

Identifikasi Potensi Lokasi Markas Zona Maritim Natuna sebagai Distributor Informasi Keamanan Laut dengan Metode *Centre of Gravity*

Pratondo Ario Seno Sudiro^{1*}, Afpriyanto², Al-Fadel Arman Rizzy³, Jefri Bachtiar⁴, Jupriyanto⁵

¹²³⁴⁵ Program Studi Industri Pertahanan, Universitas Pertahanan RI, Jakarta

*Email korespondensi: pass170891@gmail.com

Abstrak

Wilayah Zona Maritim Natuna memiliki kerawanan tinggi terhadap tindakan Pelanggaran Wilayah dan Penangkapan Ikan Ilegal sehingga diperlukan perangkat pengawasan yang dapat mendeteksi secara *real time*. Markas Zona Maritim berfungsi mengintegrasikan seluruh informasi dari setiap perangkat. Dalam menyelenggarakan sistem peringatan dini keamanan dan keselamatan di wilayah perairan Indonesia, Bakamla RI dapat pula dinyatakan sebagai pelaku industri, dalam hal ini Industri Media. Informasi perihal keamanan dan keselamatan di laut secara *real time* diperoleh dari perangkat pengawasan (*surveillance equipment*), kemudian dikumpulkan oleh Markas Zona Maritim setempat lalu dikirimkan kepada Markas Besar untuk diolah dan dianalisis ataupun menjadi bahan tindak lanjut baik untuk kepentingan operasional tindakan hukum (*law enforcement*) maupun pelayanan masyarakat (*public service*) pada situasi mendesak. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi lokasi Markas Zona Maritim Natuna berdasarkan jangkauan deteksi tiap perangkat menggunakan Metode *Centre of Gravity* yaitu sebuah metode matematis yang digunakan untuk menemukan suatu lokasi. Berdasarkan perhitungan dengan *Microsoft Excel*© diperoleh titik koordinat optimum yaitu (107,44;4,18). Namun apabila koordinat ini dimasukkan pada *Google Maps*© diperoleh posisi di tengah laut. Maka ditentukan tiga lokasi alternatif berdasarkan jarak terdekat terhadap titik asal yakni Pulau Seluan (45 km), Pulau Salor (60 km), dan Desa Kelarik Air Mali di sebelah barat Pulau Natuna Besar (62 km).

Kata Kunci: Industri Media, Markas Zona Maritim, Perangkat Pengawasan, Metode *Centre of Gravity*

Abstract

Natuna Maritime Zone Region has high vulnerability to the territory violation and illegal fishing, so that it needs surveillance equipment to detect condition of maritime activities real time. Maritime Zone Quarter has function to integrate all of information from each surveillance equipment. To organize early detection system of security and safety in Indonesian sea region, Bakamla RI can be also regarded as industry player, in this case media industry. Information about security and safety at sea in real time is accepted by each surveillance equipment then gathered by the Maritime Zone Quarter and sent into the Headquarter to be analysed or as considering material to arrange law enforcement and public service at urgent situation. This research aims to determine location of Natuna Maritime Zone Quarters based on detection range of each equipment by Centre of Gravity Method, a mathematic method used to determine a location. Calculation by Microsoft Excel© obtained optimum coordinate point, (107,44;4,18). But plotting uses Google Maps© obtained position in the middle of the sea. So that three alternative locations are determined according to nearest distance from the coordinate point. There are Seluan Island (45 km), Salor Island (60 km), and Kelarik Air Mali Village in western of Great Natuna Island (62 km).

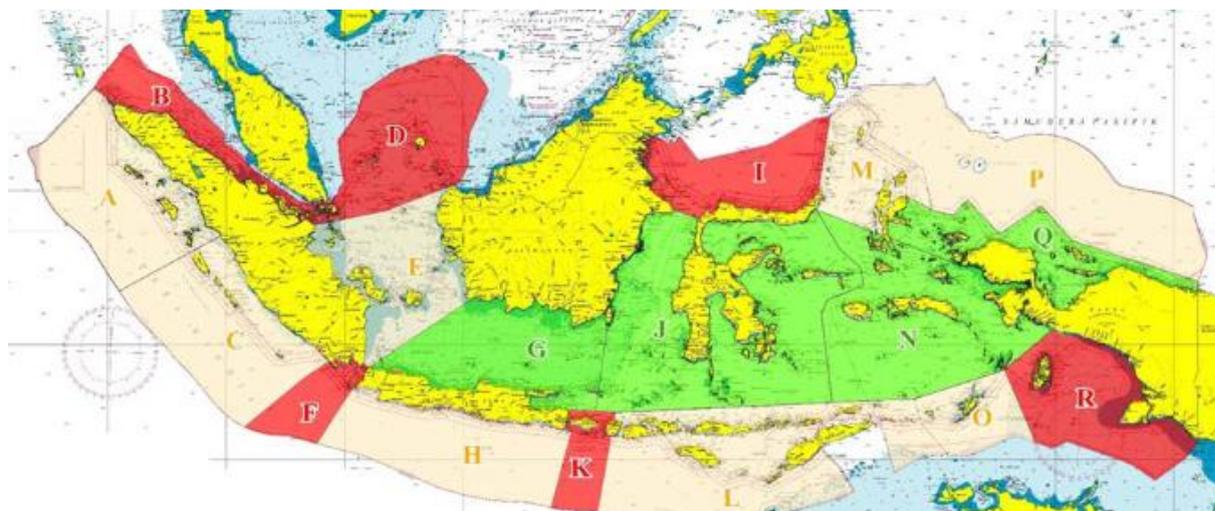
Keywords: Media Industry, Maritime Zone Headquarters, Surveillance Devices, Center of Gravity Method

1. Pendahuluan

Keamanan Laut mengandung pengertian laut yang aman dan terkendali yaitu bebas dari ancaman kekerasan (kejahatan), pencemaran (kerusakan ekosistem), serta pelanggaran hukum (Kurnia, 2017). Terminologi ini mengandung *ends* (tujuan), *means* (makna), dan *ways* (cara) yaitu Pengendalian Laut sebagai *ends*, bebas dari ancaman kekerasan/kejahatan dan pencemaran/perusakan ekosistem sebagai *means*, dan Penegakan Hukum sebagai *ways*. Badan Keamanan Laut (Bakamla RI) merupakan lembaga negara yang berfungsi sebagai

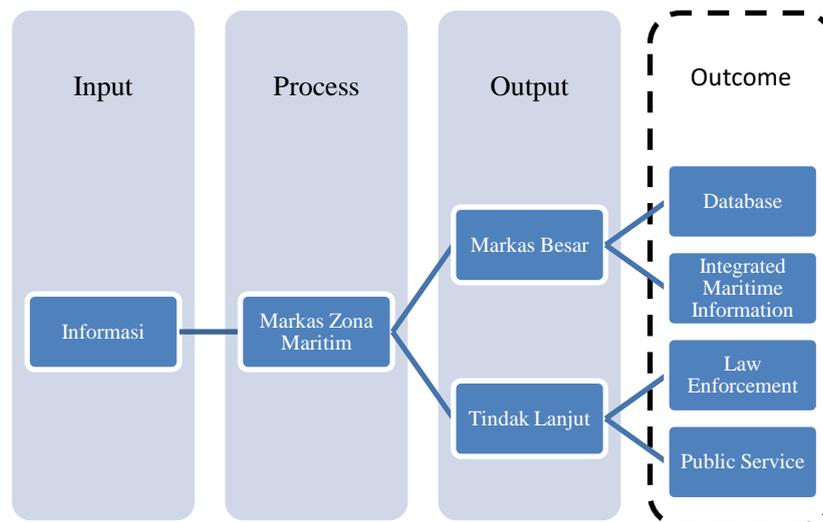
penegak kedaulatan dan hukum (khususnya hukum laut/constabulary function at sea) (Kusumaatmadja, 1978). Menurut Pasal 62 huruf (b) Undang-Undang No. 32 Tahun 2014 tentang Kelautan, salah satu bentuk fungsi penegak kedaulatan dan hukum yang dijalankan oleh Bakamla RI adalah menyelenggarakan sistem peringatan dini keamanan dan keselamatan di wilayah perairan Indonesia dan wilayah yurisdiksi Indonesia, yaitu suatu sistem yang berfungsi mengintegrasikan parameter bahaya laut yang ditujukan untuk memberikan panduan dan peringatan dalam menjaga keamanan di laut serta keamanan pelayaran (Munaf & Putra, 2015). Sistem ini harus dapat menjembatani antara Markas Besar (*Headquarter*) sebagai tempat pengambilan keputusan dengan seluruh wilayah zona maritim sebagai tempat berlangsungnya aktivitas kemaritiman.

Zona Maritim Natuna merupakan salah satu zona maritim yang berjarak kurang lebih 1.300 km dari Markas Besar di Jakarta. Di samping itu, wilayah Zona Maritim Natuna memiliki kerawanan terhadap tindakan pelanggaran hukum yaitu Pelanggaran Wilayah dan Penangkapan Ikan Ilegal dengan tingkat prioritas dan probabilitas tinggi (*high priority and high possibility*) (Suyadi, Simanjuntak, Priyonggo, & Suharto, 2022) (Kurnia, 2022) yang membuatnya dinyatakan sebagai Zona Merah. Hal ini menyebabkan diperlukannya perangkat pengawasan (*surveillance equipment*) yang dapat mendeteksi secara *real time* kondisi berlangsungnya aktivitas kemaritiman lalu menyampaikan hasil deteksi berupa data dan informasi kepada Markas Besar untuk ditindaklanjuti sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pelaksanaan tindak lanjut. Namun keberadaan perangkat-perangkat pengawasan tersebut perlu dilengkapi dengan keberadaan Markas Zona Maritim yang berfungsi mengintegrasikan seluruh data dan informasi yang diperoleh dari setiap perangkat untuk dilakukan analisis terlebih dahulu sebelum dikirimkan kepada Markas Besar sehingga pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan lebih tepat sasaran.



Gambar 1. Wilayah Zona Maritim Natuna (huruf D) sebagai Salah Satu Zona Merah

Dalam menyelenggarakan sistem peringatan dini keamanan dan keselamatan di wilayah perairan Indonesia dan wilayah yurisdiksi Indonesia Bakamla RI dapat pula dinyatakan sebagai pelaku industri, dalam hal ini Industri Media, yaitu industri yang memiliki produk berupa informasi yang memiliki pengaruh dalam membentuk opini masyarakat (Septiantoro, Gultom, & Octavian, 2018). Apabila dikaitkan dengan mekanisme proses industri yang terdiri dari *input*, *process*, dan *output*, yang menjadi *input* dalam hal ini adalah informasi perihal keamanan dan keselamatan di laut secara *real time* yang diperoleh dari perangkat pengawasan (*surveillance equipment*) yang dioperasikan pada tempat-tempat tertentu. Informasi tersebut kemudian dikumpulkan oleh Markas Zona Maritim setempat lalu dikirimkan kepada Markas Besar untuk diolah dan dianalisis. Hasil analisis ini kemudian didistribusikan kepada seluruh pengguna laut sebagai Informasi Maritim Terintegrasi (*Integrated Maritime Information*) atau disimpan di Markas Besar sebagai kumpulan data (*database*). Namun pada situasi mendesak, informasi yang dikumpulkan oleh Markas Zona Maritim setempat dapat langsung menjadi bahan tindak lanjut baik untuk kepentingan operasional tindakan hukum (*law enforcement*) maupun pelayanan masyarakat (*public service*) (Susanto & Munaf, 2015).



Gambar 2. Skema Mekanisme Proses Sistem Peringatan Dini

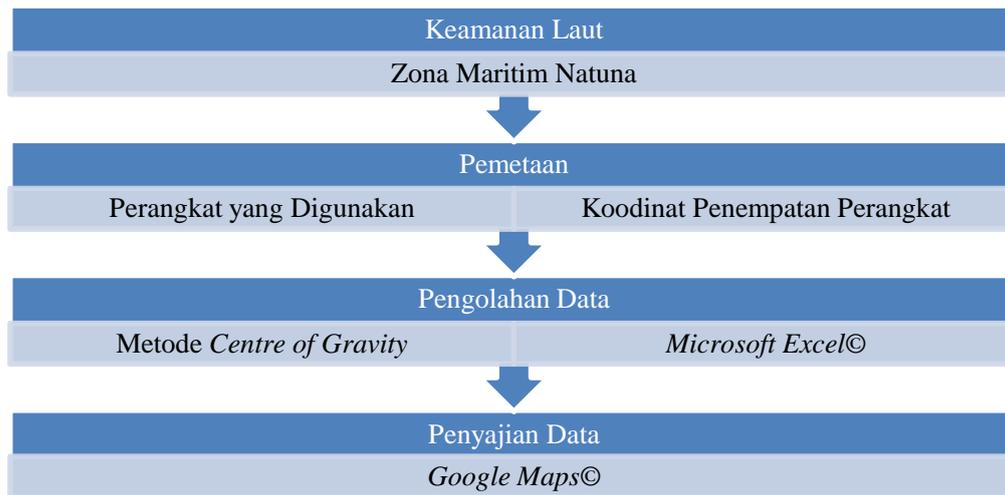
Berdasarkan mekanisme di atas, Markas Zona Maritim berperan sebagai Gudang (*Storage*) yang bertugas mengumpulkan informasi yang diperoleh melalui perangkat pengawasan (*surveillance equipment*) untuk kemudian diteruskan baik kepada Markas Besar maupun sebagai Tindak Lanjut (baik berupa *law enforcement* maupun *public service*) atau dengan kata lain menjadi penghubung antara sumber informasi dengan Markas Besar. Maka penelitian ini bertujuan menentukan lokasi Markas Zona Maritim Natuna berdasarkan jangkauan deteksi (*detection range*) masing-masing perangkat dengan maksud agar markas tersebut dapat menghimpun data dan informasi serta dapat mengirimkan satuan penindak (sebagai Tindak Lanjut) dalam jarak optimal.

2. Metodologi

Penelitian ini terbagi menjadi tiga tahap yaitu Pengumpulan Data, Pengolahan Data, dan Penyajian Data, yang mengacu pada Metode Interaktif yang telah dikembangkan oleh Miles, Huberman, dan Saldaña (2014) (Wanto, 2017). Pengumpulan Data dilakukan secara Kualitatif Deskriptif dari sumber data primer yaitu jurnal dan artikel ilmiah serta sumber data sekunder yaitu buku materi (*textbook*) yang berkaitan. Selain data dari sumber tertulis (yang telah disebutkan), juga digunakan data yang diperoleh secara langsung baik berupa lisan maupun dokumentasi (gambar). Data yang telah dikumpulkan kemudian dikondensasi yaitu diseleksi berdasarkan relevansi terhadap tujuan penelitian. Data yang terpilih akan digunakan pada tahap selanjutnya dan data yang tidak terpilih (kurang/tidak relevan) akan disimpan untuk dapat digunakan sewaktu-waktu.

Pengolahan Data dilakukan menggunakan media berupa Perangkat Keras (*hardware*) dan Perangkat Lunak (*software*). Perangkat Keras yang digunakan yaitu peta, penggaris, dan pensil yang berfungsi menentukan titik koordinat. Titik-titik koordinat yang diperoleh kemudian disajikan dalam bentuk tabel lalu diolah menggunakan Perangkat Lunak *Microsoft Excel*© dengan Metode *Centre of Gravity* yaitu sebuah metode matematis yang digunakan untuk menemukan suatu lokasi (Ruwiyanto, Wahyuni, Maulid, & Fauzi, 2021). Hasil dari pengolahan ini adalah sebuah titik koordinat yang menunjukkan lokasi optimum Markas Zona Maritim Natuna.

Penyajian Data dilakukan dengan Perangkat Lunak *Google Maps*© yang dapat menunjukkan letak suatu titik koordinat secara akurat. Data disajikan dalam bentuk Gambar Peta Wilayah Zona Maritim Natuna dengan posisi Markas yang telah ditentukan pada langkah sebelumnya. Penyajian ini merupakan tahap menuju penarikan Kesimpulan.



Gambar 3. Kerangka Berpikir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Penelitian

Untuk dapat melakukan menyelenggarakan sistem peringatan dini keamanan dan keselamatan, terlebih dahulu dilakukan penentuan perangkat pengawasan (*surveillance equipment*) yang akan digunakan. Penentuan ini didasari atas Kondisi Geografis dan Jangkauan Deteksi (*detection range*) dengan menyertakan prinsip Kemandirian Industri Pertahanan.

Secara Geografis wilayah Zona Maritim Natuna dapat dibagi menjadi dua yaitu sisi utara yang dominan berupa lautan dan sisi selatan yang banyak terdapat daratan (antara lain Kepulauan Natuna dan Kepulauan Anambas). Kedua sisi ini akan dibagi lagi menjadi dua sehingga keseluruhan wilayah Zona Maritim Natuna akan terbagi menjadi empat kuadran.



Gambar 4. Peta Wilayah Zona Maritim Natuna

Keempat kuadran ini akan diisi dengan perangkat pengawasan yang bersifat nirawak (*autonomous*) yang memiliki fungsi pencegahan (Dwicahyono, Octavian, Bura, Hendranto, & Widodo, 2021) karena dapat dioperasikan *nonstop* selama 24 jam. Perangkat Nirawak yang dapat dioperasikan antara lain (Sudiro & Jupriyanto, 2022):

a. *Floating Buoy*

Floating Buoy dapat berfungsi sebagai gerbang pendeteksi (*Maritime Virtual Gate*) bagi kapal-kapal yang hendak melintasi wilayah perairan Indonesia sekaligus mendeteksi adanya pelanggaran hukum di suatu wilayah. Pada hakikatnya *Floating Buoy* merupakan *platform* terapung yang dapat dimuati oleh perangkat pengawasan lainnya misalnya Radar Pasif dan dapat juga menjadi *power supply* di tengah laut.



Gambar 5. *Floating Buoy*

b. Radar Pasif

Radar Pasif adalah radar yang cara kerjanya tidak memancarkan gelombang elektromagnetik melainkan hanya menerima sinyal frekuensi yang ada di udara (Batubara, Gultom, & Bura, 2020) sehingga dapat menyebabkan objek yang terdeteksi oleh radar tersebut tidak menyadari kalau telah terdeteksi. Secara garis besar Radar Pasif terdiri dari dua jenis perangkat dalam pengoperasiannya, yaitu *remote station* dan *master station* (Darmawan, 2021). Adapun radar ini berikut *platformnya* (*Floating Buoy*) adalah *remote station* sedangkan *master station* berada di dalam Markas Zona Maritim. Namun radar tersebut dapat juga ditempatkan di atas bangunan Markas Zona Maritim.



Gambar 6. Radar Pasif

c. *Rotary Wing Drone* atau Helikopter Nirawak

Drone memiliki kelebihan dapat bekerja secara mandiri (*autonomous*) maupun dikendalikan dari jarak jauh. Penggunaan jenis *Rotary Wing Drone* memiliki keuntungan tidak membutuhkan platform landasan dalam pengoperasiannya dan dapat melakukan lepas landas maupun pendaratan dari daratan (pulau) maupun kapal patroli, dan *Buoy*.



Gambar 7. Rotary Wing Drone

d. Pesawat Pengawas (*Surveillance Aircraft*)

Surveillance Aircraft atau Pesawat Pengawas merupakan pesawat berawak jenis *fixed wing* yang berfungsi melakukan pemetaan wilayah dengan jangkauan lebih luas dan daya tahan lebih lama dari *Drone*. *Surveillance Aircraft* dapat terbang sejauh 1.300 km selama 6-8 jam.



Gambar 8. Proses Pemetaan oleh Pesawat Pengawas

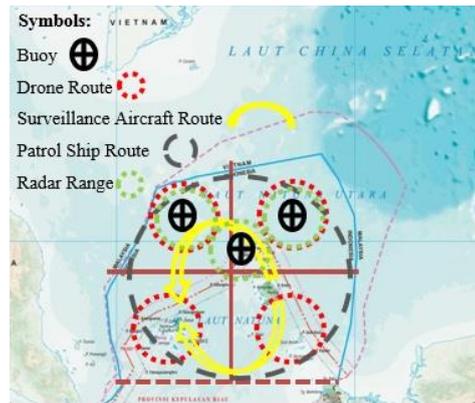
e. Kapal Patroli

Kapal Patroli tetap dibutuhkan ketersediaannya (*stand by*) di lokasi, karena di samping sebagai perangkat pengawas juga berfungsi sebagai penindak. Kapal Patroli dapat dimuati dengan perahu cepat atau RHIB (*rigid hull inflatable boat*) maupun *Underwater Surveillance* atau Pengawas Bawah Air.



Gambar 9. KN Tanjung Datu 1101, Salah Satu Kapal Patroli Bakamla RI

Seluruh perangkat tersebut saling bersinergi dalam melaksanakan fungsi pencegahan dengan mengimplementasikan Konsep *Multihelix* (Sudiro, 2022). Adapun penempatan masing-masing perangkat pengawasan di atas dalam wilayah Zona Maritim Natuna ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 10. Peta Lokasi Penempatan Perangkat Pengawasan dalam Wilayah Zona Maritim Natuna

Selain didasari Kondisi Geografis dan Jangkauan Deteksi, penentuan perangkat pengawasan ini juga memperhatikan nilai Kemandirian Industri Pertahanan. Industri Pertahanan merupakan industri yang berkaitan dengan Alat Peralatan Pertahanan dan Keamanan (Alpahankam) (Ekwandono, 2022) yang berarti bahwa perangkat pengawasan yang digunakan dalam hal ini juga termasuk di dalamnya. Kemandirian Industri Pertahanan dapat berdampak pada peningkatan efek gentar (*deterrent effect*) bagi Bakamla RI sebagai Lembaga Penegak Hukum di Laut (Sudiro, 2022). Di samping itu, Kemandirian Industri Pertahanan juga memberikan keuntungan lain bagi Bakamla RI dalam hal Pemanfaatan Teknologi Dalam Negeri, Penekanan Anggaran Belanja, dan Pengembangan Ekosistem Industri Pertahanan Dalam Negeri (Ekwandono, 2022). Berdasarkan Gambar 4, dapat dilakukan penentuan koordinat masing-masing perangkat yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Koordinat Perangkat Pengawasan

No	Perangkat	Koordinat
1	Radar 1	(106,43;5,3)
2	Radar 2	(108,57;5,46)
3	Radar 3	(107,43;4,21)
4	Pesawat 1	(108,39;3,92)
5	Pesawat 2	(106,26;3,34)
6	Drone 1	(106,43;5,3)
7	Drone 2	(108,57;5,46)
8	Drone 3	(106,29;3,08)
9	Drone 4	(108,71;3,02)
10	Kapal (posisi Utara)	(107,5;6,54)
11	Kapal (posisi Timur)	(110,15;4,21)
12	Kapal (posisi Selatan)	(107,5;2)
13	Kapal (posisi Barat)	(104,79;4,21)

Adapun nilai x merepresentasikan derajat Bujur Timur (BT) dan nilai y merepresentasikan derajat Lintang Utara (LU). Khusus untuk Kapal Patroli dinyatakan dalam empat posisi (Utara, Timur, Selatan, Barat) karena lintasan operasinya mengitari seluruh wilayah. Seluruh nilai koordinat tersebut akan digunakan dalam perhitungan *Centre of Gravity* (CoG).

CoG merupakan metode yang umum digunakan pada bidang Rantai Pasok (*supply chain*) yang bertujuan mencari lokasi dengan jarak terpendek terhadap masing-masing pusat zona produksi sebagai pemasok (Paillin & Dasfordate, 2012). Hal ini bertujuan agar proses pengiriman produk (atau komoditas) menjadi lebih mudah sehingga tidak terjadi pemborosan dalam segi jarak, waktu, dan biaya (Rully & Aldenia, 2014). Dalam Industri Media, yang menjadi dasar pertimbangan bukan pengiriman produk atau komoditas melainkan aliran informasi. Terdapat dua pendekatan dalam menyatakan informasi yakni pendekatan prosedur dan pendekatan elemen. Adapun yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan elemen yaitu menyatakan informasi sebagai bagian-bagian yang saling berkaitan dan beroperasi bersama untuk mencapai tujuan yang dimaksud (Pilguna, Susanto, & Harihayati, 2022).

Informasi didapatkan oleh setiap perangkat secara *real time* lalu dihimpun dalam Markas Zona Maritim untuk selanjutnya diteruskan kepada Markas Besar maupun Satuan Operasi/Penindak sehingga penentuan lokasi Markas Zona Maritim perlu dilakukan secara optimum dengan menjadikan jarak jangkauan deteksi (*detection range*) sebagai parameter utamanya. Hal tersebut dinyatakan dengan rumus di bawah ini (Pujiawan & Er, 2017):

$$Cx = \frac{\sum_i \frac{x_i \cdot r_i}{j_i}}{\sum_i \frac{r_i}{j_i}} \quad (1)$$

$$Cy = \frac{\sum_i \frac{y_i \cdot r_i}{j_i}}{\sum_i \frac{r_i}{j_i}} \quad (2)$$

$$j_i = \sqrt{(x_0 - x_i)^2 + (y_0 - y_i)^2} \quad (3)$$

Keterangan:

- Cx = Koordinat Bujur Timur Markas Zona Maritim Natuna
- Cy = Koordinat Lintang Utara Markas Zona Maritim Natuna
- ri = Jarak Jangkauan Deteksi
- ji = Jarak Relatif Perangkat terhadap Titik Nol
- (xi;yi) = Koordinat Relatif Perangkat
- (xo,yo) = (0,0)

Berdasarkan rumus di atas diperoleh hasil perhitungan pada Tabel 2

Tabel 2. Hasil Perhitungan Menggunakan Perangkat Lunak *Microsoft Excel*©

No.	ji	ri	$\frac{x_i \cdot r_i}{j_i}$	$\frac{y_i \cdot r_i}{j_i}$	$\frac{r_i}{j_i}$
1	106,56	100	99,88	4,97	0,94
2	108,71	100	99,87	5,02	0,92
3	107,51	100	99,92	3,92	0,93
4	108,46	1.300	1.299,15	46,98	11,99
5	106,31	1.300	1.299,36	40,84	12,23
6	106,56	120	119,85	5,97	1,13
7	108,71	120	119,85	6,03	1,10
8	106,33	120	119,95	3,48	1,13
9	108,75	120	119,95	3,33	1,10
10	107,70	4.630	4.621,46	281,16	42,99
11	110,23	4.630	4.626,62	176,83	42,00
12	107,52	4.630	4.629,20	86,12	43,06
13	104,87	4.630	4.626,27	185,86	44,15
$\Sigma =$			21.811,33	850,52	203,67

Dengan pengolahan menggunakan Perangkat Lunak *Microsoft Excel*© diperoleh hasil akhir berupa koordinat titik:

(107,44;4,18)

4. Diskusi

Apabila koordinat ini dimasukkan pada Perangkat Lunak *Google Maps*© diperoleh posisi di tengah laut (yang hampir berhimpit dengan posisi Radar 3). Untuk itu dilakukan penarikan dari titik asal terhadap lokasi daratan/pulau terdekat. Hasil penarikan ini menghasilkan tiga alternatif yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Lokasi Alternatif Terdekat dari Titik Asal

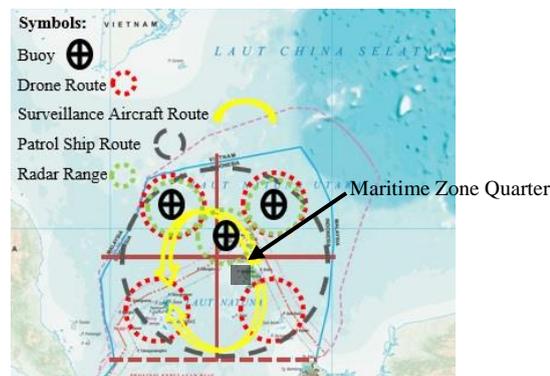
No	Lokasi Alternatif	Jarak (km)
1	Pulau Seluan	45
2	Pulau Salor	60
3	Desa Kelarik Air Mali (Pulau Natuna Besar)	62

Berdasarkan perbandingan jarak ketiga lokasi alternatif tersebut diketahui bahwa Pulau Seluan merupakan lokasi terdekat dari titik asal. Namun untuk memastikan lokasi terbaik di antara ketiganya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memasukkan parameter lainnya (selain jarak) sebagai bahan pertimbangan. Hal lainnya yang dapat diketahui dari hasil perhitungan di atas adalah bahwa ketiga lokasi alternatif tersebut sama-sama berada di jalur Alur Laut Kepulauan Indonesia-I (ALKI-I) yang merupakan salah satu jalur lalu lintas laut bagi kepentingan perdagangan dan perhubungan dunia (Sartono & Prakoso, 2020).



Gambar 11. Penentuan Tiga Lokasi Alternatif Terdekat dari Titik Asal

Penentuan lokasi Markas Zona Maritim Natuna merupakan bagian dari usaha penguatan Bakamla RI dalam rangka implementasi Kebijakan Sekuritisasi Indonesia. Kebijakan ini telah tertuang dalam naskah Pembukaan Undang-Undang Dasar yang menyatakan secara tegas prinsip menegakkan kedaulatan, menjaga keutuhan wilayah, dan menjamin keselamatan bangsa. Kebijakan ini juga merupakan implementasi dari Visi Kemaritiman Presiden Joko Widodo yang salah satu poinnya adalah “menghadirkan kembali negara untuk melindungi segenap bangsa dan memberikan rasa aman pada seluruh warga negara” (Muhaimin, 2018). Pendirian Markas Zona Maritim Natuna beserta seluruh perangkat pendukungnya ini merupakan bentuk ‘kehadiran negara’ di wilayah Laut Natuna untuk melindungi segenap bangsa dari berbagai potensi ancaman maritim dan memberikan rasa aman pada seluruh warga negara khususnya pengguna laut yang berkegiatan di wilayah Laut Natuna.



Gambar 12. Peta Lokasi Penempatan Markas Zona Maritim Natuna

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan perhitungan *Centre of Gravity* (CoG) menggunakan Perangkat Lunak *Microsoft Excel*© dengan parameter titik koordinat tiap perangkat, jarak terhadap titik acuan (0,0) dan Jangkauan Deteksi (*detection range*), diperoleh titik koordinat optimum yaitu (107,44;4,18). Namun apabila koordinat ini dimasukkan pada Perangkat Lunak *Google Maps*© diperoleh posisi di tengah laut (yang hampir berhimpit dengan posisi Radar 3). Setelah dilakukan penarikan dari titik asal terhadap lokasi daratan/pulau terdekat, diperoleh tiga lokasi alternatif dengan mempertimbangkan jarak terdekat terhadap titik asal yakni Pulau Seluan (45 km), Pulau Salor (60 km), dan Desa Kelarik Air Mali di sebelah barat Pulau Natuna (62 km).

Adapun penelitian ini berimplikasi terutama pada ranah industri pertahanan dalam negeri dikarenakan perangkat-perangkat yang digunakan dalam sistem peringatan dini keamanan dan keselamatan dalam penelitian ini merupakan perangkat teknologi yang telah mampu dihasilkan oleh industri pertahanan dalam negeri baik di tahap purwarupa (*prototype*) maupun di tahap produksi. Berikutnya, penelitian ini juga berimplikasi pada ranah industri perikanan, tepatnya pada sektor penyediaan bahan baku berupa perikanan tangkap. Dalam suatu kesempatan di penghujung 2022, Menteri Kelautan dan Perikanan menyampaikan bahwa pencurian ikan telah mengakibatkan kerugian negara sebesar Rp56,13 triliun per tahun (Sudiro & Jupriyanto, 2022). Dengan meningkatkan peranan sistem peringatan dini keamanan dan keselamatan, kerugian negara tersebut dapat dicegah. Di samping itu, penelitian ini juga berimplikasi pada ranah industri pelayaran yang mencakup pelayaran internasional dikarenakan wilayah tempat dilakukannya pengawasan merupakan wilayah yang dilalui Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI) I sehingga adanya peningkatan keamanan dan keselamatan pelayaran akan berdampak positif bagi peningkatan kualitas industri pelayaran baik nasional maupun internasional. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan analisis terhadap ketiga lokasi alternatif ini dengan parameter syarat-syarat yang perlu diwujudkan dalam pendirian sebuah markas dalam hal ini Markas Zona Maritim Natuna sehingga dapat diperoleh satu lokasi terbaik untuk menempatkan markas tersebut.

Daftar Pustaka

- Batubara, F., Gultom, R., & Bura, R. (2020). Desain Konseptual Integrasi Sistem Drone/UAV dan Sensor Radar Pasif sebagai Fungsi Situasional Blank Spot Filler Sistem Radar Pertahanan Udara (Studi: Satuan Radar 211 Tanjung Kait). *Jurnal Teknologi Penginderaan*, 2(1), 12.
- Darmawan, E. (2021, 3 Agustus). *Melihat Tanpa Terlihat, Radar Pasif Bantu Tingkatkan Keamanan Nasional*. Retrieved from <https://nasional.kompas.com/read/2021/03/08/13012651/melihat-tanpa-terlihat-radar-pasif-bantu-tingkatkan-keamanan-nasional>.
- Dwicahyono, T., Octavian, A., Bura, R., Hendratoro, G., & Widodo, P. (2021). Maritime Asymmetric Warfare in Archipelagic State: The Indonesian Phenomena. *Journal of Strategic and Global Studies*, 4(2), 67.
- Ekwandono, D. (2022). Pembangunan Industri Pertahanan di Indonesia. *Jurnal Academia Praja*, 5(2), 178.
- Kurnia, A. (2017). *Between Threats & Opportunities: Di Antara Ancaman & Peluang*. Jakarta: PetroEnergy.
- Kurnia, A. (2022). *Guarding the Sea for Our Future: Menjaga Laut Untuk Masa Depan Kita*. Jakarta: PetroEnergy.
- Kusumaatmadja, M. (1978). Pengaturan Hukum Penjagaan Keamanan di Laut dan Pantai. In M. Kusumaatmadja, *Bunga Rampai Hukum Laut* (p. 165). Binacipta.
- Muhaimin, R. (2018). Kebijakan Sekuritisasi dan Persepsi Ancaman di Laut Natuna Utara. *Politica*, 9(1), 25.
- Munaf, D., & Putra, D. (2015). Kontribusi Hidrografi untuk Memperkuat Early Warning System Keamanan Laut. *Jurnal Sositologi*, 14(1), 23.
- Paillin, D., & Dasfordate, M. (2012). Penentuan Alternatif Lokasi Gudang Akhir Rumput Laut dengan Metode Center of Gravity dan Point Rating (Studi Kasus di Kabupaten Seram Bagian Barat). *ARIKA*, 06(02), 116.
- Pilguna, I., Susanto, R., & Harihayati, T. (2022). Sistem Informasi Rantai Pasok CV Hilmi Jaya. *JUPITER: Jurnal Penelitian Mahasiswa Teknik dan Ilmu Komputer*, 2(1), 44.
- Pujiawan, I., & Er, M. (2017). *Supply Chain Management* (3rd ed.). Yogyakarta: ANDI.

- Rully, T., & Aldenia, D. (2014). Penggunaan Metode Center of Gravity dalam Penentuan Lokasi Gudang Terhadap Meminimkan Biaya Transportasi pada PT Elang Perdana Tyre Industri. *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Akuntansi Fakultas Ekonomi (JIMAFE), Semester I*, 67.
- Ruwiyanto, S., Wahyuni, L., Maulid, F., & Fauzi, M. (2021). Penerapan Metode Center of Gravity dalam Penentuan, Pusat Distribusi Alternatif di Pulau Jawa. *Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 1(01), 54.
- Sartono, & Prakoso, L. (2020). Impresi dan Otoritas Pemerintah dalam Mengamankan Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI). *Jurnal Prodi Strategi Pertahanan Laut.*, 6(3), 235.
- Septiantoro, B., Gultom, R., & Octavian, A. (2018). Pengaruh Industri Media Nasional terhadap Media Warfare. *Jurnal Studi Komunikasi dan Media*, 22(2), 91.
- Sudiro, P. (2022). Konsep Multihelix Kemandirian Bakamla RI dalam Pengadaan Kapal Patroli . *Jurnal Defendonesia*, 6(1), 39-41.
- Sudiro, P., & Jupriyanto. (2022). Konsep Operasi Patroli Bakamla RI dalam Menghadapi Ancaman Hibrida di Wilayah Zona Maritim Natuna. *Jurnal Maritim Indonesia*, 10(3), 243-245.
- Sudiro, P., & Jupriyanto. (2022). Penguatan Bakamla Menghadapi Ancaman Hibrida. *Analisis CSIS Kuartal Keempat 2022: Penguatan Kapasitas Pemerintah dan Kebijakan Ekonomi*, 51(4), 511.
- Susanto, & Munaf, D. (2015). *Komando dan Pengendalian Keamanan dan Keselamatan Laut: Berbasis Sistem Peringatan Dini*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Suyadi, Simanjuntak, M., Priyonggo, & Suharto. (2022). Panduan Operasional Penegakan Hukum di Perbatasan Laut RI-Singapura di Wilayah Kerja Pangkalan Utama TNI AL IV/TPI. *Jurnal Maritim Indonesia*, 10(1), 7.
- Wanto, A. (2017). Strategi Pemerintah Kota Malang dalam Meningkatkan Kualitas Pelayanan Publik Berbasis Konsep Smart City. *Journal of Public Sector Innovations*, 2(1), 41-42.