_klorofil
24079	0	1,325.3562
2360	2	1,104.9999
33412	1	963.4790
42809	3	469.5437
7579	5	194.9453
1810	4	48.3949

Catatan: Cluster dengan rata-rata klorofil tertinggi merupakan daerah dengan potensi ikan terbesar

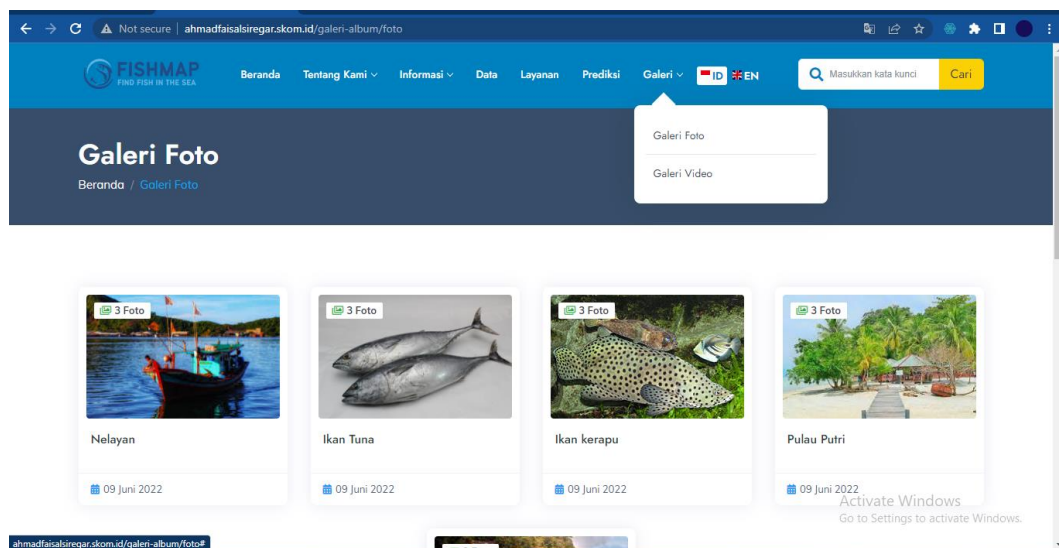
### Visualisasi Data (Chart)





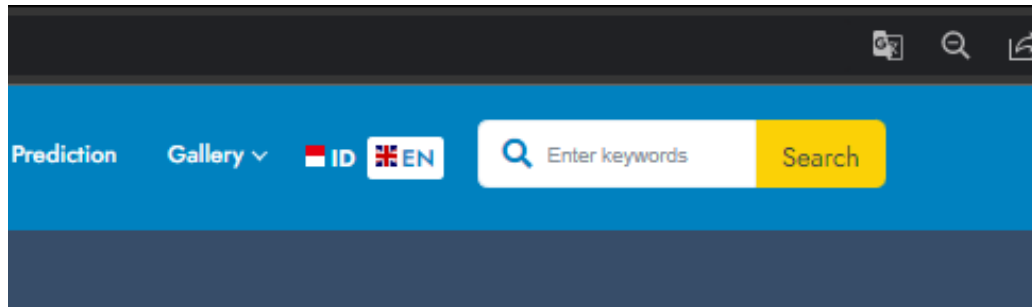
Gambar 8. 13 Tampilan UI/UX fitur “Prediksi” Fishmap

Pada fitur “Galeri” tentang dokumentasi atau kumpulan gambar dan video seputar kelautan serta perikanan. Galeri foto maupun video berisi dokumentasi tentang informasi, penelitian, dan pengembangan di bidang kelautan dan perikanan di Teluk Tapian Nauli. Dari penjelasan tersebut, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



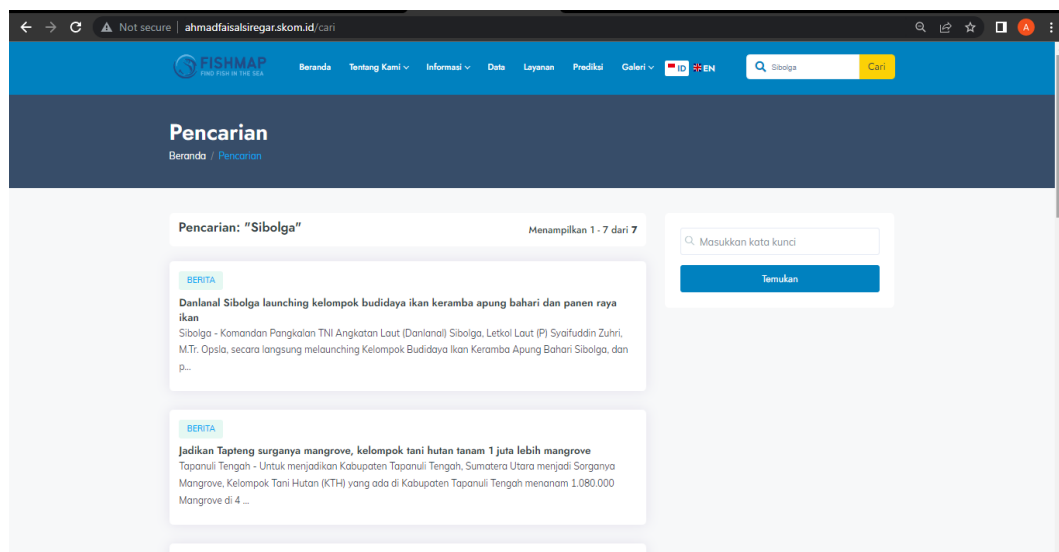
Gambar 8. 14 Tampilan UI/UX fitur “Galeri” Fishmap

Pada fitur “Terjemahan” digunakan untuk menerjemahkan *website* ke dalam Bahasa Inggris ataupun sebaliknya. Dari penjelasan tersebut, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



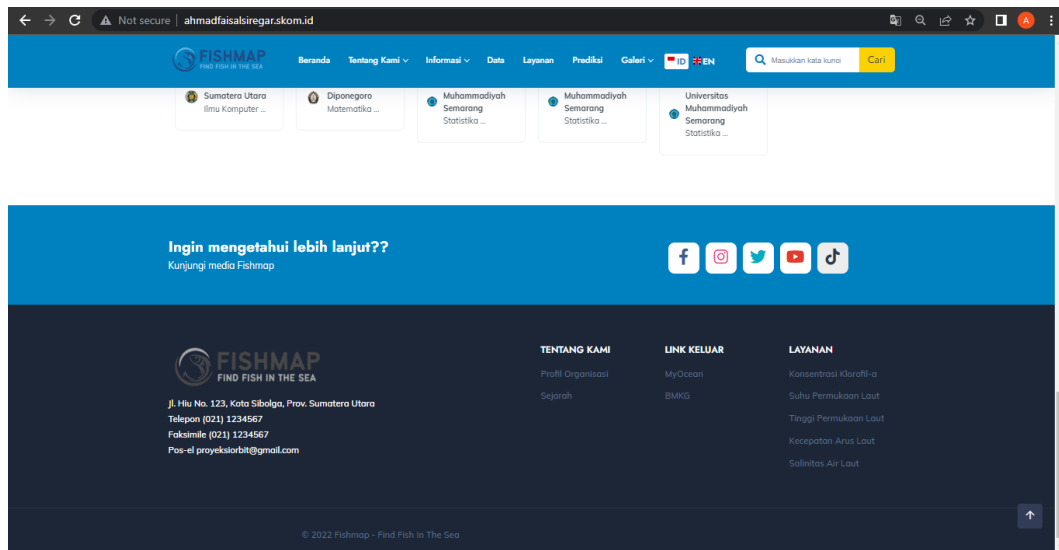
Gambar 8. 15 Tampilan UI/UX fitur “Terjemahan” Fishmap

Pada fitur “Pencarian” digunakan untuk mempermudah pengguna saat hendak mencari halaman dengan kata kunci tertentu. Dari penjelasan tersebut, dapat dilihat hasil jika melakukan pencarian seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 8. 16 Tampilan UI/UX fitur “Pencarian” Fishmap

Pada fitur “Footer” berisi informasi alamat dan kontak dari *developer website*, tentang kami, link keluar, dan layanan. Dari penjelasan tersebut, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 8. 17 Tampilan UI/UX fitur “Footer” Fishmap

#### d. Keterangan Lainnya

Kelebihan dari Fishmap ini yaitu banyaknya fitur yang tersedia dengan berbagai penjelasan mengenai prediksi wilayah penangkapan ikan di perairan Teluk Tapan Nauli. Selain itu, terdapat artikel dan berita terbaru yang berkaitan dengan perikanan di Kota Sibolga.

Kekurangan dari Fishmap yaitu pada fitur “Prediksi”, saat melihat hasil prediksi membutuhkan waktu yang cukup lama dan terkadang tidak bisa diakses atau bisa dikatakan eror.