

TESIS

**PREDIKSI SPASIAL DAN TEMPORAL TITIK POTENSIAL
DAERAH PENANGKAPAN IKAN CAKALANG
BERDASARKAN PARAMETER OSEANOGRAFI PERAIRAN
MENGUNAKAN METODE *BACKPROPAGATION*
STUDI KASUS: LAUT BONE SULAWESI SELATAN**

*SPATIAL AND TEMPORAL PREDICTION OF POTENTIAL POINTS
OF SKIPJACK TUNA FISHING AREA BASED ON MARINE
OCEANOGRAPHIC PARAMETERS USING BACKPROPAGATION
METHOD CASE STUDY: BONE SEA SOUTH SULAWESI*

SITTI NAJMIA RIFAI

D032191004



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2023**

PENGAJUAN TESIS

**PREDIKSI SPASIAL DAN TEMPORAL TITIK POTENSIAL
DAERAH PENANGKAPAN IKAN CAKALANG
BERDASARKAN PARAMETER OSEANOGRAFI PERAIRAN
MENGUNAKAN METODE *BACKPROPAGATION*
STUDI KASUS : LAUT BONE SULAWESI SELATAN**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister
Program Studi Teknik Elektro

Disusun dan diajukan oleh

SITTI NAJMIA RIFAI

D032191004

Kepada

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

GOWA

2023

TESIS

PREDIKSI SPASIAL DAN TEMPORAL TITIK POTENSIAL DAERAH PENANGKAPAN IKAN CAKALANG BERDASARKAN PARAMETER OSEANOGRAFI PERAIRAN MENGGUNAKAN METODE *BACKPROPAGATION* STUDI KASUS : LAUT BONE SULAWESI SELATAN

SITTI NAJMIA RIFAI

D032 191 004

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Tesis yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi pada Program Magister Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin

pada tanggal 8 Maret 2023

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., MIT.
NIP. 19731010 199802 1 001

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T.
NIP. 19730926 200012 1 002

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Ir. H. Andani Achmad, M.T.
NIP. 19601231 198703 1 022

Ketua Program Studi
S2 Teknik Elektro



Dr. Eng. Ir. Wardi, S.T., M.Eng.
NIP. 19720828 199903 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Sitti Najmia Rifai
Nomor mahasiswa : D032191004
Program studi : S2 Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa, tesis berjudul “Prediksi Spasial dan Temporal Titik Potensial Daerah Penangkapan Ikan Cakalang Berdasarkan Parameter Oseanografi Perairan Menggunakan Metode Backpropagation Studi Kasus : Laut Bone Sulawesi Selatan” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing (Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., MIT. Sebagai Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Ir. H. Andani Achmad, M.T. sebagai Pembimbing Pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan sedang tidak diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah dipublikasikan di Jurnal/Prosiding (2022 International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICELTICs)) sebagai artikel dengan judul “*Temporal Forecasting System of Potential Catching Areas of Skipjack Tuna in Bone Sea Using Artificial Neural Network*”

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Gowa, 14 Maret 2023

Yang Menyatakan



Sitti Najmia Rifai

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji bagi Allah Subhanahu Wa - Ta'ala Yang Maha Sempurna, yang telah memberikan rahmat, hidayah dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul **“Prediksi Spasial dan Temporal Daerah Potensial Penangkapan Ikan Cakalang Berdasarkan Parameter Oseanografi Perairan Menggunakan Metode *Backpropagation* Studi Kasus: Laut Bone Sulawesi Selatan”**. Tak lupa pula shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menyinari dunia ini dengan keindahan ilmu dan akhlak yang diajarkan kepada seluruh umatnya.

Tesis ini disusun untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Teknik (M.T.) pada Program Pascasarjana Departemen Teknik Elektro, Konsentrasi Teknik Informatika Universitas Hasanuddin Makassar. Tentunya penyelesaian tesis ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari semua pihak. Untuk itu, dengan penuh kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya dan setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Hasanuddin Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc., Dekan Fakultas Teknik Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Irsan Ramli, S.T., M.T. beserta staff dan jajarannya, Ketua Departemen Teknik Elektro Ibu Dr. Eng. Ir. Dewiani, M.T., Ketua Program Studi S2 Teknik Elektro Bapak Dr. Eng. Ir. Wardi, S.T., dan seluruh dosen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin yang telah memberikan kesempatan dan bekal ilmu kepada penulis, yang sangat berarti dalam menyelesaikan studi sampai pada terselesaikannya tesis ini.
2. Bapak Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., MIT sebagai pembimbing pertama dan Bapak Prof. Dr. Ir. H. Andani Achmad, M.T selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktunya kepada penulis untuk membimbing, memberikan masukan, memotivasi tiada henti-hentinya hingga tahap penyelesaian tesis ini.

3. Bapak Dr. Eng. Wardi, S.T., M.Eng, Ibu Dr. Eng. Ir. Dewiani, M.T, dan Bapak Elyas Palentei, M.Eng., Ph. D, selaku penguji yang memberikan masukan dan saran yang membangun selama proses penelitian berlangsung.
4. Ayahanda penulis Abdul Rifai, ibunda tercinta Ratna, Kakak Ahmad Munawar Rifai, S.T dan Adik ku Siti Nadifah Rifai dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan materil, doa dan motivasi yang kuat kepada penulis, hingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
5. Rekan–rekan Mahasiswa S2 Departemen Teknik Elektro angkatan 2019 yang selalu mendukung dalam proses penyelesaian tesis ini terkhusus Ayu, Azizah, Ajeng, Aulia, Kak odi, dan Kak Kasmir.
6. Serta semua pihak manapun yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tesis masih jauh dari kata sempurna dan di dalam penyelesaiannya masih menemui kesulitan dan hambatan, sehingga penulis tetap mengharapkan saran dan kritik untuk pengembangan lebih lanjut. Harapan penulis, semoga tesis ini dapat memberikan manfaat yang banyak bagi semua pembaca.

Gowa, 14 Maret 2023

Sitti Najmia Rifai

ABSTRAK

Sitti Najmia Rifai. Prediksi Spasial Dan Temporal Titik Potensial Daerah Penangkapan Ikan Cakalang Berdasarkan Parameter Oseanografi Perairan Menggunakan Metode *Backpropagation* Studi Kasus: Laut Bone Sulawesi Selatan. (dibimbing oleh **Amil Ahmad Ilham** dan **Andani Achmad**)

Potensi Indonesia di bidang perikanan tangkap sangat mendukung perekonomian salah satunya ikan pelagis besar seperti cakalang. Sebaran ikan cakalang di perairan Kabupaten Bone Sulawesi Selatan yang cenderung dinamis sangat penting untuk menentukan persebarannya. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk meramalkan titik potensi sebaran ikan cakalang secara spasial dan temporal dengan memanfaatkan data mining dan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan (*backpropagation*). Parameter yang digunakan berupa data oseanografi yang mempengaruhi habitat ikan cakalang di perairan seperti Suhu Permukaan Laut (SPL) dan klorofil-a dan arus selama lima tahun terakhir (2017-2021) dengan total 52.368 data latih dan 13.092 data uji. Periode terbaik penangkapan ikan cakalang adalah pada bulan Januari - Mei dengan nilai rata - rata suhu permukaan laut $\geq 30^{\circ}\text{C}$ dan nilai klorofil-a $0.20 - 0.31\text{mg}/\text{m}^3$ dan pada bulan Oktober - Desember dengan nilai rata - rata suhu permukaan laut $\geq 30^{\circ}\text{C}$ dan nilai klorofil-a $0.31\text{mg}/\text{m}^3$. Arah pergerakan arus di dominasi oleh arus kategori 3 yang rentang nilainya $180 - 270^{\circ}$ mengarah ke arah barat daya dan yang paling rendah adalah arah arus kategori 1 dengan rentang nilai $0 - 90^{\circ}$ mengarah ke utara timur laut. Kinerja sistem dievaluasi menggunakan *confusion matrix*. Hasil penelitian menunjukkan nilai akurasi sebesar 94,89% dan F1- *score* sebesar 92,09%. Penerapan sistem peramalan ini sangat berguna untuk menentukan kalender penangkapan ikan cakalang secara temporal untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi biaya, waktu, dan tenaga.

Kata Kunci: Prediksi, Daerah potensial penangkapan, *Skipjack Tuna*, Klasifikasi, *Artificial Neural Network*

ABSTRACT

Sitti Najmia Rifai. *Spatial And Temporal Prediction Of Potential Points Of Skipjack Tuna Fishing Area Based On Marine Oceanographic Parameters Using Backpropagation Method Case Study: Bone Sea South Sulawesi (supervised by Amil Ahmad Ilham and Andani Achmad).*

Indonesia's potential in the capture fisheries sector greatly supports the economy, one of which is large pelagic fish such as skipjack. The distribution of skipjack tuna in the waters of Bone Regency, South Sulawesi, which tends to be dynamic, is very important to determine its distribution. Therefore, the purpose of this research is to predict the spatial and temporal potential distribution points of skipjack tuna by utilizing data mining and Artificial Neural Network (backpropagation) algorithms. The parameters used are in the form of oceanographic data that affect the habitat of skipjack tuna in waters such as Sea Surface Temperature (SST) and chlorophyll-a and currents for the last five years (2017-2021) with a total of 52.368 training data and 13.092 test data. The best period for catching skipjack tuna is in January - May with an average sea surface temperature of $\geq 30^{\circ}\text{C}$ and a chlorophyll-a value of 0.20 - 0.31 mg/m³ and in October - December with an average sea surface temperature. $\geq 30^{\circ}\text{C}$ and chlorophyll-a value 0.31 mg/m³. The direction of the current movement is dominated by category 3 currents whose value ranges from 180 - 270° heading southwest and the lowest is the category 1 current direction with a value range of 0 - 90° heading north-northeast. System performance is evaluated using a confusion matrix. The results showed an accuracy value of 94.89% and an F1-score of 92.09%. The application of this forecasting system is very useful for determining the skipjack fishing calendar temporally to increase the effectiveness and efficiency of cost, time, and effort.

Key Word: Forecasting, Potential Catching Areas, Skipjack Tuna, Classification, Artificial Neural Network

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGAJUAN TESIS.....	ii
PERSETUJUAN TESIS.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Landasan Teori.....	7
2.1.1 Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus Pelamis</i>).....	7
2.1.2 Daerah Penyebaran Ikan	8
2.1.3 Hubungan Parameter Oseanografi dan Perikanan.....	10
2.1.4 Data Mining.....	11

2.1.4.1 Data Selection.....	12
2.1.4.2 Pre - Processing.....	12
2.1.4.3 Transformation.....	12
2.1.4.4 Data Mining.....	13
2.1.4.5 Interpretation/Evaluation.....	13
2.1.5 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	13
2.1.5.1 Data Input.....	14
2.1.5.2 Data Management.....	14
2.1.5.3 Data Manipulation And Analysis.....	15
2.1.5.4 Data Output.....	16
2.1.6 Time Series.....	16
2.1.6.1 Pola Horizontal.....	17
2.1.6.2 Pola Trend.....	17
2.1.6.3 Pola Musim.....	18
2.1.6.4 Pola Siklis.....	18
2.1.7 Jaringan Saraf Tiruan (JST).....	18
2.1.7.1 Prinsip Kerja JST.....	19
2.1.7.2 Arsitektur JST.....	20
2.1.7.3 Backpropagation.....	21
2.2 Penelitian Terkait.....	24
2.3 <i>State of The Art</i>	26
2.4 Kerangka Pikir.....	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Tahapan Penelitian.....	33
3.2 Waktu Dan Lokasi Penelitian.....	34
3.3 Jenis Penelitian.....	35

3.4	Instrumen Penelitian.....	36
3.5	Teknik Pengambilan Data.....	36
3.6	Rancangan Sistem.....	43
3.7	Evaluasi Kinerja Sistem.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		50
4.1	Analisis Hasil Training Data.....	50
4.2	Analisis Hasil Testing Data.....	60
4.3	Hasil Analisis Nilai Rata - Rata Parameter Oseanografi	62
4.4	Hasil Prediksi Temporal dan Spasial.....	65
4.5	Hasil Perbandingan Prediksi Zona Potensial Penangkapan Ikan Cakalang Berdasarkan Parameter Oseanografi dan Volume Hasil Tangkapan Ikan Cakalang Pada Laut Bone.....	84
4.6	Analisis Kinerja Sistem.....	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		88
5.1	Kesimpulan.....	88
5.2	Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA.....		90
LAMPIRAN.....		97

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 1 Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis).....	7
Gambar 2 Kontribusi Produksi Hasil Tangkap Ikan	9
Gambar 3 Proses Data Mining.....	12
Gambar 4 Subsistem SIG.....	14
Gambar 5 Pola Horizontal.....	16
Gambar 6 Pola Trend.....	16
Gambar 7 Pola Musim.....	18
Gambar 8 Pola Siklis.....	18
Gambar 9 Prinsip Kerja Jaringan Saraf Tiruan.....	18
Gambar 10 Arsitektur JST Multi Layer Perceptron (MLP).....	19
Gambar 11 Kerangka Pikir.....	20
Gambar 12 Tahapan Penelitian.....	32
Gambar 13 Lokasi Penelitan.....	33
Gambar 14 Flowchat Pemrosesan Data.....	35
Gambar 15 Proses Pemotongan Cita Klorofil - a.....	37
Gambar 16 Hasil Pemotongan Citra Klorofil - a	37
Gambar 17 Proses Pemotongan Citra Suhu Permukaan Laut (SPL).....	38
Gambar 18 Hasil Pemotongan Citra Suhu Permukaan Laut (SPL).....	38
Gambar 19 Proses Pemotongan Arus Laut.....	40
Gambar 20 Hasil Pemotongan Citra Arus Laut.....	40
Gambar 21 Blok Diagram Sistem.....	43
Gambar 22 Flowchart Training Data.....	44
Gambar 23 Flowchart Testing Data.....	48
Gambar 24 Confusion Matrix.....	49

Gambar 25 Analisis Training Suhu Permukaan Laut (SPL) (a) 2017, (b) 2018, (c) 2019, (d) 2020.....	52
Gambar 26 Analisis Training Klorofil- a (a)2017 (b) 2018 (c) 2019 (d) 2021..	55
Gambar 27 Analisis Training Arus (a) 2017, (b) 2018, (c) 2019, (d) 2020.....	58
Gambar 28 Testing Data SPL.....	60
Gambar 29 Testing Data Klorofil-a	61
Gambar 30 Testing Data Arus Laut.....	61
Gambar 31 Nilai Rata - Rata Suhu Permukaan Laut.....	63
Gambar 32 Nilai Rata - Rata Klorofil-a.....	63
Gambar 33 Nilai Rata - Rata arah arus.....	64
Gambar 34 Grafik Prediksi Jumlah Titik Potensial dan Tidak Potensial	65
Gambar 35 Peta Titik Potensial SPL dan Klorofil-a Bulan Januari.....	66
Gambar 36 Peta Titik Potensial Arah arus Bulan Januari.....	66
Gambar 37 Peta Titik Potensial SPL dan Klorofil-a Bulan Februari.....	67
Gambar 38 Peta Titik Potensial Arah arus Bulan Februari.....	68
Gambar 39 Peta Titik Potensial SPL dan Klorofil-a Bulan Maret.....	69
Gambar 40 Peta Titik Potensial Arah arus Bulan Maret.....	69
Gambar 41 Peta Titik Potensial SPL dan Klorofil-a Bulan April.....	70
Gambar 42 Peta Titik Potensial Arah arus Bulan April.....	71
Gambar 43 Peta Titik Potensial SPL dan Klorofil-a Bulan Mei.....	72
Gambar 44 Peta Titik Potensial Arah arus Bulan Mei.....	72
Gambar 45 Peta Titik Potensial SPL dan Klorofil-a Bulan Juni.....	73
Gambar 46 Peta Titik Potensial Arah arus Bulan Juni.....	74
Gambar 47 Peta Titik Potensial SPL dan Klorofil-a Bulan Juli.....	75
Gambar 48 Peta Titik Potensial Arah arus Bulan Juli.....	75
Gambar 49 Peta Titik Potensial SPL dan Klorofil-a Bulan Agustus.....	76

Gambar 50 Peta Titik Potensial Arah arus Bulan Agustus.....	77
Gambar 51 Peta Titik Potensial SPL dan Klorofil-a Bulan September.....	78
Gambar 52 Peta Titik Potensial Arah arus Bulan September.....	78
Gambar 53 Peta Titik Potensial SPL dan Klorofil-a Bulan Oktober.....	79
Gambar 54 Peta Titik Potensial Arah arus Bulan Oktober.....	80
Gambar 55 Peta Titik Potensial SPL dan Klorofil-a Bulan November.....	81
Gambar 56 Peta Titik Potensial Arah arus Bulan November.....	81
Gambar 57 Peta Titik Potensial SPL dan Klorofil-a Bulan Desember.....	82
Gambar 58 Peta Titik Potensial Arah arus Bulan Desember.....	83
Gambar 59 Jumlah titik potensial penangkapan ikan cakalang.....	84
Gambar 60 Nilai rata - rata volume hasil tangkapan ikan cakalang.....	85

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 1 <i>State of The Art</i>	26
Tabel 2 Data Sampel Klorofil-a dan Suhu Permukaan Laut.....	39
Tabel 3 Data Sampel Arus Laut	41
Tabel 4 Perbandingan Nilai Parameter Oseanografi Perairan (Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a dan Arus)	62
Tabel 5 Hasil Perhitungan Klasifikasi SPL dan Klorofil-a	86
Tabel 6 Hasil Perhitungan Validasi Arus	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan wilayah maritim dikarenakan sebagian besar wilayahnya adalah perairan. Selain letaknya yang strategis sebagai poros maritim serta didukung dengan kekayaan sumber daya laut yang beragam dengan berbagai jenis ikan tangkapan seperti ikan tuna, cakalang dan lainnya menjadi sumber penghidupan nelayan di Indonesia. Dengan potensi kelautan yang besar ini, Indonesia menjadi pelaku penting dalam perdagangan dan perekonomian dunia.

Ikan merupakan salah satu sumber protein yang baik bagi manusia serta bernilai gizi dan ekonomi yang tinggi, salah satunya ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), yang produksi tahunannya melebihi 3 juta ton (FAO, 2016) menjadi prioritas tangkapan dalam beberapa dekade terakhir sebagai penunjang dalam ekonomi global. Produksi ikan cakalang pada tahun 2010 menyumbang 58,1% dari total tangkapan tuna, pangsa tertinggi di antara spesies lainnya.

Daerah penangkapan yang baik adalah perairan yang mempunyai lingkungan, kandungan makanan serta tempat pemijahan yang cocok untuk kehidupan ikan yang menjadi sasaran penangkapan. Aktivitas ikan yang dinamis menyebabkan penyebaran sumberdaya ikan tidak merata di laut, baik secara vertikal maupun horizontal. Pergerakan ikan yang dinamis disebabkan oleh proses adaptasi ikan terhadap perubahan lingkungan perairan yang merupakan habitatnya (Simbolon, 2011).

Faktor oseanografi sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan habitat ikan seperti parameter biofisik yaitu suhu permukaan laut dan klorofil-a perairan yang sangat memengaruhi distribusi ikan. Produktivitas primer yang melimpah akan menarik perhatian ikan untuk datang mencari makan. Besarnya produktivitas primer perairan dapat diperkirakan dengan mengetahui konsentrasi klorofil-a dan suhu permukaan laut di perairan tersebut. Kelimpahan produktivitas perairan

dapat ditunjukkan oleh kandungan konsentrasi klorofil-a dan dapat dijadikan sebagai ukuran banyaknya fitoplankton di perairan (Nababan et al., 2016)

Selain parameter biofisik seperti suhu permukaan laut dan klorofil-a, arus laut juga memberikan pengaruh terhadap persebaran ikan dilaut dan pola migrasi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), perkiraan lokasi-lokasi pemijahan ikan cakalang sangat berkaitan dengan persebaran arus secara spasial-temporal di perairan Indonesia (Purbonegoro dkk., 2014).

Masalah umum yang dihadapi nelayan adalah keberadaan daerah penangkapan ikan yang bersifat dinamis. Selain itu, masalah yang lainnya adalah cara menentukan daerah penangkapan ikan yang masih berdasarkan pengalaman, warna perairan, dan cara tradisional lainnya. Hal ini tentunya menyebabkan efektivitas dan efisiensi operasi penangkapan ikan berkurang dengan banyaknya waktu, biaya, dan tenaga yang terbuang (Shabrina et al., 2017).

Kemajuan ilmu pengetahuan telah meningkatkan pengertian berbagai aspek tentang lingkungan yang mengakibatkan banyak peristiwa yang dapat diramalkan. Kecenderungan untuk meramalkan peristiwa dengan tepat dapat memberikan dasar yang lebih baik bagi perencanaan. Data *time series* dapat digunakan untuk membuat peramalan dan nantinya hasil peramalan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan lokasi penangkapan ikan. Untuk menentukan metode peramalan pada data time series perlu diketahui pola dari data tersebut sehingga peramalan dilakukan dengan metode yang sesuai.

Dengan mengacu pada kajian literatur tersebut, pada penelitian ini diusulkan untuk melakukan peramalan dan pemetaan zona potensial penangkapan ikan secara spasial dan temporal dengan memanfaatkan teknologi data mining dengan visualisasi menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan parameter oseonografi perairan yang berpengaruh pada kehidupan ikan seperti Suhu Permukaan Laut (SPL) kandungan klorofil-a dan arus laut.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana menentukan zona potensial daerah penangkapan ikan cakalang sesuai dengan analisis parameter oseanografi perairan?
2. Bagaimana memprediksi kalender penangkapan ikan cakalang secara temporal untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi biaya, waktu dan tenaga?
3. Bagaimana memvisualisasikan zona potensial tangkapan ikan sebagai fungsi spasial dan temporal yang dimudah dipahami dalam bentuk spasial?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan zona potensial daerah penangkapan ikan cakalang sesuai dengan analisis parameter oseanografi perairan?
2. Memprediksi kalender penangkapan ikan cakalang secara temporal untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi biaya, waktu dan tenaga?
3. Memvisualisasikan zona potensial tangkapan ikan sebagai fungsi spasial dan temporal yang dimudah dipahami dalam bentuk spasial?

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, pengaplikasian dari sejumlah konsep dan pengetahuan yang berguna untuk menambah pengetahuan ataupun kemampuan/skill mengenai penentuan zona potensial dan kalender penangkapan sesuai dengan habitat yang disukai oleh ikan cakalang.
2. Bagi masyarakat, khususnya nelayan atau pelaku usaha sistem ini dapat digunakan sebagai referensi bagi pembaca dalam menambah wawasan dan ilmu pengetahuan dalam hal teknologi industri 4.0, khususnya dalam bidang memprediksi keberadaan ikan cakalang agar dapat mengurangi biaya pengoperasian alat tangkap, dan juga efektif dan efisien waktu dan tenaga.

3. Bagi institusi Pendidikan Magister Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi Informatika, dapat digunakan sebagai referensi ilmiah dalam penelitian untuk pengembangan system untuk berkontribusi dalam peningkatan IPTEKS dibidang peramalan atau prediksi daerah potensial menggunakan variabel oseanografi.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Sistem yang dibuat hanya untuk mengklasifikasi dan memprediksi titik koordinat sesuai dengan lokasi kajian yang menjadi zona potensial penangkapan ikan cakalang.
2. Lokasi kajian pada penelitian ini tepatnya diperairan Bone dengan titik koordinat 4.0075 N, 120.348 W, -5.058 S, 121.575 E
3. Data *training* dan *testing* suhu permukaan laut dan klorofil-a merupakan dataset diperoleh dari citra satelit dengan kualifikasi sensor Terra MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectoradiameter) pada data level 3 SMI (Standard Mapped Image) dengan format berkas (.nc), data ini diakses dari <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/> dengan resolusi spasial 4 km.
4. Data *training* dan *testing* arus permukaan laut merupakan dataset diperoleh dari citra satelit dengan kualifikasi sensor Terra MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectoradiameter) pada data level 3 SMI (Standard Mapped Image) dengan format berkas (.nc), data ini diakses dari <https://marine.copernicus.eu/> dengan resolusi spasial 9 km.
5. Penelitian ini menggunakan data oseanografi yang meliputi ; Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a dan arus permukaan laut selama 5 tahun (2017-2021)

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I ini berisi penjelasan tentang latar belakang yang menjabarkan alasan dilakukannya penelitian terkait peramalan dan klasifikasi zona potensial daerah penangkapan ikan cakalang berdasarkan peluang penelitian dan uraian penelitian awal, terkait rumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup serta sistematika penulisan penelitian dibahas pada bagian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II ini berisi penjelasan tentang landasan teori yang digunakan dalam penelitian meliputi klasifikasi ikan cakalang, daerah penyebaran ikan cakalang, parameter oseanografi, *Artificial Neural Network* (ANN), dan beberapa landasan teori lainnya. Diuraikan pula tentang tinjauan pustaka yang merupakan penjelasan tentang hasil-hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Landasan teori merupakan suatu penjelasan tentang sumber acuan terbaru dari pustaka *primer* seperti buku, artikel, jurnal, prosiding dan tulisan asli lainnya untuk mengetahui perkembangan penelitian yang relevan dengan judul atau tema penelitian yang dilakukan dan juga sebagai arahan dalam memecahkan masalah yang diteliti. Dalam bab ini juga diuraikan tentang kerangka pemikiran yang merupakan penjelasan tentang kerangka berpikir untuk memecahkan masalah yang sedang diteliti, termasuk menguraikan objek penelitian serta *state of the art* dari beberapa penelitian terkait.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab III ini merupakan penjelasan tentang tahapan-tahapan yang dilakukan di dalam penelitian ini berdasarkan *Research & Development* (R&D), serta waktu dan lokasi penelitian yang dilakukan selama ± 2 tahun. Adapun penjelasan tentang jenis penelitian ini yang bersifat analisis dengan studi literature yang ada (*Library Research*) dengan didukung oleh beberapa instrument penelitian. Pembahasan sampel data yang digunakan juga dijelaskan