

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Banten adalah salah satu daerah di Indonesia yang terletak di dekat Selat Sunda yang merupakan lintasan perdagangan nasional dan internasional Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI). Secara geografis, Banten terletak di ujung Barat Pulau Jawa (berbatasan langsung dengan wilayah Ibu Kota Negara, DKI Jakarta) sehingga menambah posisi geostrategis Provinsi Banten yaitu pintu gerbang jalur perdagangan Pulau Jawa dan Sumatera hingga bagian penting dari sirkulasi perdagangan Asia dan Internasional (Banten, 2023). Kemenhub (dalam Rachmad dkk, 2021) menyatakan bahwa situasi lalu lintas air di wilayah Perairan Banten sangat padat, karena hampir setiap waktu kapal dapat terlihat melewati jalur ini, mulai dari kapal yang berukuran sangat besar sampai dengan perahu-perahu kecil. Hal ini menyebabkan Perairan Banten menjadi sangat rawan karena memberikan kesempatan oknum pelaku usaha maupun pelaku tindak pidana lain untuk melakukan tindak pelanggaran di wilayah Perairan Banten (Suhirwan & Prakoso, 2019).

Saat ini, pengoperasian keamanan laut dan pantai masih menghadapi beberapa kendala, yaitu keterbatasan anggaran, kemampuan teknis, jumlah kapal, keterbatasan sarana informasi, serta keterbatasan pendukung sehingga menjadi menghambat dalam mengoptimalkan operasi pelaksanaan keamanan Laut dan Pantai (Octavian dkk, 2015). Dalam pelaksanaan operasi keamanan laut dan pantai di wilayah Perairan Banten masih belum mengoptimalkan penempatan penugasan unsur kapal patroli di sektor operasi secara efektif. Hal ini disebabkan, penempatan penugasan yang ada belum berdasarkan kemampuan teknis kapal, di mana ada beberapa jenis kapal yang berbeda tipe maupun kemampuannya. Oleh karena itu perlu memikirkan dan melakukan perhitungan yang matang dalam penempatan penugasan kapal patroli sehingga dapat mengamankan sektor-sektor operasi keamanan laut.

Masalah penempatan penugasan kapal pada titik rawan yang jumlahnya cukup banyak memerlukan sebuah formulasi model optimasi agar dengan jumlah

kapal yang seminimal mungkin dapat mencakup semua titik rawan yang ada sehingga biaya operasional yang diperlukan seminimal mungkin. Dengan ditentukannya jumlah kapal dan lokasi penempatan kapal yang optimal maka dapat memberi kemudahan bagi kapal patroli yang ingin melakukan operasi penjagaan, pengamanan serta penertiban laut dan pantai (Octavian dkk, 2015). Jika titik rawan dan jumlah kapal yang ditugaskan semakin sedikit maka semakin kecil biaya operasional yang dikeluarkan. Namun, titik rawan dan jumlah kapal yang terlalu banyak dapat mengakibatkan bertambah besarnya biaya operasional yang dikeluarkan. Oleh karena itu, penentuan jumlah kapal dan lokasi penempatan kapal harus efektif.

Masalah penempatan penugasan kapal patroli juga terjadi di Pangkalan Penjagaan Laut dan Pantai (PPLP). Dengan banyaknya aspek yang terlibat menyebabkan sering munculnya masalah, seperti keterbatasan jumlah kapal dan anggaran yang disediakan oleh negara serta kebutuhan pengamanan wilayah pantai dan laut Indonesia, mengakibatkan perlu adanya tuntutan pemikiran tentang optimalisasi penyebaran kapal patroli PPLP. Masalah-masalah ini dapat menyebabkan ketidakefektifan penyebaran kapal patroli PPLP. Oleh sebab itu kapal patroli PPLP harus tersebar merata.

Set Covering Problem (SCP) adalah salah satu bentuk permasalahan optimasi yang dapat dimodelkan dalam bentuk *Integer Linier Programming*. Secara umum SCP digunakan untuk menentukan di mana fasilitas diletakkan dan berapa jumlah fasilitas tersebut untuk mencakup suatu area tertentu (Puspita dkk, 2018). Menurut Sitepu dkk (2019), SCP digunakan untuk meminimumkan jumlah titik fasilitas pelayanan dan dapat melayani semua titik permintaan. Aplikasi SCP dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari misalnya masalah pengalokasian fasilitas, masalah penjadwalan kru/awak pesawat terbang, dan masalah penugasan. Dengan demikian model SCP dapat juga diaplikasikan untuk menyelesaikan masalah penugasan kapal patroli.

Sejauh ini, masalah penugasan kapal patroli pernah diteliti dengan menggunakan berbagai metode seperti metode *Goal Programming* dan *Fuzzy Inference System* (FIS) (Vanany dkk, 2007), *Analytic Network Process* (ANP) dan *Weighted Goal Programming* (Syahitaria dkk, 2016), *Goal Programming* (Astika

& Sukarno, 2014). Ketiga penelitian tersebut memperhatikan jenis kapal/pesawat, kecepatan, *endurance*, serta jangkauan radar. Terdapat pula penelitian yang menerapkan penyelesaian penugasan tersebut dengan menggunakan Model *Set Covering* (Octavian dkk, 2015). Penelitian tersebut untuk mendapatkan lokasi penempatan kapal patroli yang paling optimal dengan kapal yang sesedikit mungkin namun tetap dapat menjangkau seluruh wilayah perairan kepulauan Riau dan meminimumkan biaya operasionalnya. Penelitian tersebut dilakukan pendekatan secara diskrit, yaitu penentuan titik rawan yang berjumlah 37 titik sehingga semua titik harus terjangkau oleh kapal yang bertugas.

Dilain pihak, SCP termasuk dalam kategori *NP-hard problem*. Ini berarti diperlukan metode pendekatan untuk menyelesaikan masalah SCP secara efisien jika sudah melibatkan banyak variabel. Metode pendekatan yang banyak digunakan adalah algoritma metaheuristik. Salah satu algoritma metaheuristik adalah algoritma genetika. Menurut Paranduk dkk (2018), algoritma genetika dapat melakukan optimasi dengan masalah yang kompleks dan ruang pencarian yang sangat luas. Algoritma genetika dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi penempatan penugasan kapal patroli dengan evaluasi *single-objective optimization*. Evaluasi tersebut dilakukan dengan memilih satu tujuan yang ingin dicapai, misalnya meminimumkan biaya atau memaksimalkan produktivitas. Dengan menggunakan algoritma genetika, individu-individu yang paling baik dapat diidentifikasi dan digunakan untuk mencapai fungsi tujuan yang diinginkan (El-Abbasy dkk, 2014)

Merujuk hasil penelitian Octavian dkk (2015) bahwa Model *Set Covering* dapat bekerja dengan baik dalam menyelesaikan masalah penugasan dalam kapal patroli Armabar di wilayah perairan kepulauan Riau dan waktu komputasi yang cepat, penelitian ini juga akan menyelesaikan masalah penugasan kapal patroli dengan menggunakan Model *Set Covering*. Berbeda dengan penelitian Octavian dkk (2015), yang menyelesaikan masalah penempatan penugasan kapal patroli Armabar di wilayah perairan kepulauan Riau menggunakan metode *branch and bound*, penelitian ini akan menyelesaikan masalah penugasan kapal patroli PPLP Jakarta di wilayah perairan Banten dengan formulasi model *set covering* dan

aplikasi algoritma genetika. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai rujukan dalam membuat penugasan kapal yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana model optimisasi dari masalah penempatan kapal patroli PPLP di Perairan Banten dengan pendekatan model *set covering*?
2. Bagaimana menyelesaikan masalah penempatan kapal patroli PPLP di Perairan Banten menggunakan algoritma genetika?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk membangun model optimisasi masalah penempatan kapal patroli PPLP dengan pendekatan model *set covering* dan mengimplementasikan algoritma genetika untuk menyelesaikan masalah penempatan kapal PPLP di Perairan Banten.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat sebagai bahan pertimbangan bagi KPLP dalam menentukan lokasi penempatan penugasan kapal patroli PPLP optimal di Perairan Banten serta sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan model *Set Covering* dan algoritma genetika untuk menambah pengetahuan dalam masalah optimisasi tentang *Set Covering*.