

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi pergerakan kapal *IUU Fishing* dalam satu tahun ke depan serta memberikan opsi penanganan yang efektif untuk mendukung patroli keamanan laut. Data yang diperlukan untuk mengetahui sasaran pertama adalah data berupa hasil tangkapan kapal *IUU Fishing* di Laut Natuna Utara. Data hasil tangkapan yang telah didapatkan meliputi asal negara kapal, nama kapal, besar GT, lokasi tangkapan (titik koordinat) dan tanggal penangkapan yang dikompilasi dari beberapa instansi, seperti KKP (PSDKP), Bakamla, Polair Baharkam Polri dan Koarmada I TNI AL. Data hasil tangkapan dapat dilihat pada Lampiran 1.

Data primer lainnya didapatkan melalui wawancara kepada narasumber untuk mengetahui strategi yang harus dilakukan dalam mengefektifkan patroli. Dalam melakukan wawancara, peneliti juga menanyakan hal-hal yang berkaitan dengan Laut Natuna Utara, seperti keadaan Laut Natuna Utara saat ini dan kendala-kendala yang dihadapi oleh narasumber dari instansi Koarmada I TNI AL, Bakamla dan Polair Baharkam Polri.

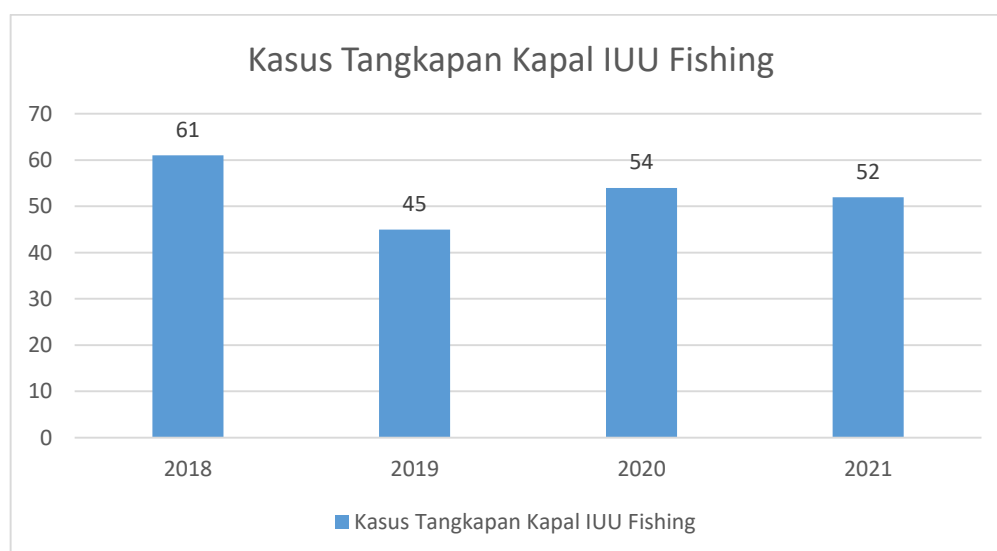
4.2 Hasil Pengumpulan Data

4.2.1 Data Hasil Tangkapan

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan, data tangkapan kapal *IUU Fishing* yang terjadi di Laut Natuna Utara sebanyak 212 kasus yang dikumpulkan dari bulan Maret 2018 sampai dengan September 2021. Dapat dilihat pada Lampiran 1. Dari data yang telah didapatkan kemudian dapat disimpulkan melalui grafik, Grafik 4.1 menunjukkan bahwa pada tahun 2018 hasil tangkapan kapal *IUU Fishing*

yang terjadi sebanyak 61 kasus, sedangkan pada tahun 2019 hasil tangkapan kapal *IUU Fishing* yang terjadi sebanyak 45 kasus. Pada tahun 2020 hasil tangkapan kapal *IUU Fishing* mengalami kenaikan yaitu sebanyak 54 kasus, dan pada tahun 2021 hasil tangkapan kapal *IUU Fishing* yang terjadi sebanyak 52 kasus.

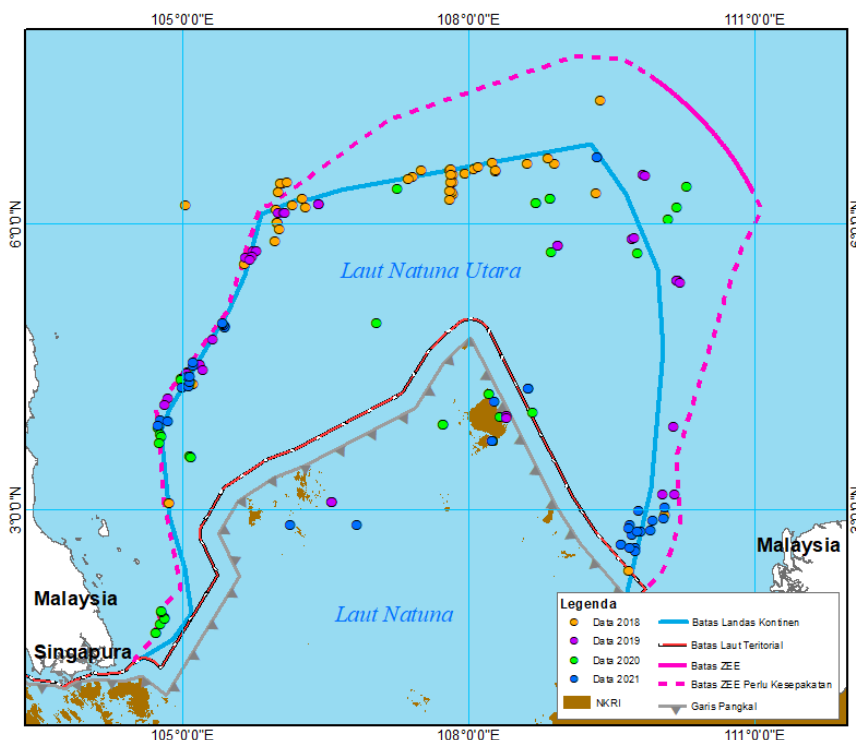
Selanjutnya dari data yang telah didapatkan dari Maret 2018 hingga September 2021 dapat dilihat kapal yang melakukan *IUU Fishing* terbanyak dari negara Vietnam dengan kasus tangkapan 192 kapal, selanjutnya dari negara Malaysia 10 kapal, negara Indonesia 9 kapal dan negara Taiwan 1 kapal.



Grafik 4.1 Grafik Kasus Tangkapan
Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan dalam Lampiran 1 dapat diketahui posisi penangkapan kapal-kapal yang melakukan *IUU Fishing* di Laut Natuna Utara. Selanjutnya posisi atau koordinat dapat divisualkan dalam Gambar 4.1 menggunakan *software* ArcGIS Pro untuk melihat pola sebaran kapal *IUU Fishing* pada setiap tahunnya. Dari Gambar 4.1 dapat dilihat titik yang berwarna oranye merupakan data hasil tangkapan yang terjadi pada tahun 2018; pada tahun 2019, data divisualkan dengan warna

ungu; untuk warna hijau menunjukkan data hasil tangkapan kapal pada tahun 2020; sedangkan warna biru menunjukkan hasil tangkapan kapal pada tahun 2021. Berdasarkan Gambar 4.1 terdapat beberapa kapal yang masuk dalam wilayah Laut Natuna.



Gambar 4.1 Sebaran Kapal IUU Fishing di sekitar Laut Natuna Utara
Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

4.2.2 Data Wawancara

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan di tiga instansi, yaitu Koarmada I TNI AL, Bakamla dan Polair Baharkam Polri dengan wawancara semi terstruktur dengan tujuan untuk mendapatkan opsi penanganan yang efektif untuk mendukung patroli keamanan laut. Sebelum wawancara dilakukan, peneliti sudah membuat pertanyaan yang akan ditanyakan kepada narasumber, namun saat wawancara dilaksanakan terdapat pertanyaan-pertanyaan yang peneliti tanyakan diluar pertanyaan sebelumnya. Hasil wawancara yang telah dilakukan kemudian dibuat tabel untuk memudahkan peneliti dalam mengelompokan. Hasil wawancara

dapat dilihat pada Lampiran 2 dan Hasil Pengolahan wawancara dapat dilihat pada Tabel 4.2.

4.3 Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan hasil pengumpulan data, selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data. Terdapat tiga langkah dalam pengolahan data. Pengolahan data pertama adalah dengan mengelompokkan data menjadi perklaster dengan bantuan *software* ArcGIS Pro, untuk pengolahan data ke dua dilakukan prediksi perklaster dengan menggunakan *software* XLStat selanjutnya untuk mengolah data hasil wawancara dilakukan dengan menggunakan *software* MAXQDA. Berikut ini penjelasan dalam pengolahan data.

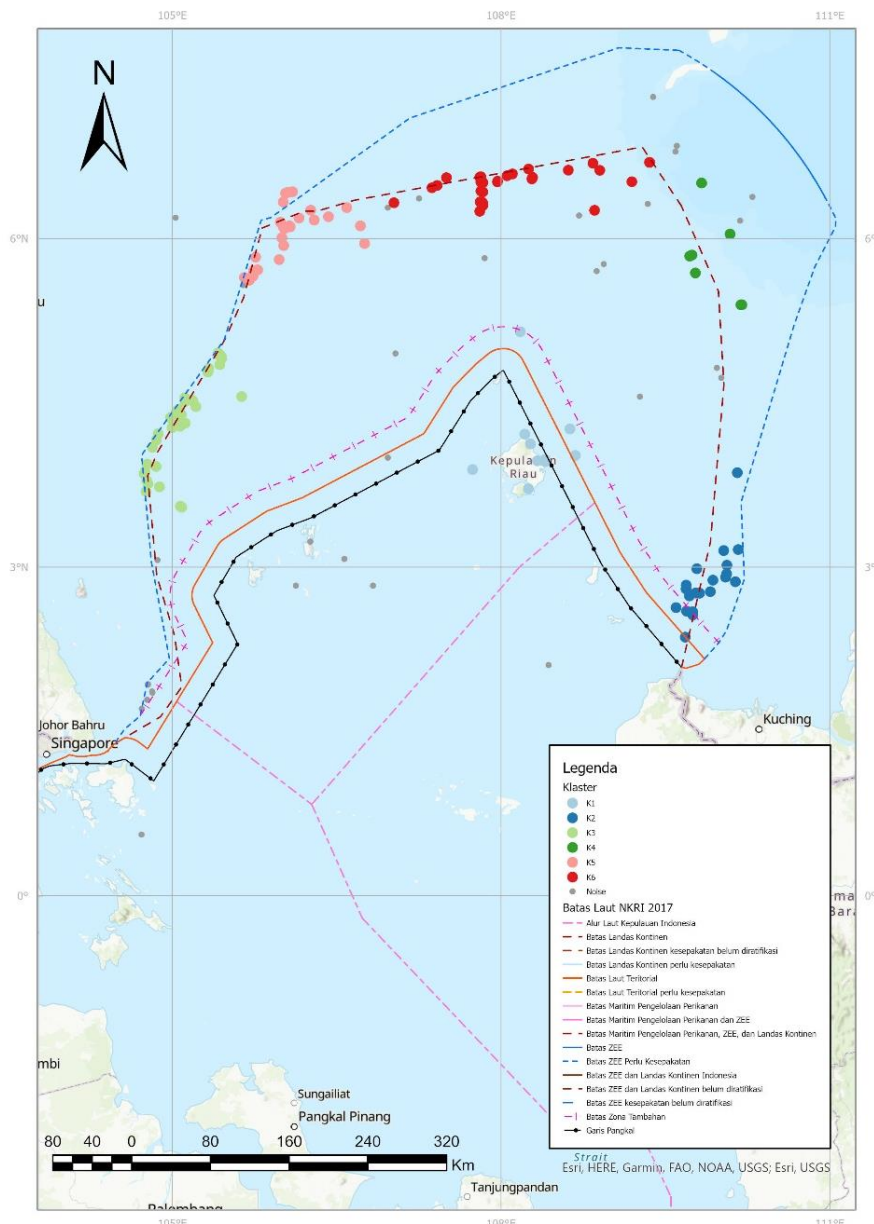
4.3.1 Hasil *Clustering* Data

Hasil *clustering* atau pengelompokan data kasus tangkapan kapal *IUU Fishing* didapatkan hasil pada gambar 4.2 dengan menggunakan *software* ArcGIS serta menggunakan *tools* HDBSCAN. HDBSCAN merupakan salah satu metode dari *densitybased methods* dengan pengelompokan berdasarkan kepadatan tertentu. Dalam melakukan pengelompokan, peneliti membuat syarat pengelompokan dengan minimal 10 titik kejadian pada data yang telah didapatkan. Hasil *clustering* data dapat dilihat pada Gambar 4.2, hasil *clustering* didapatkan sebanyak 6 kelompok mulai dari K1-K6 dengan *noise* adalah kapal *IUU Fishing* yang tersebar diseluruh wilayah Laut Natuna Utara. Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa:

1. Lokasi K1 relatif tersebar disekitar pulau Natuna besar, namun lebih dominan berada di dekat pesisir timur dan utara pulau tersebut. Dan divisualkan dengan titik berwarna biru muda dengan jumlah tangkapan 21 kasus;
2. K2 lokasi relatif keseluruhannya berada di sebelah Timur Kepulauan Natuna, namun lebih dekat ke Pulau Kalimantan bagian Utara, tepatnya

- di sebelah Utara Kabupaten Sambas, K2 divisualkan dengan titik berwarna biru tua dengan jumlah tangkapan 21 kasus;
3. K3 lokasi relatifnya berada di sebelah Barat Kepulauan Natuna dan di sebelah Utara Kepulauan Anambas, K3 divisualkan dengan titik berwarna hijau muda dengan jumlah tangkapan 43 kasus;
 4. K4 lokasi relatifnya berada di sebelah Timur Laut Kepulauan Natuna, K4 divisualkan dengan titik berwarna hijau tua dengan jumlah tangkapan 14 kasus;
 5. K5 lokasi relatifnya berada di sebelah Barat laut Kepulauan Natuna, K5 divisualkan dengan titik berwarna merah muda dengan jumlah tangkapan 34 kasus
 6. K6 lokasi relatifnya berada di sebelah Utara Kepulauan Natuna, diantara K5 dan K3. K6 divisualkan dengan titik berwarna merah dengan jumlah tangkapan 30 kasus.

Total hasil tangkapan kapal *IUU Fishing* dari klaster K1-K6 berjumlah 163 kasus, sedangkan pada noise didapatkan 49 kasus yang tidak termasuk dalam klaster K1-K6.



Gambar 4.2 Clustering Data
Sumber: diolah oleh Peneliti, 2022

4.3.2 Prediksi Menggunakan ARIMA

Data penangkapan kapal *IUU Fishing* yang telah ditangkap oleh berbagai instansi kemudian menjadi data masukan yang kemudian diproses dengan mengelompokkan titik-titik kejadian yang berdekatan menggunakan metode *density based* dalam *software* ArcGIS Pro dan didapatkan hasil klaster K1-K6 dan *noise*. Selanjutnya data yang telah

dikelompokan diproses menggunakan metode ARIMA dengan *software* XLStat. Sebelum melakukan proses ARIMA pemilihan model terbaik harus dilakukan. Model terbaik yang akan dipakai sebagai berikut:

Tabel 4.1 Tabel Identifikasi Model

| KLASTER | p | d | Q | P | D | Q | S | AICC |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|
| noise | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 12 | 167,6863 |
| K1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 133,7121 |
| K2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 12 | 161,540 |
| K3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 12 | 164,6194 |
| K4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 12 | 152,3814 |
| K5 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 12 | 171,2532 |
| K6 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 210,7942 |

Sumber: Diolah oleh Peneliti

Berdasarkan Tabel 4.2 dan mengacu pada proses ARIMA yang sudah dijelaskan pada Bab II. Ordo p merupakan model dari AR (*Autoregresif*), sedangkan ordo q merupakan model dari MA (*Moving Average*) sedangkan ordo d merupakan *Differencing*. S merupakan *seasonal*. Dapat disimpulkan bahwa model terbaik yang akan digunakan dalam proses ARIMA pada beberapa klaster berbeda. Pada K1, K3, K4, K5 dan K6 menggunakan $p=2$, $d=2$, $q=2$. Sedangkan untuk K2 dan K7 menggunakan model $p=1$, $d=0$ dan $q=3$. Pada saat uji stasioner ADF (*Augmented Dickey-Fuller*) didapatkan bahwa pada data K1, K3, K4, K5 dan K6 data perlu di *differencing* karena data yang ada tidak stasioner, namun untuk data K2 dan K7 data sudah stasioner. Pencarian model terbaik ini dicari berdasarkan AICC (*Akaike Information Criterion Corrected*) terkecil.

4.3.3 Hasil Pengolahan Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan dengan semi terstruktur, selanjutnya untuk memudahkan peneliti dalam mencari opsi penanganan maka hasil wawancara dikelompokan menjadi tabel (dapat dilihat dalam Tabel 4.3) yang berisi nama narasumber, kendala yang dihadapi di Laut Natuna Utara baik dari segi manajemen, sarana dan prasarana maupun unit-unit kapal

serta opsi penanganan yang disarankan oleh narasumber. Berdasarkan Tabel 4.3 dari keempat narasumber menyarankan agar dilakukannya patroli 365 hari agar tidak terjadi kekosongan patroli di Laut Natuna Utara. Patroli dilakukan tidak hanya dari satu instansi saja, melainkan adanya sinergi antar instansi yang berwenang.

Tabel 4.2 Tabel Hasil Pengolahan Wawancara

| Nama | Kendala | Opsi Penanganan |
|--|---|---|
| Mayor Pandjaitan (Koarmada I TNI AL) | Kapal kecil tidak dapat berlayar ke LNU, lemah dalam segi interoperability | Melakukan patroli sinergi antar stakeholder (TNI AL, bakamla, KKP dan polair, adanya sanksi dan hukuman yang membuat jera, |
| Letkol Ardiansyah (Bakamla) | Sering munculnya kapal coastguard asing di LNU, kapal nelayan yang kecil, Cold Storage di Natuna masih kurang | Menghadirkan nelayan Indonesia di ZEEI, Membangun tempat penyimpanan ikan, membangun pelabuhan yang memadai |
| Kolonel David (Bakamla) | Unit patroli, cuaca buruk, logistic dan bahan bakar, kapal dan alat tangkap nelayan natuna | System peringatan dini, pemantauan nelayan, memberikan sanksi yang tegas, system pengawasan di setiap pantai, manajemen (penambahan unit kapal, personil, anggaran, saran dan prasarana, alat pemantauan), harus ada kapal yang patrol, berjaga maupun istirahat, |

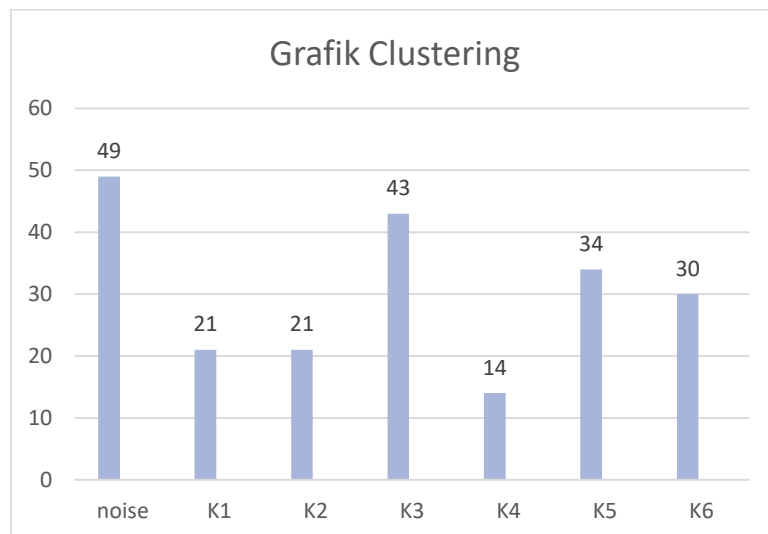
| | | |
|---|--|--|
| | | adanya pelatihan untuk nelayan |
| Brigjen Pol. Ir. Sjamsul Badhar (Polair Baharkam Polri) | Keterbatasan logistic dan anggaran, kapal nelayan kurang memadai, sarana dan prasarana, peralatan kapal nelayan, bahan bakar | Melakukan koordinasi dan pemantauan dengan TNI AL, KKP, bakamla dan masyarakat, menghadirkan kapal patroli |

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

4.4 Pembahasan

4.4.1 Analisis *Clustering*

Hasil dari pengelompokan dapat dilihat pada Grafik 4.2 dan Gambar 4.2 yang sudah dijelaskan pada subbab 4.3, didapatkan hasil berupa jumlah kapal yang melakukan *IUU Fishing* paling banyak berada pada K3 atau Klaster 3 berjumlah 43 kapal *IUU Fishing* dengan rincian kejadian di tahun 2018 5 kasus penangkapan, di tahun 2019 terjadi 8 kasus penangkapan, sedangkan pada tahun 2020 terjadi 13 kasus penangkapan dan pada tahun 2021 terjadi 17 kasus penangkapan. Dapat dilihat dari hasil pengelompokan bahwa terdapat *noise* atau kejadian yang dianggap jauh dari kepadatan dengan jumlah 49 titik atau kapal *IUU Fishing* yang tertangkap dan tersebar di wilayah Laut Natuna Utara.



Grafik 4.2 Grafik Clustering
Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2022

4.4.2 Prediksi Klaster Menggunakan Metode ARIMA

Sebelum melakukan prediksi menggunakan metode ARIMA, peneliti melakukan beberapa tahapan yaitu, preparasi data, identifikasi model, pengujian model dan hasil.

- Preparasi Data

Preparasi data merupakan suatu proses mempersiapkan data yang telah didapatkan untuk selanjutnya data tersebut siap untuk dianalisis. Dalam tahap ini preparasi data yang dilakukan adalah mengumpulkan data-data tangkapan kapal *IUU Fishing* dari instansi-instansi seperti KKP, Bakamla, TNI AL dan Polair. Selanjutnya dalam preparasi data, peneliti juga mengklaster data-data tangkapan menjadi kejadian perbulan. Dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Kejadian perbulan diklaster

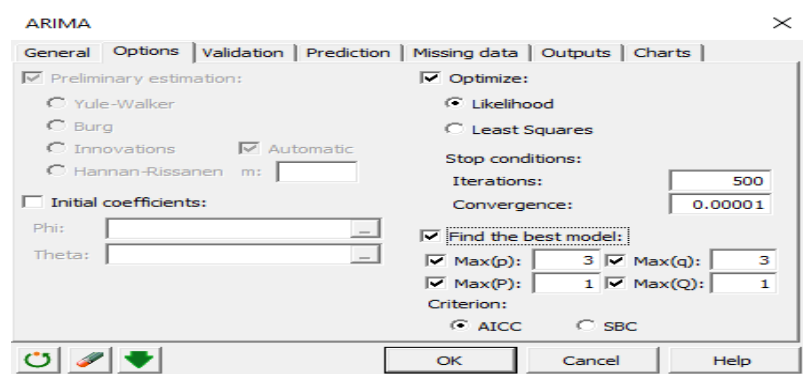
| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|
| Mar-18 | | | | | | 4 | |
| Apr-18 | 4 | | | | | | 3 |
| May-18 | | | | | | 10 | 17 |
| Jun-18 | 2 | | | | | | |
| Jul-18 | 1 | | 2 | | | | 1 |
| Aug-18 | | | | | | | 2 |

| | | | | | | | |
|--------|---|---|----|---|---|---|---|
| Sep-18 | 1 | | | 1 | | 1 | 2 |
| Oct-18 | 1 | | 1 | 2 | | | |
| Nov-18 | 2 | | | | | 1 | |
| Dec-18 | 1 | | | 2 | | | |
| Jan-19 | | | | | | 1 | |
| Feb-19 | | | | | | 4 | |
| Mar-19 | | | 3 | | 2 | 7 | |
| Apr-19 | 2 | 3 | | 1 | 4 | | |
| May-19 | | | | | | | |
| Jun-19 | | | | | | | |
| Jul-19 | 2 | | | | | 4 | 1 |
| Aug-19 | | | | | | | |
| Sep-19 | | | | | | | |
| Oct-19 | 2 | | | 2 | | | |
| Nov-19 | 1 | | | 1 | | | |
| Dec-19 | 1 | | | 4 | | | |
| Jan-20 | | | | | | | |
| Feb-20 | | | | | | | |
| Mar-20 | 5 | | | | | | |
| Apr-20 | 2 | | | 5 | | | 2 |
| May-20 | 4 | | | | | | |
| Jun-20 | | | | 2 | | 1 | |
| Jul-20 | 1 | 2 | | 2 | | | |
| Aug-20 | 3 | 1 | | 4 | 1 | 1 | |
| Sep-20 | | 2 | | | | | |
| Oct-20 | 2 | 4 | | | | | |
| Nov-20 | | | | | | | |
| Dec-20 | 1 | 2 | | | 7 | | |
| Jan-21 | | 1 | | | | | |
| Feb-21 | | | | | | | |
| Mar-21 | 1 | | 3 | 2 | | | |
| Apr-21 | | | | 6 | | | |
| May-21 | | 2 | 2 | 7 | | | 2 |
| Jun-21 | 7 | | 10 | | | | |
| Jul-21 | | | | | | | |
| Aug-21 | 2 | 4 | | 2 | | | |
| Sep-21 | 1 | | | | | | |

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

- Identifikasi Model

ARIMA pada umumnya menggunakan model (p,d,q) . Dengan $AR(p)$, $MA(q)$ dan d adalah *differencing*. Dalam tahapan ini yaitu mencari model terbaik yang akan digunakan pada saat prediksi. Didapatkan model terbaik yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.2. Pengidentifikasi dilakukan dengan *software* XLStat, dalam pemilihan model terbaik dapat dilihat pada Gambar 4.3 dengan mengklik kolom *Find the best model* dengan syarat $Max(p)$ adalah 3, $Max(q)$ adalah 3 sedangkan untuk $Max(P,Q)$ adalah 1.



Gambar 4.3 Pemilihan Model Terbaik

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

- Pengujian model dan hasil

Pada tahap pengujian, proses yang dimasukan adalah memasukan model yang telah didapatkan. Selanjutnya untuk hasil yang didapatkan dapat dilihat pada tabel 4.1. dalam tabel dijelaskan bahwa prediksi satu tahun ke depan didapatkan hasil Noise akan terjadi 23 kasus yang tersebar diseluruh Laut Natuna Utara, hasil K1 diprediksi akan terjadi 8 kasus. Hasil K2 diprediksi akan terjadi 12 kasus, hasil K3 diprediksi akan terjadi 15 kasus. Hasil K4 diprediksi akan terjadi 6 kasus, hasil K5 diprediksi akan terjadi 2 kasus, selanjutnya untuk hasil K6 diprediksi akan terjadi 5 kasus.

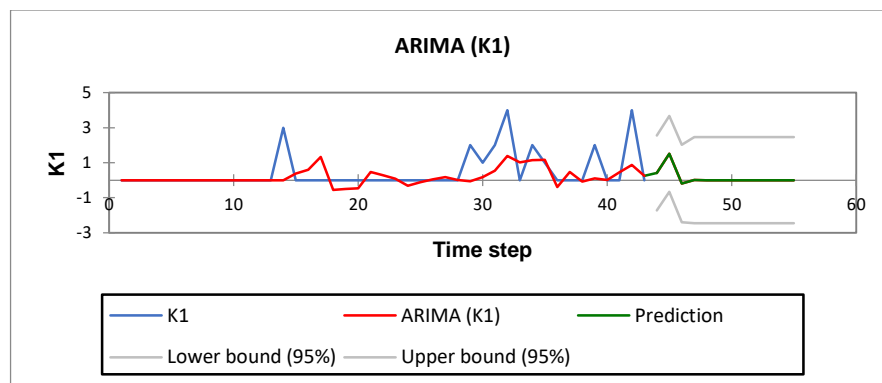
1. Pengujian Model K1

Dalam pengujian Klaster 1 didapatkan hasil yang ditunjukkan oleh tabel 4.4. dapat dilihat bahwa RMSE (*Root Mean Square Error*) atau nilai eror yang didapatkan adalah 0,98 dan AICC 133,71. Dalam penelitian ini menggunakan model ARIMA dengan AICC terkecil.

Tabel 4.4 Tabel Hasil Pengujian Model K1

| | |
|-------------|----------|
| Observati | 43 |
| DF | 38 |
| SSE | 42,11896 |
| MSE | 0,979511 |
| RMSE | 0,989702 |
| WN Variar | 1,199764 |
| MAPE(Dif) | 72,79312 |
| MAPE | 72,79312 |
| -2Log(Like) | 122,0905 |
| FPE | 1,026154 |
| AIC | 132,0905 |
| AICC | 133,7121 |
| SBC | 140,8965 |
| Iterations | 33 |

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021



Grafik 4.3 Grafik Pengujian ARIMA K1

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

Berdasarkan perhitungan ARIMA K1 yang telah dilakukan didapatkan hasil berupa grafik lalu dioptimasi sehingga didapatkan hasil prediksi selama 1 tahun ke depan atau selama 12 bulan ke depan berjumlah 8 prediksi dengan rincian pada bulan Oktober 2021 akan ada kapal *IUU Fishing* 1, pada bulan November 2021 akan ada 2 kapal *IUU Fishing*, selanjutnya pada bulan Januari, Maret, Mei,

Juli, September 2022 akan ada kapal *IUU Fishing* masing-masing 1 pada bulan tersebut, rincian dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Tabel Prediksi K1

| | |
|---------------------|----------|
| Oct-21 | 1 |
| Nov-21 | 2 |
| Dec-21 | 0 |
| Jan-22 | 1 |
| Feb-22 | 0 |
| Mar-22 | 1 |
| Apr-22 | 0 |
| May-22 | 1 |
| Jun-22 | 0 |
| Jul-22 | 1 |
| Aug-22 | 0 |
| Sep-22 | 1 |
| JML PREDIKSI | 8 |

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

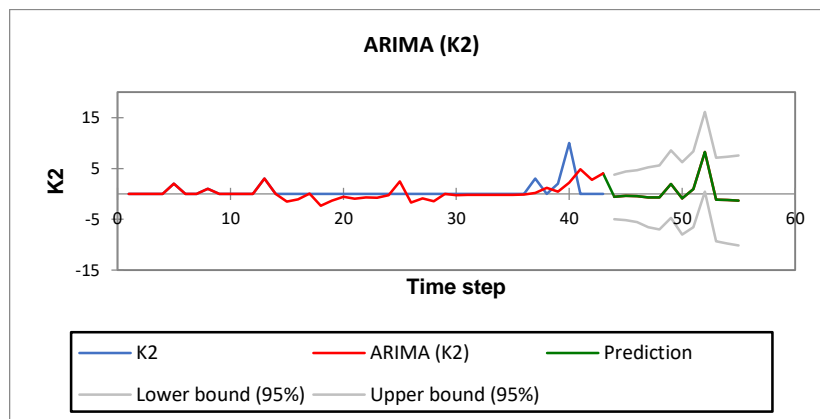
2. Pengujian Model K2

Dalam pengujian Klaster 2 didapatkan hasil yang ditunjukkan oleh tabel 4.6. dapat dilihat bahwa RMSE (*Root Mean Square Error*) atau nilai eror yang didapatkan adalah 2,239 dan AICC 161,75.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Model K2

| | |
|------------|----------|
| Observati | 29 |
| DF | 20 |
| SSE | 145,4307 |
| MSE | 5,014851 |
| RMSE | 2,239386 |
| WN Variar | 5,014851 |
| MAPE(Dif | 51,15899 |
| MAPE | 41,6044 |
| -2Log(Like | 134,2849 |
| FPE | 14,37591 |
| AIC | 152,2849 |
| AICC | 161,7586 |
| SBC | 164,5905 |
| Iterations | 119 |

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021



Grafik 4.4 Grafik Pengujian ARIMA K2

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

Berdasarkan perhitungan ARIMA K2 yang telah dilakukan didapatkan hasil berupa grafik lalu dioptimasi sehingga didapatkan hasil prediksi selama 1 tahun ke depan atau selama 12 bulan ke depan berjumlah 12 prediksi dengan rincian pada bulan Maret 2022 akan ada kapal *IUU Fishing* 2, pada bulan Mei 2022 akan ada 1 kapal *IUU Fishing*, sedangkan pada bulan Juni 2022 akan ada 9 kapal *IUU Fishing*, rincian dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Tabel Prediksi K2

| | |
|---------------------|-----------|
| Oct-21 | 0 |
| Nov-21 | 0 |
| Dec-21 | 0 |
| Jan-22 | 0 |
| Feb-22 | 0 |
| Mar-22 | 2 |
| Apr-22 | 0 |
| May-22 | 1 |
| Jun-22 | 9 |
| Jul-22 | 0 |
| Aug-22 | 0 |
| Sep-22 | 0 |
| JML Prediksi | 12 |

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

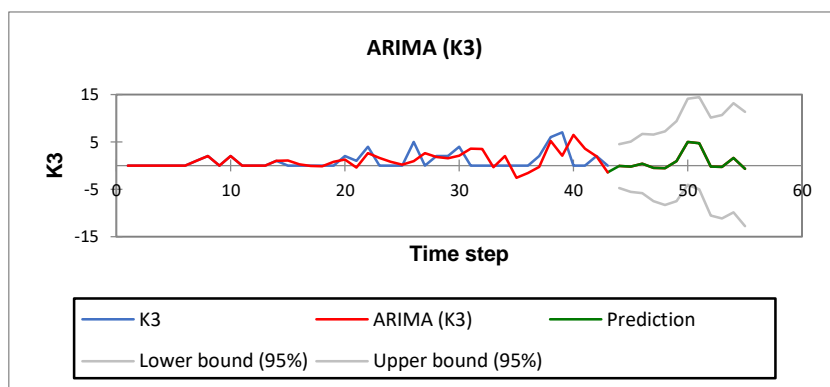
3. Pengujian Model K3

Dalam pengujian Klaster 3 didapatkan hasil yang ditunjukkan oleh tabel 4.8. dapat dilihat bahwa RMSE (*Root Mean Square Error*) atau nilai eror yang didapatkan adalah 2,364 dan AICC 164,61.

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Model K3

| | |
|-------------|----------|
| Observasi | 29 |
| DF | 20 |
| SSE | 162,1381 |
| MSE | 5,59097 |
| RMSE | 2,364523 |
| WN Variasi | 5,59097 |
| MAPE(Dif) | 55,8033 |
| MAPE | 37,94539 |
| -2Log(Like) | 137,1457 |
| FPE | 16,02745 |
| AIC | 155,1457 |
| AICC | 164,6194 |
| SBC | 167,4514 |
| Iterations | 66 |

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021



Grafik 4.5 Grafik Pengujian ARIMA K3

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

Berdasarkan perhitungan ARIMA K3 yang telah dilakukan didapatkan hasil berupa grafik lalu dioptimasi nilainya sehingga didapatkan hasil prediksi selama 1 tahun ke depan atau selama 12 bulan ke depan berjumlah 15 prediksi dengan rincian pada bulan Desember 2021 akan ada 1 kapal *IUU Fishing*, pada bulan Maret 2022 akan ada 1 kapal *IUU Fishing*, sedangkan pada bulan April 2022 akan ada 6 kapal *IUU Fishing*, Mei 2022 akan ada 5 kapal *IUU*

Fishing dan pada bulan Agustus 2022 akan ada 2 kapal *IUU Fishing*, rincian dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Tabel Prediksi K3

| | |
|---------------------|-----------|
| Oct-21 | 0 |
| Nov-21 | 0 |
| Dec-21 | 1 |
| Jan-22 | 0 |
| Feb-22 | 0 |
| Mar-22 | 1 |
| Apr-22 | 6 |
| May-22 | 5 |
| Jun-22 | 0 |
| Jul-22 | 0 |
| Aug-22 | 2 |
| Sep-22 | 0 |
| JML Prediksi | 15 |

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

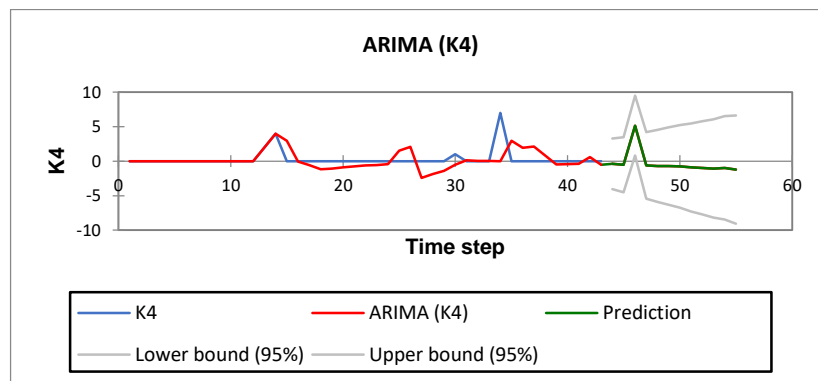
4. Pengujian Model K4

Dalam pengujian Klaster 4 didapatkan hasil yang ditunjukkan oleh tabel 4.10. dapat dilihat bahwa RMSE (*Root Mean Square Error*) atau nilai eror yang didapatkan adalah 1,876 dan AICC 151,45.

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Model K4

| | |
|-------------|----------|
| Observasi | 29 |
| DF | 20 |
| SSE | 102,133 |
| MSE | 3,521826 |
| RMSE | 1,876653 |
| WN Variasi | 3,521826 |
| MAPE(Dif) | 46,89962 |
| MAPE | 63,22934 |
| -2Log(Like) | 123,9767 |
| FPE | 10,0959 |
| AIC | 141,9767 |
| AICC | 151,4504 |
| SBC | 154,2823 |
| Iterations | 164 |

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021



Grafik 4.6 Grafik Pengujian ARIMA K4
Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

Berdasarkan perhitungan ARIMA K4 yang telah dilakukan didapatkan hasil berupa grafik lalu dioptimasi nilainya sehingga didapatkan hasil prediksi selama 1 tahun ke depan atau selama 12 bulan ke depan berjumlah 15 prediksi dengan rincian pada bulan Desember 2021 akan ada 1 kapal *IUU Fishing*, pada bulan Maret 2022 akan ada 1 kapal *IUU Fishing*, sedangkan pada bulan April 2022 akan ada 6 kapal *IUU Fishing*, Mei 2022 akan ada 5 kapal *IUU Fishing* dan pada bulan Agustus 2022 akan ada 2 kapal *IUU Fishing*, rincian dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Tabel Prediksi K4

| | |
|---------------------|----------|
| Oct-21 | 0 |
| Nov-21 | 0 |
| Dec-21 | 6 |
| Jan-22 | 0 |
| Feb-22 | 0 |
| Mar-22 | 0 |
| Apr-22 | 0 |
| May-22 | 0 |
| Jun-22 | 0 |
| Jul-22 | 0 |
| Aug-22 | 0 |
| Sep-22 | 0 |
| JML Prediksi | 6 |

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

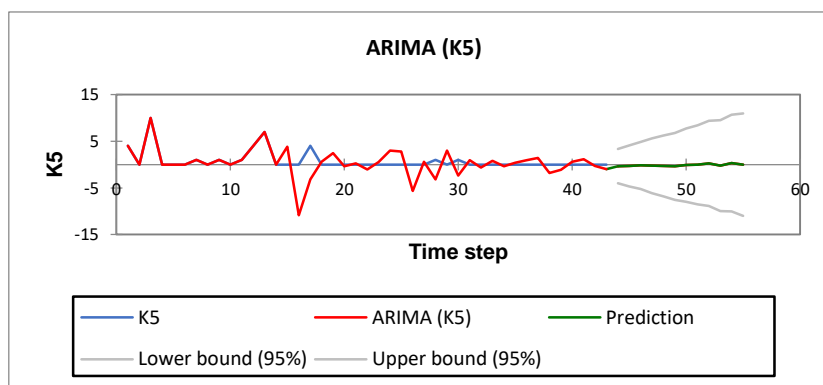
5. Pengujian Model K5

Dalam pengujian Klaster 5 didapatkan hasil yang ditunjukkan oleh tabel 4.12. dapat dilihat bahwa RMSE (*Root Mean Square Error*) atau nilai eror yang didapatkan adalah 3,17 dan AICC 181,61.

Tabel 4.12 Hasil Pengujian Model K5

| | |
|-------------|----------|
| Observasi | 29 |
| DF | 20 |
| SSE | 291,4751 |
| MSE | 10,05087 |
| RMSE | 3,17031 |
| WN Variasi | 3,521826 |
| MAPE(Dif) | 67,04239 |
| MAPE | 93,75079 |
| -2Log(Like) | 154,1366 |
| FPE | 28,81248 |
| AIC | 172,1366 |
| AICC | 181,6103 |
| SBC | 184,4423 |
| Iterations | 127 |

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021



Grafik 4.7 Grafik Pengujian ARIMA K5

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

Berdasarkan perhitungan ARIMA K5 yang telah dilakukan didapatkan hasil berupa grafik lalu dioptimasi nilainya sehingga didapatkan hasil prediksi selama 1 tahun ke depan atau selama 12 bulan ke depan berjumlah 2 prediksi dengan rincian pada bulan Juni dan Agustus 2022 akan ada masing-masing 1 kapal *IUU Fishing*, rincian dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Tabel Prediksi K5

| | |
|---------------------|----------|
| Oct-21 | 0 |
| Nov-21 | 0 |
| Dec-21 | 0 |
| Jan-22 | 0 |
| Feb-22 | 0 |
| Mar-22 | 0 |
| Apr-22 | 0 |
| May-22 | 0 |
| Jun-22 | 1 |
| Jul-22 | 0 |
| Aug-22 | 1 |
| Sep-22 | 0 |
| JML Prediksi | 2 |

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

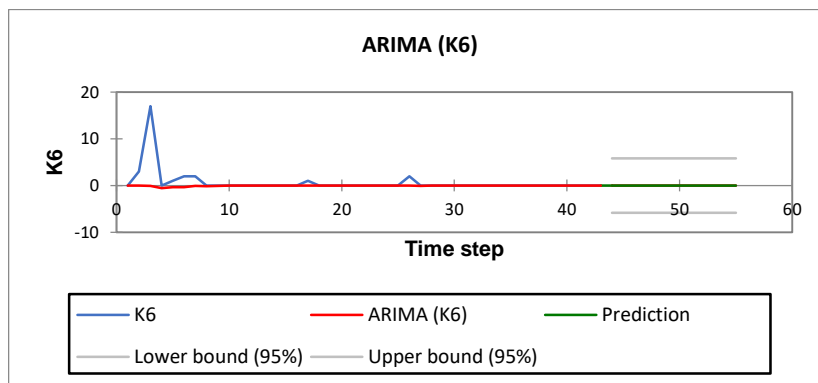
6. Pengujian Model K6

Dalam pengujian Klaster 5 didapatkan hasil yang ditunjukkan oleh tabel 4.14. dapat dilihat bahwa RMSE (*Root Mean Square Error*) atau nilai eror yang didapatkan adalah 2,718 dan AICC 219,67.

Tabel 4.14 Hasil Pengujian Model K6

| | |
|-------------|-------------|
| Observasi | 43 |
| DF | 38 |
| SSE | 317,8759 |
| MSE | 7,392464 |
| RMSE | 2,718909 |
| WN Variasi | 8,829887 |
| MAPE(Dif) | 108,312 |
| MAPE | 108,312 |
| -2Log(Like) | 208,051 |
| FPE | 7,744486 |
| AIC | 218,051 |
| AICC | 219,6726 |
| SBC | Plot Area 7 |
| Iterations | 0 |

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021



Grafik 4.8 Grafik Pengujian ARIMA K6

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

Berdasarkan perhitungan ARIMA K6 yang telah dilakukan didapatkan hasil berupa grafik lalu dioptimasi nilainya sehingga didapatkan hasil prediksi selama 1 tahun ke depan atau selama 12 bulan ke depan berjumlah 5 prediksi dengan rincian pada bulan Januari, Maret, Mei, Juli dan September 2022 akan ada masing-masing 1 kapal *IUU Fishing*, rincian dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Tabel Prediksi K6

| | |
|---------------------|----------|
| Oct-21 | 0 |
| Nov-21 | 0 |
| Dec-21 | 0 |
| Jan-22 | 1 |
| Feb-22 | 0 |
| Mar-22 | 1 |
| Apr-22 | 0 |
| May-22 | 1 |
| Jun-22 | 0 |
| Jul-22 | 1 |
| Aug-22 | 0 |
| Sep-22 | 1 |
| JML Prediksi | 5 |

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

Berdasarkan perhitungan kluster menggunakan metode ARIMA yang telah dilakukan maka dapat dirinci dalam satu tahun ke depan atau dari bulan Oktober 2021 sampai dengan bulan September

2022 diprediksi akan terdapat 48 kapal yang melakukan *IUU Fishing* di Laut Natuna Utara dapat dilihat pada tabel 4.16. Dengan rincian pada K1 akan terdapat 8 kapal *IUU Fishing*, K2 akan terdapat 12 kapal *IUU Fishing*, K3 akan terdapat 15 kapal *IUU Fishing*, K4 akan terdapat 6 kapal *IUU Fishing*, K5 akan terdapat 2 kapal *IUU Fishing* dan K6 akan terdapat 5 kapal *IUU Fishing*. Total prediksi dalam klaster berjumlah 25 kasus kejadian sedangkan dalam *noise* terdapat 23 kasus, dengan catatan *noise* akan tersebar dan berada dalam seluruh kawasan di Laut Natuna Utara.

Tabel 4.16 Tabel Prediksi Kejadian

| Prediksi Klaster | Noise | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | JML |
|------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Oct-21 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Nov-21 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Dec-21 | 1 | 0 | 0 | 1 | 6 | 0 | 0 | 8 |
| Jan-22 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| Feb-22 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Mar-22 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 8 |
| Apr-22 | 2 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| May-22 | 2 | 1 | 1 | 5 | 0 | 0 | 1 | 10 |
| Jun-22 | 4 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 14 |
| Jul-22 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| Aug-22 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 6 |
| Sep-22 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| Jumlah Prediksi | 23 | 8 | 12 | 15 | 6 | 2 | 5 | 48 |

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2022

4.4.3 Opsi Penanganan

Opsi Penanganan yang efektif untuk mendukung patroli keamanan laut yang telah dilakukan dengan wawancara kemudian diolah menggunakan *software* MAXQDA seperti yang telah dijelaskan dalam subbab 3.7. Maka didapatkan hasil opsi penanganannya dapat dilihat pada tabel 4.17:

Tabel 4.17 Hasil MAXQDA

| Kata | Frekuensi |
|------------|-----------|
| Kapal | 3 |
| Patroli | 3 |
| Pemantauan | 3 |
| Nelayan | 3 |

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2022

Dalam menangani IUU Fishing yang terjadi di Laut Natuna Utara dilakukan tahapan wawancara guna mendapatkan hasil opsi penanganan yang diperlukan. Hasil Opsi Penanganan diolah menggunakan *software* MAXQDA dan hasil yang didapat yaitu upaya dalam memantau kawasan Laut Natuna Utara sebagai bagian dari perairan Indonesia dengan cara, satu, pengadaan unit-unit kapal *coast guard* serta kapal nelayan untuk melakukan patroli dan membantu nelayan lokal dalam penangkapan ikan; kedua, melakukan sinergitas patroli selama 365hari tanpa henti kecuali saat cuaca buruk bersama instansi yang berwenang seperti KKP, Bakamla, Polair dan TNI AL. Ketiga, pemantauan dapat dilakukan dengan sistem peringatan dini dan penambahan personil baik dari pemerintah maupun nelayan local. Keempat, pemberdayaan nelayan lokal dalam membantu pemerintah dengan menghadirkan nelayan Indonesia di Laut Natuna Utara, serta adanya pelatihan untuk nelayan baik dari segi cara tangkap, penyimpanan ikan dan sebagai agen pemantau kapal *IUU Fishing* di Laut Natuna Utara.