

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat cepat berdampak pada semua bidang terutama bidang industri. Berdasarkan analisis Mckinsey, *Global Institute* menyatakan bahwa perkembangan Industri 4.0 memberikan dampak yang sangat besar dan luas, akibatnya terjadilah persaingan industri yang semakin tinggi. Persaingan ini terjadi bukan hanya didalam negeri saja, melainkan juga antar negara satu dengan negara lainnya. Hampir semua negara melakukan ekspor untuk menjual komoditas dari negara masing-masing, sehingga untuk bersaing dengan negara lain bukan hanya kualitas barang saja yang perlu diperhatikan, namun kualitas pengiriman dan optimalitas penataan juga perlu diperhatikan agar dapat efektif dan efisien dalam pendistribusiannya.

Dalam pendistribusian barang antar negara jalur pengiriman nya dibagi menjadi dua yakni melalui transportasi laut dan udara. Dalam hal volume, lebih dari 80% perdagangan barang dunia ditangani oleh transportasi laut (**Grzelakowski, 2019**). Hal ini terjadi karena lalu lintas laut memiliki keefektifan biaya, sehingga transportasi laut sangat penting bagi kesehatan ekonomi banyak negara (**Kotachidkk, 2018**). Agar pengiriman menggunakan transportasi laut efisien, maka diperlukan optimasi penataan barang pada peti kemas sehingga dapat menekan biaya operasional perusahaan khususnya pada biaya pengiriman barang. Optimasi pada permasalahan ini sering dikenal sebagai pengepakan barang tiga dimensi (*3D packing*).

Pengepakan barang tiga dimensi (*3D packing*) adalah penempatan sejumlah barang berbentuk balok (yang kecil) ke dalam satu objek balok yang besar sehingga dapat memaksimalkan penggunaan ruang yang dipakai (**Dereli dan Das, 2011**). Pada permasalahan ini terdapat sejumlah barang yang memiliki ukuran panjang (l), lebar (w) dan tinggi (h) serta objek besar peti kemas yang memiliki tinggi (H), lebar (W) dan panjang (L). Fungsi objektif dari permasalahan ini adalah

memaksimalkan presentase penggunaan ruang pada peti kemas sehingga barang dapat dimuat lebih efisien (Zheng, 2015).

Permasalahan pengepakan tiga dimensi merupakan permasalahan yang sering ditemukan pada perusahaan logistik yang terus dipelajari dan dikembangkan hingga saat ini. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, telah dilakukan berbagai penelitian dengan berbagai pendekatan algoritma dalam mengoptimalkan penataan suatu barang seperti menggunakan *Genetic Algorithm* (GA) yang dilakukan oleh (Gehring, 1997), , Algoritma *Ant Colony Optimization* yang dilakukan oleh (Liang dkk, 2007), *Hybrid Bee Algorithm* yang dilakukan oleh (Dereli dan Das, 2011) dan Modifikasi *Genetic Algorithm* (GA) yang dilakukan oleh (Mokhsin dkk, 2020).

Inspirasi pendekatan algoritma dalam pengoptimalan permasalahan dapat diperoleh dari berbagai hal, baik dari fenomena alam maupun perilaku dari manusia. Salah satu algoritma yang terinspirasi dari perilaku manusia adalah *Student Psychology Based Optimization* (SPBO). Algoritma tersebut diadopsi dari sikap seorang murid di dalam suatu kelas dimana setiap murid akan berusaha untuk memperoleh hasil yang terbaik ketika menghadapi ujian. Murid-murid di dalam kelas dibedakan menjadi empat kategori yaitu murid terbaik (*Best Student*), Murid cakap atau teladan (*Good Student*), murid rata-rata (*Average Student*), dan murid yang berusaha secara acak (*Student who try to improve randomly*). (Das dkk, 2020).

Dalam algoritma optimasi, pemilihan parameter yang tepat sangat penting untuk menemukan hasil solusi yang optimal. Perubahan parameter dalam algoritma memengaruhi efektifitas kinerja algoritma. Selain ukuran populasi sebagai parameter kontrol umum, algoritma optimasi pada umumnya memiliki parameter kontrol spesifik (Rao Dkk, 2012). Keunggulan algoritma SPBO adalah tidak memerlukan parameter khusus, melainkan hanya memerlukan ukuran populasi. Ukuran populasi yang diperlukan SPBO juga lebih sedikit dalam mencapai solusi dibandingkan algoritma-algoritma lain seperti pada algoritma PSO, TLBO, GWO dan *Cuckoo Search*. Jika algoritma lain membutuhkan 100 ukuran populasi,

algoritma SPBO hanya membutuhkan 15 populasi saja untuk mencapai hasil yang optimal sehingga proses mencapai solusi optimal relatif lebih cepat. (Das dkk, 2020). Berdasarkan uraian penjelasan tersebut, sangat menarik untuk menyelesaikan permasalahan *3D Packing* dengan menggunakan algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menyelesaikan permasalahan pengepakan barang tiga dimensi pada peti kemas menggunakan algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) ?
2. Bagaimana membuat program dalam menyelesaikan permasalahan pengepakan barang tiga dimensi pada peti kemas menggunakan algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) ?
3. Bagaimana mengimplementasikan program penyelesaian permasalahan pengepakan barang tiga dimensi pada peti kemas menggunakan algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO) ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menyelesaikan permasalahan pengepakan barang tiga dimensi pada peti kemas menggunakan penerapan algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO).
2. Membuat program penyelesaian permasalahan pengepakan barang tiga dimensi pada peti kemas menggunakan algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO).
3. Mengimplementasikan program penyelesaian permasalahan pengepakan barang tiga dimensi pada peti kemas menggunakan algoritma *Student Psychology Based Optimization* (SPBO).

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain :

1. Menghasilkan program penyelesaian permasalahan pengepakan barang tiga dimensi pada peti kemas menggunakan algoritma *Student psychology based optimization* (SPBO).
2. Menambah wawasan kepada pembaca mengenai permasalahan pengepakan barang tiga dimensi pada peti kemas dan algoritma *Student Psychology Based Optimization*.
3. Memberikan gambaran implementasi penyelesaian mengenai permasalahan pengepakan barang tiga dimensi pada peti kemas menggunakan algoritma *Student Psychology Based Optimization*.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam permasalahan ini adalah sebagai berikut:

1. Barang yang ditata ke dalam peti kemas berbentuk balok dan peti kemas yang digunakan berjenis *general cargo* berbentuk balok juga dengan satu macam ukuran ($L \times W \times H$).
2. Semua pallet/benda memiliki ketahanan yang cukup kuat sehingga tidak terjadi perubahan bentuk jika ditumpuk dengan barang lain.
3. Pada setiap lapis strip, terdapat alas yang kokoh sebagai pembatas strip untuk menjaga posisi benda agar tetap seimbang meskipun terdapat ruang kosong pada bawah strip tersebut.
4. Barang diletakkan dengan panjangnya selalu sejajar dengan lebar peti kemas dan tinggi barang sejajar dengan tinggi peti kemas.
5. Barang masuk kedalam peti kemas satu persatu sesuai urutan, tanpa ada proses perputaran baik secara vertikal ataupun horizontal.