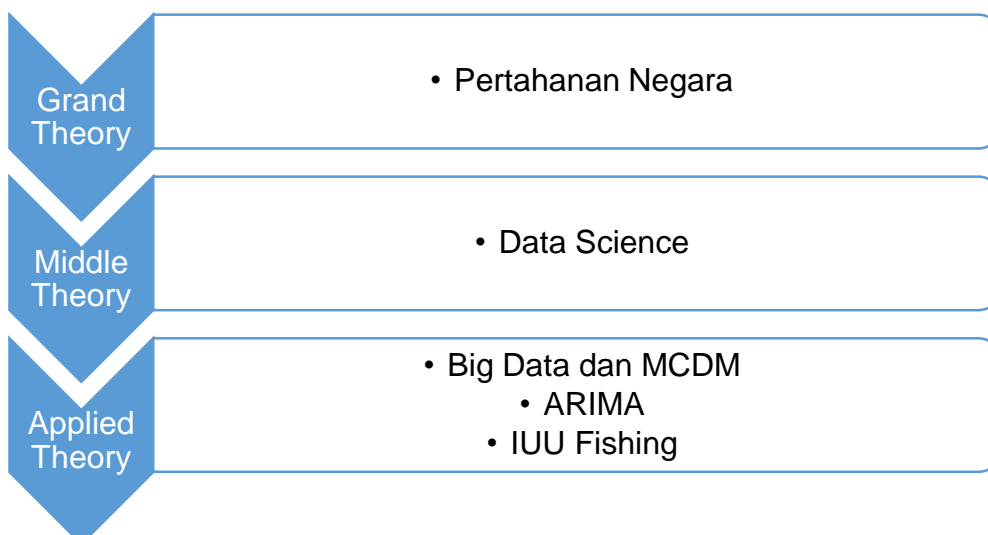


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Penelitian adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengetahui fakta-fakta dengan menggunakan prosedur-prosedur tertentu dan untuk mengetahui sesuatu secara rinci. (Mulyadi, 2011). Dalam membuat sebuah penelitian, maka diperlukan juga sebuah analisa dengan menggunakan teori-teori yang mendukung secara berurut dan sistematis mulai dari *grand theory*, *middle theory* dan *applied theory*. Menurut (Dougherty & Pfaltzgraff, 2001). Mengatakan bahwa *grand theory* menjelaskan tentang teori-teori makro yang menjadi dasar adanya teori lain serta tidak membahas *middle theory* dan *applied theory*. *Middle theory* merupakan teori menengah yang membahas tentang makro maupun mikro. *Applied Theory* merupakan teori yang membahas tentang teori-teori mikro dan siap diaplikasikan dalam konseptualisasi. Berikut identifikasi dari *grand theory*, *middle theory* dan *applied theory* yang diterapkan pada penelitian ini serta penjelasannya akan dijabarkan.



Gambar 2.1 Identifikasi Grand Theory, Middle Theory dan Applied Theory
Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

2.1.1 Pertahanan Negara

Pertahanan merupakan salah satu aspek terpenting dalam menjamin eksistensi dan keberlangsungan hidup suatu negara dan. Pertahanan yang kuat merupakan salah satu fungsi negara yang dilaksanakan melalui Sistem Pertahanan Semesta atau Sishanta dengan tujuan untuk mewujudkan negara yang kokoh dalam melindungi kedaulatan, keutuhan wilayah dan keamanan semua negara dari segala bentuk ancaman. Sistem pertahanan yang bersifat semesta akan selalu mengikutsertakan terkait dengan adanya seluruh komponen negara, yang meliputi warga negara, sumber daya nasional, sarana dan pra sarana nasional serta seluruh wilayah negara sebagai satu kesatuan pertahanan yang utuh dan menyeluruh (Buku Putih Pertahanan Indonesia, 2014).

Sistem pertahanan semesta disiapkan terlebih dahulu oleh pemerintah dan dilaksanakan secara utuh, terpadu, tepat sasaran, dan berkelanjutan. Dalam rangka menuntut kedaulatan negara dan keutuhan wilayah suatu Negara Kesatuan Republik Indonesia terhadap berbagai ancaman tersebut, pemerintah akan membela diri dengan visi “mewujudkan dan memelihara pertahanan yang kokoh” serta mengemban misi “menjaga Kedaulatan dan integritas wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia”. Menurut Buku Putih Pertahanan Indonesia 2015, bahwa upaya Pertahanan Negara Semesta adalah pola yang dikembangkan sebagai pilihan pertahanan Indonesia yang didasarkan atas hak dan kewajiban warga negara dalam upaya pertahanan.

Pertahanan negara merupakan segala upaya dalam menegakkan kedaulatan negara, keutuhan wilayah negara kesatuan Republik Indonesia, dan segala upaya untuk menjaga keamanan seluruh negara. Upaya pertahanan negara dilakukan dengan mempertimbangkan dinamika ancaman yang kemungkinan akan dihadapi di masa mendatang. Evolusi lingkungan strategis senantiasa disertai dengan adanya perubahan kompleksitas ancaman baik militer maupun non-militer. Pertahanan negara mempunyai tugas dalam mewujudkan dan mempertahankan seluruh

wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia sebagai satu kesatuan pertahanan. (Kementerian Pertahanan RI, 2012).

Dengan demikian Pertahanan negara merupakan faktor penting dalam menjaga integritas teritorial, keamanan negara, perekonomian, termasuk mengamankan sumber daya perikanan di laut Natuna berlandaskan UU No 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara dalam Pasal 1 ayat 1 yang berbunyi: "*Pertahanan negara adalah segala upaya guna melindungi kedaulatan negara, keutuhan wilayah negara kesatuan Republik Indonesia, dan keamanan seluruh negara dari segala bentuk ancaman dan gangguan terhadap negara dan keutuhannya.*" Artinya, dengan adanya *IUU Fishing* di Laut Natuna Utara menjadi sebuah ancaman bagi Indonesia, baik dari segi perekonomian dan lingkungan laut.

2.1.2 Data Science

Data Science merupakan studi disipliner yang mengeksplorasi metode ilmiah dan cara mengekstrak pengetahuan atau wawasan dari klan data dalam berebagai bentuk, tidak hanya terstruktur tetapi juga tidak terstruktur. Tahapan pada data science serupa dengan tiga tahapan *Knowledge Discovery in Database* (KDD):

1. Pra-pemrosesan data digunakan untuk menganalisis kumpulan data multivariat sebelum *data mining*. Pre-pemrosesan juga bertujuan untuk membersihkan data dengan menghapusnya dari pengamatan yang noise atau kehilangan data.
2. *Data Mining* merupakan sebuah prosedur yang digunakan untuk menciptakan tren yang berguna dalam kumpulan *big data* (Larose & Larose, 2015). Umumnya melibatkan delapan pengelompokan tugas:
 - a. Deteksi deviasi atau anomali
 - b. Mengidentifikasi catatan data yang tidak umum yang memerlukan pengecekan lebih lanjut.
 - c. Pemodelan ketergantungan menggunakan aturan asosiasi

- d. Menemukan hubungan yang ada diantara variabel-variabel terkait, misalnya seperti supermarket dapat menggunakan aturan penelitian yang relevan untuk mengumpulkan data tentang perilaku pembelian konsumen, dan supermarket dapat menentukan produk mana yang sering dibeli bersama dan dipakailah informasi tersebut guna diarahkan pada adanya tujuan pemasaran produk. Hal tersebut dikenal sebagai analisis keranjang pasar.
 - e. *Clustering* adalah mengelompokan data dengan berbagai cara termasuk bentuk struktur.
 - f. Klasifikasi adalah mengeneralisasikan struktur yang akan diterapkan pada data baru.
 - g. Regresi - mencoba menemukan fungsi yang memodelkan data dengan sedikit kesalahan.
 - h. Peringkasan - menyediakan data yang solid representasi, termasuk visualisasi dan laporan
3. Validasi Hasil adalah pemahaman yang terstruktur pada hasil prediksi yang sejenis atau menemukan jenis pola umum yang sama tanpa memperhatikan data uji yang diberikan (Nainggolan, 2017).

2.1.3 Big Data dan MCDM

Artificial Intelligence is the science of making machines do things that would require intelligence if done by men.

Marvin Minsky, founder of the MIT
Artificial Intelligence Laboratory¹

Gambar 2.2 Pengertian AI

Sumber: Abbott, 2014

Dapat disimpulkan bahwa *Artificial Intellegence* atau Kecerdasan Buatan adalah program komputer yang memiliki algoritma kompleks yang dapat meniru kecerdasan manusia seperti pengambilan keputusan. *Big data* merupakan salah satu istilah umum yang banyak digunakan untuk

menggambarkan segala kumpulan atau grup data baik secara terstruktur maupun tidak terstruktur. Disebabkan karena jumlahnya yang sangat besar dan kompleks, sehingga manajemen data yang diaplikasikan akan lebih sulit jika hanya mengandalkan aplikasi pemrosesan data tradisional. *Big data* biasanya digunakan untuk analisis yang diarahkan pada pengambilan keputusan dan tujuan peningkatan strategis. Kumpulan data ini sangat berharga karena banyaknya informasi yang tersembunyi dalam struktur data.

Saat analisa data secara komputasi, big data dapat memberikan wawasan tepat tentang pola, tren dan asosiasi yang tersembunyi terutama dalam konteks pengambilan keputusan. Istilah big data diciptakan oleh Doug Laney di sekitar tahun 2000. Definisinya mencakup 3 konsep (Lyons, 2018):

1. *Volume*, jenis dan detail data yang dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk *smart devices*, peralatan industri, video dan media sosial. Di masa lalu, penyimpanannya mengalami kesulitan karena data yang disimpan akan terus bertambah tetapi di masa kini penyimpanannya lebih mudah dan murah pada platform seperti Hadoop.
2. *Velocity*, kecepatan pengumpulan data. Dengan pertumbuhan IoT, data yang dikumpulkan tidak lagi mengalami hambatan yang dialami sebelumnya, melainkan data dikumpulkan dalam waktu yang real-time dengan kecepatan yang luar biasa dan dalam kurun waktu yang hampir beriringan.
3. *Varietas*, jenis data yang dikumpulkan. Data yang datang dalam semua jenis format, data terstruktur, data numerik, hingga dokumen teks seperti email, video, audio dan transaksi keuangan yang tidak terstruktur. Saat ini, hampir semua hal dan semua yang dilakukan secara online akan tersimpan dalam data base secara otomatis.



Gambar 2.3 Big Data

MCDM atau *Multi Criteria Decision Making* merupakan sebuah metode dalam pengambilan keputusan berdasarkan tolak ukur tertentu yang digunakan untuk mencari dan menetapkan alternatif terbaik dari berbagai pilihan (Christioko et al., 2017). Tolak ukur tersebut biasanya berupa standard yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Dilihat dari tujuan MCDM dapat dibagi menjadi 2 model yakni MODM (*Multiple Objective Decision Making*) dan MADM (*Multiple Attribute Decision Making*). Tujuan dari metode ini adalah memilih alternative terbaik dari beberapa alternative lain yang menguntungkan yang akan diambil oleh *stakeholder* dalam mengambil keputusan (Pramudhita et al., 2015). Terdapat beberapa fitur yang umum dalam menggunakan MCDM, yaitu:

- a. Alternatif merupakan pilihan yang ada diantara pilihan lain yang memungkinkan dipilih oleh pemangku kebijakan.
- b. Atribut merupakan kriteria keputusan.
- c. Konflik antar kriteria, biasanya meliputi adanya beberapa kriteria yang saling bertentangan. Misalnya, standar laba bersaing dengan standar biaya.
- d. Bobot keputusan, bobot keputusan menunjukkan kepentingan relative dari setiap kriteria, = (1, 2, 3, ...).

- e. Matriks keputusan, suatu matriks keputusan yang berukuran x , berisi elemen-elemen yang merepresentasikan rating dari alternatif ; = 1, 2, 3, ..., terhadap kriteria ; = 1, 2, 3,

Terdapat beberapa metode yang biasa digunakan dalam MCDM, diantaranya yaitu:

1. *Weighted Product Model* (WPM);
2. *Simple Additive Weighting Method* (SAW);
3. *Analytic Hierarchy Process* (AHP);
4. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

2.1.4 Time Series

Time series merupakan deret waktu yang dapat diartikan sebagai urutan nilai serta diurutkan secara kronologis dan diamati dari waktu ke waktu (Torres et al., 2021). Menurut (Iriawan dan Astuti, 2006), data *time series* adalah data yang dikumpulkan dengan rentang tempo tertentu untuk digunakan dalam analisis *time series* dengan tujuan untuk peramalan yang menentukan pola data masa lalu. Data *time series* ini yang akan digunakan untuk meramalkan masa depan (Ashari, 2012).

Peramalan merupakan proses penting yang banyak diterapkan diberbagai bidang, meliputi pemerintahan, industri, ilmu lingkungan, ekonomi, perkara dalam hal sosial dan politik. Hasil prediksi terbagi dalam tiga jangka waktu, yaitu: jangka pendek, menengah, dan panjang. Prakiraan jangka pendek hanya meramalkan peristiwa dalam jangka periode waktu tertentu (hari, minggu, bulan). Prakiraan jangka menengah dan jangka panjang untuk satu hingga dua tahun mendatang. Peramalan melibatkan penggunaan data deret waktu. Deret waktu tersebut merupakan urutan peninjauan yang memiliki orientasi pada waktu atau deret waktu terkait variabel yang diminati. (Montgomery et al., 2016). Menurut (Torres et al., 2021) terdapat tiga komponen dalam *time series*, yaitu:

a. *Trend*

Trend merupakan kecenderungan yang umum yang ditunjukkan oleh *time series* (deret waktu) selama periode pengamatan tanpa mempertimbangkan musim dan ketidakaturan. Dalam beberapa kasus, *trend* dikenal sebagai variasi jangka Panjang. Meskipun ada berbagai jenis *trend* dalam deret waktu, yang paling populer adalah tren linier, eksponensial, atau parabola.

b. *Seasonality*

Seasonality merupakan musiman yang mengidentifikasi fluktuasi yang terjadi antara masa interval regular tertentu dan dapat membagikan sumbangsih informasi sehingga dapat berguna ketika periode waktu mengindikasikan adanya pola yang sama. *Seasonality* mengintegrasikan efek cukup stabil bersama dengan waktu, besarnya, dan arah. Musim dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti iklim atau siklus ekonomi, atau bahkan perayaan.

c. *Residuals*

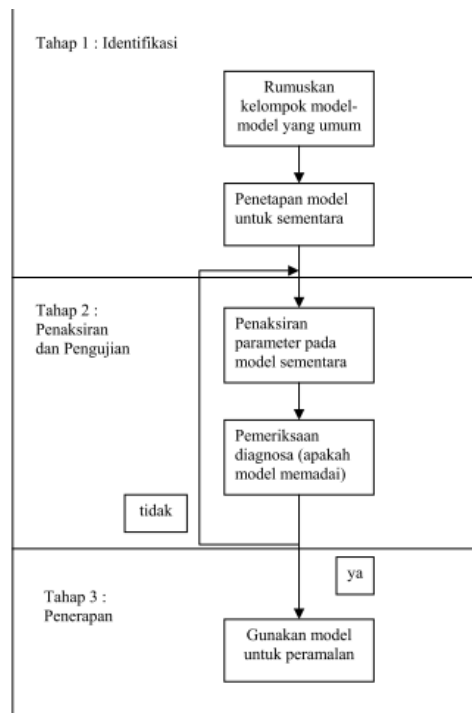
Residuals (komponen tidak beraturan). Setelah tren dan osilasi siklik telah dihitung dan dihilangkan, beberapa nilai sisa tetap ada. Nilai-nilai ini terkadang cukup tinggi untuk menutupi tren dan musiman. Dalam hal ini, istilah *outlier* digunakan untuk merujuk residual ini, dan statistik yang kuat biasanya diterapkan untuk mengatasinya.

2.1.5 ARIMA

Big Data memiliki banyak turunan, salah satunya adalah *Predictive Analytics*. *Predictive Analytics* adalah ilmu untuk menyaring informasi dari data yang selanjutnya digunakan untuk memproyeksikan pola data di periode masa yang akan datang. Penerapan teknik analitik khususnya teknik kuantitatif untuk mengidentifikasi kemungkinan sasaran intervensi polisi dan mencegah kejahatan atau menyelesaikan kejahatan masa lalu dengan membuat prediksi statistik. Istilah lain, teknik analitik ini untuk

mengidentifikasi kemungkinan target dengan peramalan (Walter L. Perry, Brian McInnis, Carter C. Price, Susan C. Smith, 2013).

Metode runtun waktu Box-Jenkins atau sering juga disebut ARIMA (*Autoregresif Integrated Moving Average*) merupakan model yang sepenuhnya mengabaikan variabel independen saat membuat proyeksi. ARIMA memakai nilai masa lalu dan sekarang melalui variabel dependen untuk membuat prakiraan jangka pendek yang akurat. ARIMA cocok ketika pengamatan dari deret waktu (*time series*) secara statistik saling memiliki keterterkaitan antara yang satu dengan yang lain (*dependent*).



Gambar 2.4 Skema Pendekatan Box-Jenkins

Sumber: (Pranatu, 2016)

Model ARIMA terdiri dari tiga metode dasar, yaitu identifikasi, penafsiran dan pengujian, serta investigasi diagnostik. Kemudian, metode ARIMA dapat digunakan dalam melaksanakan uji prediksi apabila adanya hasil yang valid pada model. Salah satu spesifikasi terpenting dari deret waktu adalah stasioneritas. Oleh karena itu, sebagian besar metode peramalan statistik memiliki asumsi bahwa deret waktu tidak bergerak atau

dapat "diam" melalui transformasi. Properti statistik (seperti mean, varians, korelasi otomatis) dari deret waktu stasioner tidak berubah seiring waktu. Oleh karena itu, deret waktu stasioner lebih mudah dimodelkan dan diramalkan. Namun kenyataannya, deret waktu biasanya menunjukkan campuran tren dan atau pola musiman dan dengan demikian tidak stasioner (Adhikari & Agrawal, 2013). Deret waktu dapat diubah, disesuaikan secara musiman, dibuat stasioner tren dengan menghilangkan tren, atau dibuat stasioner-perbedaan dengan kemungkinan perbedaan yang berulang (yaitu, menghitung perbedaan antara pengamatan yang berurutan).

ARIMA hanya menggunakan suatu variable (*univariate*) deret waktu dan dalam penggunaannya menggunakan program computer seperti Ms.Excel, EViews, Minitab, SPSS, SAS, dll. ARIMA dibagi kedalam 3 kelompok, yaitu:

1. Model *Autoregressive* (AR) menggunakan ordo p , (AR(p)) atau dalam model ARIMA ($p,0,0$) dapat dilihat pada rumus berikut:

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t [0]$$

dimana:

μ' = konstanta;

ϕ_p = parameter autoregresif ke- p ;

e_t = nilai kesalahan pada saat t .

2. Model *Moving Average* (MA) menggunakan ordo q , (MA(q)) atau dalam model ARIMA ($0,0, q$) dapat dilihat pada rumus berikut:

$$X_t = \mu' + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-k}$$

dimana:

μ' = konstanta

θ_1 sampai θ_q adalah parameter-parameter *moving average*

e_{t-k} = nilai kesalahan pada saat $t - k$

3. Model Campuran

a. Proses ARMA

Model umum untuk campuran proses AR (1) dan MA (1), misal ARIMA (1,0,1) dapat dilihat pada rumus berikut:

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + e_t - \theta_1 e_{t-1}$$

Atau

$$(1 - \phi_1 B)X_t = \mu' + (1 - \theta_1 B)e_t$$

AR(1)

MA(1)

b. Proses ARIMA

Apabila data yang didapatkan nonstasioneritas maka ditambahkan *differencing*. Jadi model umum ARIMA (p,d,q) terpenuhi. Persamaan untuk kasus sederhana ARIMA (1,1,1) dapat dilihat pada rumus berikut:

$$(1 - B)(1 - \phi_1 B)X_t = \mu' + (1 - \theta_1 B)e_t$$

pembedaan

AR(1)

MA(1)

Proses merupakan serangkaian aktivitas yang saling terhubung yang mengubah satu atau lebih *input* menjadi satu atau lebih *output*. Seluruh aktivitas membutuhkan proses, tidak terkecuali dalam proses peramalan (*forecasting*). Menurut (Kulahci, 2008) terdapat 7 tahapan dalam melakukan proses peramalan, yaitu:

1. Pendefinisian masalah
2. Pengumpulan data
3. Analisis
4. Pemilihan dan pemasangan model
5. Validasi model
6. Peramalan model penyebaran
7. Memantau kinerja model peramalan

2.1.6 IUU Fishing

Illegal, Unreported and Unregulated Fishing atau *IUU Fishing* (ilegal, tidak dilaporkan dan tidak diatur dalam hal ini penangkapan ikan). Penangkapan ikan secara ilegal merupakan tindakan yang merugikan bagi dunia serta termasuk dalam ancaman besar bagi konservasi sumber daya laut dunia dan telah dikaitkan dengan menipisnya jumlah ikan, perusakan habitat dan kegagalan beberapa kebijakan pengelolaan perikanan (Oyanedel et al., 2018). Kegiatan *IUU Fishing* yang terjadi di WPPNRI (Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia) menyebabkan kerugian baik dari segi sosial, lingkungan maupun ekonomi (Ismail et al., 2018). Selain itu *illegal fishing* termasuk ke dalam isi Keamanan Non-Tradisional (*Transnational crime*) (Pratiwi, 2017). Menurut Guggisberg, 2016, Dalam *International Plan of Action* FAO, *IUU Fishing* didefinisikan sebagai:

1. *Illegal Fishing* mengacu pada:
 - a. Kegiatan yang dilakukan oleh kapal penangkap ikan asing atau kapal ikan domestik yang berada di bawah yurisdiksi suatu negara yang melanggar peraturan perundang-undangan yang berlaku pada suatu negara.
 - b. Pada saat operasi penangkapan ikan bertentangan pada tindakan konservasi dan pengelolaan ataupun hukum yang berlaku.
 - c. Melanggar hukum nasional atau kewajiban internasional
2. *Unreported Fishing* mengacu pada:
 - a. Kegiatan yang belum melalui pengaduan atau manipulasi data kepada negara setempat, yang kontradiktif dengan hukum dan peraturan nasional.
 - b. Dilakukan oleh lembaga perikanan yang belum dilaporkan ataupun salah melaporkan yang kontradiktif dengan modus operasi pelaporan.

3. *Unregulated Fishing* mengacu pada:
 - a. Kegiatan yang dilakukan di teritori yang dikendalikan perikanan di wilayah yang relevan oleh kapal yang tidak mengibarkan bendera nasional dengan cara yang tidak sesuai atau kontradiktif dengan tindakan konservasi dan pengendalian organisasi.
 - b. Di daerah ketersediaan stok ikan yang tidak sesuai atau tidak ada tindakan yang berlaku dalam pemberlakuan konservasi atau pengelolaan stok laut, maka kegiatan tersebut bertolak dengan hukum internasional yang mengarahkan pada indikasi kegiatan yang tidak dapat dipertanggungjawabkan.

2.1.6.1 IUU Fishing berdasarkan Alat Tangkap

Dalam Bab III Permen KP No 59 Tahun 2020 (Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2020b), jenis alat penangkap ikan dibedakan menjadi 10 kelompok, terdiri atas:

- a. Pukat Tarik (*seine nets*);
- b. Pukat hela (*trawls*);
- c. Penggaruk (*dredges*);
- d. Jarring angkat (*lift nets*);
- e. Pancing (*hooks and lines*);
- f. Jaring lingkaran (*surrounding nets*);
- g. Alat yang dijatuhkan atau ditebarkan (*falling gears*);
- h. Jarring insang (*gillnets and entangling nets*);
- i. Perangkap (*traps*);
- j. Alat penangkap ikan lainnya (*miscellaneous gears*).

IUU Fishing mampu menghancurkan dan merusak stok ikan, mengancam kepunahan biota dan merusak habitat laut, dan penggunaan alat tangkap yang dilarang dapat membahayakan keberfungsian apabila menggunakan salah satu dari alat penangkap yang tidak diizinkan penggunaannya, meliputi: a. pukat hela pertengahan dua kapal (*midwater pair trawl*); b. muro ami (*drive-in net*); c. pukat hela kembar berpapan (*twin*

bottom otter trawl); d. pukat hela dasar berpalang (*beam trawl*); e. pair seine; f. pukat hela dasar dua kapal (*bottom pair trawl*); g. lampara dasar; serta h. perangkap ikan peloncat (*aerial trap*). Pada dasarnya penggunaan alat penangkap ikan sudah dijabarkan secara jelas pada Bab V Permen KP No 59 Tahun 2020. Yang berbunyi:

“Penempatan API dan ABPI pada Jalur Penangkapan Ikan di WPPNRI dan Laut Lepas disesuaikan dengan: a. sifat API; b. tingkat selektivitas dan kapasitas API; c. jenis dan ukuran ABPI; d. ukuran kapal penangkap ikan; dan e. wilayah penangkapan”

Artinya, penggunaan alat tangkap dan perkakas bantu penangkapan ikan (rumpon dan lampu) hal tersebut juga menyesuaikan antara daerah penangkapan (Jalur Penangkapan Ikan). Jalur Penangkap Ikan terdiri atas WPPNRI dan Laut Lepas. WPPNRI terbagi menjadi 3 Jalur Penangkapan Ikan dan Laut Natuna Utara termasuk dalam Jalur Penangkapan Ikan III karena termasuk ZEE Indonesia. Pembagian Jalur Penangkapan Ikan di WPPNRI dikukuhkan atas dasar partikularitas intensitas kedalaman wilayah perairan. WPPNRI 711 termasuk dalam perairan dangkal karena WPPNRI 711 memiliki kolom air dengan kedalaman paling dalam 200 meter, terdiri atas perairan Selat Karimata, Laut Natuna dan Laut Cina Selatan.

2.1.6.2 Vessel Monitoring System dan Gross Tonnage

Menurut (Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2020) tentang Usaha Perikanan Tangkap merupakan sebuah usaha atau kegiatan yang berkaitan dengan penangkapan dan/atau pengangkutan ikan. Setiap kapal yang berada dalam usaha perikanan tangkap setidaknya harus memegang adanya SIPI (Surat Izin Penangkapan Ikan) yang akan terdaftar dalam RFMO (*Regional Fisheries Management Organization*) atau Organisasi Pengelolaan Perikanan Regional. Setiap kapal yang melakukan penangkapan dan pengangkut ikan dan terdaftar dalam RFMO diwajibkan untuk dapat patuh dalam segala jenis syarat, standar dan ketentuan yang telah disahkan oleh RFMO. Jika kapal tidak mematuhi persyaratan, standar

dan ketentuan yang ada maka kapal tersebut dianggap melakukan tindakan *IUU Fishing*.

Vessel Monitoring System (VMS) atau SPKP (Sistem Pemantauan Kapal Perikanan) merupakan sistem pengawasan yang memungkinkan posisi kapal penangkap ikan dipantau secara akurat untuk mengetahui aktifitas dan pergerakan kapal. Berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No 42 tahun 2015, Pasal 12 ayat 1 tentang SPKP disebutkan bahwa setiap kapal yang melakukan Usaha Perikanan Tangkap berukuran lebih dari 30 *Gross Tonnage* yang beroperasi di wilayah WPPNRI dan laut lepas wajib memasang pemancar SPKP. Beberapa manfaat dari SPKP sebagai berikut:

1. Meningkatkan efektifitas pengelolaan perikanan;
2. Meningkatkan ketaatan kapal yang melakukan usaha perikanan tangkap terhadap ketentuan hukum yang berlaku;
3. Memperoleh data dan informasi tentang kegiatan kapal.

GT atau *Gross Tonnage* merupakan ukuran kapal yang menunjukkan besarnya volume atau ruangan yang digunakan untuk menampung hasil dari usaha perikanan tangkap (Sunardi et al., 2019). Klasifikasi kapal penangkap ikan dibedakan menjadi dua kategori, pertama kapal tanpa motor dan kedua kapal bermotor. Dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut klasifikasi kapal menurut KKP:

Tabel 2.1 Klasifikasi Kapal Penangkap Ikan

Kategori	Jenis	Ukuran
Kapal Tanpa Motor	Jukung	-
	Perahu papan	Kecil (panjang 7m)
		Sedang (panjang 7-10m)
		Besar (panjangnya >10m)
Perahu/kapal bermotor	Motor Tempel	-
	Kapal Motor	<5 GT
		10 – 20 GT
		20 – 30 GT
		30 – 50 GT
		50 – 100 GT
		100 – 200 GT
		200 – 300 GT
		300 – 500 GT
		500 – 1000 GT
>1000 GT		

Sumber: KKP, 2011

Ketidakpatuhan terhadap peraturan dapat menyebabkan dampak sosial-ekologis yang merugikan, menyebabkan ketidakpercayaan dan ketegangan diantara pengguna sumber daya laut, *stakeholder* dan publik serta merusak upaya konservasi perikanan. Demikian juga hasil tangkapan yang tidak dilaporkan dapat menghasilkan evaluasi penilaian jumlah yang terdistorsi, yang mana pada kesempatan lain dapat menyebabkan intensifikasi kegiatan ilegal (Oyanedel et al., 2018). Dengan demikian, *IUU Fishing* dapat dilindungi dengan cara memprediksi pergerakan *IUU Fishing* di Laut Natuna Utara dengan menggunakan metode ARIMA demi menjaga kekayaan sumber daya laut Indonesia.

2.2 Hasil Penelitian Terdahulu

Beberaa studi telah dilakukan oleh beberapa peneliti untuk menganalisis hubungan antara pola distribusi kapal penangkap ikan curian dan daerah penangkapan ikan. Pada penelitian yang penulis buat, terdapat beberapa perbedaan penelitian yang akan peneliti lakukan dengan yang sudah peneliti lain laksanakan seperti penggunaan metode, teknik analisis, lokasi pengamatan, serta variabel yang digunakan. Pada dasarnya, penelitian terdahulu dibuat untuk melihat perkembangan penelitian, mengetahui gap antara penelitian satu dan lainnya serta menemukan keterbaruan dari penelitian yang dilakukan. Dari hal tersebut maka tabel berikut ini memperlihatkan perbedaan dan persamaan serta metode yang digunakan dalam penelitian-penelitian terdahulu. Berikut ini adalah tabel penelitian terdahulu yang berkaitan dengan analisis pola sebaran kapal pencurian ikan kaitannya dengan daerah penangkapan ikan:

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Metode	Persamaan	Perbedaan
1	Muhammad Fiqi Fadillah	Analisis Pola Sebaran Kapal Pencuri Ikan Kaitannya Dengan Daerah Penangkapan Ikan Laut Natuna Utara Berbasis Teknologi Penginderaan Jauh Guna Mendukung Sistem Pertahanan Negara. (Tesis)	Menggunakan pola sebaran spasial dan temporal dengan Teknologi SAR (<i>Synthetic Aperture Radar</i>) dari citra Radarsat-2 dan VMS (<i>Vessel Monitoring System</i>)	Membahas kapal pencuri ikan dan penentuan lokus	Melakukan prediksi selama satu tahun ke depan menggunakan metode ARIMA
2	Maimuna Renhoran	Strategi Penanganan <i>Illegal, Unreported and Unregulated (IUU) Fishing</i> di Laut Arafura (Tesis)	Menggunakan VMS (<i>Vessel Monitoring System</i>) dan <i>Log Book</i> serta ditinjau dari segi hukum yang berlaku	Membahas tentang <i>IUU Fishing</i>	Menggunakan metode ARIMA dan di Laut Natuna Utara
3	Gohar A. Petrossian	<i>Preventing illegal, unreported and unregulated (IUU) fishing: A situational approach</i> (Jurnal)	Menggunakan <i>geographically weighted regression (GWR)</i> dan	Membahas tentang <i>IUU Fishing</i>	Menggunakan metode ARIMA

			model regresi <i>ordinary least squares</i> (OLS)		
4	Naresh Kumar dan Seba Susan	<i>COVID-19 Pandemic Prediction using Time Series Forecasting Models</i> (Jurnal)	Menggunakan metode ARIMA dengan sampling 10 negara	Membahas tentang Peramalan menggunakan ARIMA	<i>IUU Fishing</i> dan Laut Natuna Utara
5	Sri Rahayu Puji Astutik, Sukestiyarno, Putriaji Hendikawati	Peramalan Inflasi di Demak Menggunakan Metode ARIMA Berbantuan <i>Software R</i> dan MINITAB	Menggunakan metode ARIMA dengan data inflansi dari 2009-2017	Membahas tentang peramalan menggunakan ARIMA	<i>IUU Fishing</i> dan Laut Natuna Utara

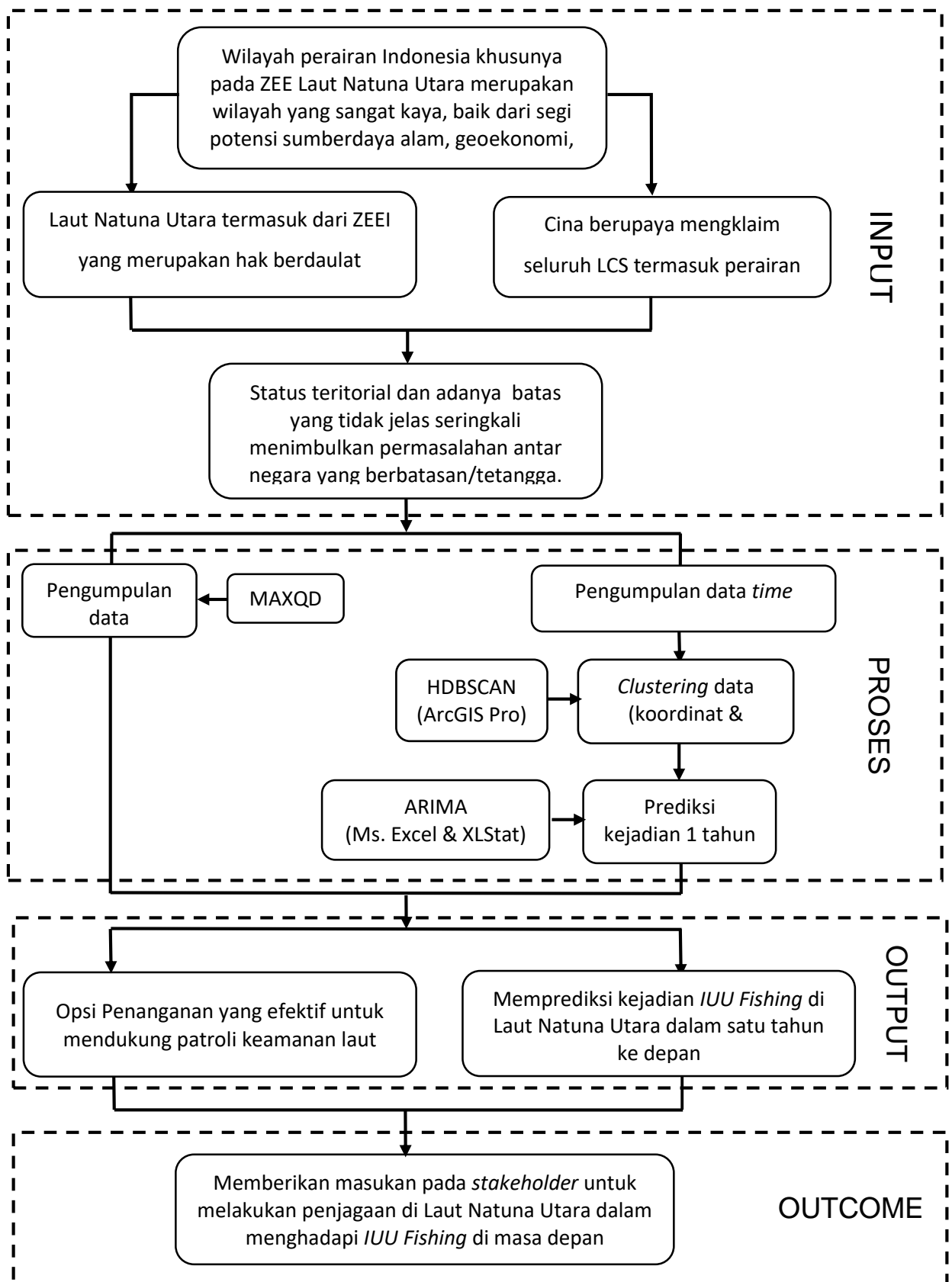
Sumber: Diolah oleh peneliti

Dari keseluruhan penelitian yang digunakan sebagai acuan oleh peneliti maka keseluruhan penelitian terdahulu ini erat kaitannya dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu dengan topik tentang *IUU Fishing*. Keperbaharuan dari penelitian saya adalah memprediksi pergerakan *IUU Fishing* dalam satu tahun ke depan menggunakan metode ARIMA di Laut Natuna Utara.

2.3 Kerangka Pemikiran

Permasalahan yang dibahas pada penelitian ini dilatarbelakangi oleh fenomena tingginya angka kasus *IUU Fishing* di wilayah perairan Indonesia terutama di Laut Natuna Utara sehingga memungkinkan terjadinya kasus-kasus *IUU Fishing* di masa depan yang dapat merugikan serta mengancam Indonesia baik dari segi pertahanan maupun ekonomi. Oleh karena itu, pada penelitian ini alternatif lain dikaji yaitu dengan melakukan analisis menggunakan metode ARIMA terhadap kasus *IUU Fishing* di Laut Natuna Utara, dengan tahapan sebagai berikut:

- Tahap 1: menjawab pertanyaan ke 1 dengan mengkomparasi data yang telah didapatkan berupa data hasil tangkapan yang kemudian akan dikelompokkan menggunakan *software* ArcGIS Pro. Untuk menentukan prediksi kejadian *IUU Fishing* dalam 1 tahun ke depan, peneliti akan menggunakan pendekatan metode ARIMA yang terdapat pada *software* XLStat.
- Tahap 2: menjawab pertanyaan ke 2, peneliti akan melakukan pengumpulan data dengan wawancara, selanjutnya hasil dari wawancara akan dilakukan rangking signifikasi opsi penanganan yang efektif untuk mendukung patroli keamanan laut.



Gambar 2.5 Bagan Kerangka Berfikir
Sumber: Diolah oleh Penulis, 2021