

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman, ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat mengakibatkan persaingan pada sektor industri menjadi semakin ketat. Perusahaan industri dituntut untuk meningkatkan produktivitasnya agar dapat bersaing di pasar industri global. Proses produksi yang efektif dan efisien selalu menjadi perhatian utama pada kegiatan industri agar dapat menghasilkan produk dengan waktu produksi yang singkat dan biaya produksi yang minimal. Agar suatu proses produksi dapat berjalan optimal dibutuhkan perencanaan aktivitas produksi yang disusun secara matang, dengan demikian penjadwalan (*scheduling*) produksi merupakan salah satu aspek penting yang harus diperhatikan (Ginting, 2009).

Penjadwalan (*scheduling*) secara umum merupakan pengalokasian sumber daya yang terbatas untuk mengerjakan beberapa pekerjaan, dengan urutan pengerjaan produk secara menyeluruh yang dikerjakan oleh sejumlah mesin (Ginting, 2009). Tujuan dari penjadwalan adalah untuk meminimalkan waktu proses, waktu tunggu, dan penggunaan yang efisien dari fasilitas, tenaga kerja, dan mesin. Sistem penjadwalan yang tepat akan mengefisienkan waktu dan biaya produksi.

Dalam proses produksi mungkin terjadi sebuah kondisi yang memanfaatkan lebih dari satu jenis mesin dengan pekerjaan yang berbeda-beda kemudian dirangkai menjadi suatu proses yang berurutan dengan urutan mesin yang sama untuk setiap pekerjaan, kondisi ini dinamakan *Flow Shop Scheduling Problem* (FSSP). FSSP adalah *scheduling problem* dengan syarat tambahan setiap pekerjaan harus diproses tepat satu kali pada setiap mesin, dimana urutan mesin yang dilalui setiap pekerjaan harus sama. Untuk

meningkatkan optimalitas proses produksi, banyak perusahaan menerapkan cabang dari *Flow Shop Scheduling Problem* yaitu *Permutation Flow Shop Scheduling Problem* (PFSSP).

PFSSP adalah permasalahan khusus *Flow Shop Scheduling Problem* dengan urutan pekerjaan yang diproses pada setiap mesin tetap (**Pinedo, 2002**). Permasalahan ini bertujuan untuk menemukan urutan n pekerjaan yang meminimumkan total waktu penyelesaian semua pekerjaan atau *makespan* dengan mencari urutan khusus pengolahan pekerjaan pada mesin (**Johnson, 1954**). Terdapat beberapa metode yang sebelumnya pernah digunakan untuk menyelesaikan persoalan ini diantaranya adalah *Tabu Search Algorithm* (**Nowicki dan Smutnicki, 1996**), *Particle Swarm Optimization Algorithm* (**Tasgetiren, 2007**), *Genetic Algorithm* (**Tseng dan Lin, 2009**), dan *Ant Colony System Algorithm* (**Ying dan Liao, 2004**).

Algoritma *Teaching Learning Based Optimization* (TLBO) pertama kali diperkenalkan oleh (**Rao dan Kalyankar, 2011**). Algoritma ini termasuk algoritma metaheuristik yang berdasar pada populasi dalam fenomena proses belajar mengajar. Dua komponen utama dalam algoritma TLBO, yaitu pengajar dan pelajar. Dalam prosesnya algoritma TLBO dibagi menjadi dua bagian, yakni bagian pertama adalah fase pengajar dan bagian kedua adalah fase pelajar. Fase pengajar diartikan sebagai kondisi dimana pelajar mendapatkan pengajaran dari seorang pengajar sedangkan fase pelajar adalah kondisi dimana pelajar belajar melalui interaksi dengan pelajar lainnya. Sebelumnya algoritma TLBO telah banyak diterapkan untuk menyelesaikan masalah-masalah optimasi salah satu contohnya adalah pengoptimalan masalah aliran daya (**Haghighi dkk, 2014**).

Algoritma TLBO adalah algoritma yang tidak memiliki parameter yang spesifik dengan kata lain hanya menggunakan parameter kontrol umum saja seperti ukuran populasi dan variabel desain dalam proses pengerjaan algoritma,

hal ini dikarenakan untuk menghindari kesulitan dalam metode optimasi. Kesulitan yang dimaksud adalah pemilihan nilai parameter yang tepat untuk mencari solusi optimal dengan algoritma optimasi. Perubahan dalam parameter algoritma mempengaruhi efektifitas algoritma. Terkadang, kesulitan dalam pemilihan nilai parameter yang tepat meningkat dengan adanya modifikasi dan hibridisasi pada algoritma. Maka dari itu, penerapan dari algoritma TLBO ini dianggap lebih sederhana dan dapat menghasilkan solusi global (**Rao dkk, 2012A**). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (**Rao dkk, 2012B**), algoritma TLBO menggunakan solusi terbaik dari iterasi untuk mengubah solusi yang ada dalam populasi sehingga meningkatkan tingkat konvergensi (menuju satu titik). Jika dibandingkan dengan Harmony Search (HS), Particle Swarm Optimization (PSO), dan Genetic Algorithm (GA), algoritma ini tergolong lebih efektif (**Rao dkk, 2012C**). Dalam penelitian yang berjudul *An Optimization Method for Continuous Non-Linear Large Scale Problem* (**Rao dkk, 2012**) menyatakan bahwa jika dibandingkan dengan Genetic Algorithm (GA), Artificial Bee Colony (ABC), Ant Colony System (ANTS), dan Grenade Explosion Method (GEM) algoritma TLBO dinilai lebih efektif dalam hal komputasi.

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan diatas, maka penulis tertarik untuk mengkaji penerapan algoritma *Teaching Learning Based Optimization* (TLBO) untuk menyelesaikan *Permutation flow shop scheduling problem* (PFSSP) dan juga mengimplementasikannya kedalam program dengan harapan dapat menghasilkan solusi yang lebih mendekati optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan algoritma *Teaching Learning Based Optimization* (TLBO) untuk menyelesaikan *Permutation Flow Shop Scheduling Problem* (PFSSP) ?
2. Bagaimana membuat program untuk menerapkan Algoritma *Teaching Learning Based Optimization* (TLBO) untuk menyelesaikan *Permutation Flow Shop Scheduling Problem* (PFSSP) menggunakan bahasa pemrograman java?
3. Bagaimana implementasi program penerapan algoritma *Teaching Learning Based Optimization* (TLBO) untuk menyelesaikan *Permutation Flow Shop Scheduling Problem* (PFSSP) pada contoh kasus ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan algoritma *Teaching Learning Based Optimization* (TLBO) untuk menyelesaikan *Permutation Flow Shop Scheduling Problem* (PFSSP).
2. Membuat program untuk menerapkan algoritma *Teaching Learning Based Optimization* (TLBO) untuk menyelesaikan *Permutation Flow Shop Scheduling Problem* (PFSSP) menggunakan bahasa pemrograman java.
3. Implementasi program penerapan algoritma *Teaching Learning Based Optimization* (TLBO) untuk menyelesaikan *Permutation Flow Shop Scheduling Problem* (PFSSP) pada contoh kasus.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan dari penulisan ini yaitu :

1. Sebagai referensi metode alternatif yang dapat digunakan untuk menyelesaikan *Permutation Flow Shop Scheduling Problem* (PFSSP).
2. Menjadi bahan masukan dan perbandingan untuk penerapan algoritma lainnya untuk menyelesaikan *Permutation Flow Shop Scheduling Problem* (PFSSP).
3. Menghasilkan informasi-informasi yang bermanfaat baik dari segi kelembagaan maupun dari segi kepentingan ilmu pengetahuan.