

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Menurut **Kartasapoetra (2000)**, industri adalah kegiatan ekonomi yang mengolah bahan baku, bahan mentah, barang setengah jadi atau barang jadi menjadi barang dengan nilai yang lebih tinggi. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan dengan adanya persaingan pasar global mengakibatkan daya saing di dunia industri semakin meningkat, sehingga mendorong dan menuntut setiap perusahaan untuk memperbaiki dan meningkatkan kinerjanya agar lebih efektif dan efisien. Dalam dunia industri diperlukan strategi yang tepat dimana perusahaan dapat meminimalkan biaya produksi dan mengoptimalkan laba namun tetap menjaga kepercayaan customer dengan menghasilkan produk yang berkualitas.

Salah satu faktor penting dalam perkembangan perusahaan terletak pada sistem manajemen perusahaan tersebut. Dalam perindustrian, manajemen sering dihadapkan pada masalah-masalah yang berhubungan dengan penugasan. Misalnya, ketersediaan barang yang ada, jumlah produk yang dihasilkan, lama proses produksi, jumlah produk yang cacat, kualitas produk, laju pengiriman produk, batasan penyimpanan, ramalan penjualan, dan kapasitas distribusi. Sistem manajemen yang dimaksud dalam hal ini adalah pengaturan penugasan tenaga kerja dan pekerjaan (**Prawirosentono, 2005**).

Masalah penugasan merupakan pengalokasian sumber daya pada tugas atau kegiatan atas dasar satu-satu (*one-to-one basis*). Setiap sumber daya ditugasi secara khusus pada tugas atau kegiatan, misalnya orang ke tugas, tenaga penjualan ke lokasi, tim ke proyek, atau mesin ke pekerjaan. Dalam masalah penugasan, kecepatan sumber daya juga dipertimbangkan, misalnya karyawan, kecepatan karyawan dalam mengerjakan suatu tugas yang sama dapat berbeda tergantung dari pendidikan, pengalaman, ketrampilan, atau faktor lain dari masing-masing karyawan. Hal ini mengakibatkan biaya total

pengerjaan semua tugas bisa bervariasi tergantung cara mengalokasikan tugas kepada karyawan. Tujuan dari masalah penugasan ini ialah mengatur pembagian tugas ke karyawan sehingga diperoleh biaya total yang minimum (**Herjanto, 2009**).

*Quadratic Assignment Problem* (QAP) pertama kali diperkenalkan oleh Koopmans and Beckman pada tahun 1957 sebagai model matematika untuk menempatkan lokasi kegiatan ekonomi yang tidak terpisahkan. *Quadratic Assignment Problem* merupakan perluasan dari masalah penugasan dengan menetapkan seperangkat fasilitas ke sejumlah lokasi sedemikian rupa untuk meminimalkan total biaya penugasan. QAP juga merupakan salah satu masalah optimasi kombinatorial yaitu masalah yang mempunyai himpunan solusi layak (*feasible*) yang terhingga. QAP ini telah dipelajari selama beberapa tahun dalam berbagai permasalahan yaitu sistem transportasi, telekomunikasi, mesin ketik, desain keyboard, desain tata letak, penyeimbangan turbin, alokasi data, salesman keliling, dan pemesanan linier (**Dokeroglu dkk., 2019**). Para peneliti sebelumnya telah berhasil menyelesaikan QAP dengan berbagai algoritma, diantaranya adalah *Simulated Annealing* (**Peng dkk., 1996**), *Genetic Algorithm* (**Tate dan Smith, 1995**), *Ant Colony Optimization* (**Talbi dkk., 2001**), *Tabu Search* (**Zhu dkk., 2010**), *Particle Swarm Optimization* (**Hafiz dan Abdennour, 2016**), dan *Artificial Bee Colony Optimization* (**Dokeroglu dkk., 2019**).

*Cuckoo Search Algorithm* (CSA) adalah salah satu algoritma yang terinspirasi dari sifat parasit spesies burung *cuckoo* yang meletakkan telurnya di sarang burung inangnya. Terdapat dua kemungkinan jika burung inang menemukan telur burung *cuckoo* tersebut yaitu ia akan membuang telur burung *cuckoo* atau meninggalkan sarangnya dan membangun sarang baru di tempat lain (**Payne dkk., 2005**). Algoritma CSA lebih efisien untuk diterapkan jika dibandingkan dengan *Genetic Algorithm* (GA) dan *Particle Swarm Optimization* (PSO) karena pencarian solusi dilakukan menggunakan Lévy

*Flights* dan memiliki sedikit parameter kontrol, hal ini sudah dibuktikan dalam penelitian yang dilakukan oleh Yang dan Deb (2009).

Modifikasi Algoritma Pencarian *Cuckoo* atau *Modified Cuckoo Search Algorithm* (MCSA) pertama kali diperkenalkan oleh S. Walton, O. Hassan, K. Morgan, dan M. R. Brown pada tahun 2011. MCSA merupakan modifikasi dari *Cuckoo Search Algorithm* (CSA) dengan tujuan mempercepat konvergensi sehingga metode MCSA lebih praktis untuk berbagai aplikasi yang lebih luas tanpa kehilangan ciri khas dari metode aslinya. Modifikasi yang dilakukan yaitu pada ukuran langkah (*step size*) pada *Lévy Flights* dan dengan menambahkan pertukaran informasi antar telur untuk mempercepat konvergensi menuju nilai minimum (Walton dkk., 2011). *Modified Cuckoo Search Algorithm* ini telah diterapkan dalam penyelesaian masalah *short-term hydrothermal scheduling* (Nguyen dan Vo, 2015). Dalam penelitiannya, Nguyen dan Vo menunjukkan bahwa MCSA lebih baik dibandingkan dengan CSA untuk diterapkan pada masalah *short-term hydrothermal scheduling*.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan sebelumnya, sangat menarik untuk menyelesaikan *Quadratic Assignment Problem* (QAP) dengan menerapkan *Modified Cuckoo Search Algorithm* (MCSA).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka dapat dibentuk rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menyelesaikan *Quadratic Assignment Problem* dengan menerapkan *Modified Cuckoo Search Algorithm* ?
2. Bagaimana membuat program penyelesaian *Quadratic Assignment Problem* dengan menerapkan *Modified Cuckoo Search Algorithm* ?
3. Bagaimana mengimplementasikan program penyelesaian *Quadratic Assignment Problem* dengan menerapkan *Modified Cuckoo Search Algorithm* pada contoh kasus ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menyelesaikan *Quadratic Assignment Problem* dengan menerapkan *Modified Cuckoo Search Algorithm*.
2. Menyelesaikan *Quadratic Assignment Problem* dengan menerapkan *Modified Cuckoo Search Algorithm* menggunakan bahasa pemrograman.
3. Mengimplementasikan program penyelesaian *Quadratic Assignment Problem* dengan menerapkan *Modified Cuckoo Search Algorithm* pada contoh kasus.

### 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Menambah pengetahuan mahasiswa dalam bidang matematika terapan khususnya tentang penyelesaian *Quadratic Assignment Problem* dengan menerapkan *Modified Cuckoo Search Algorithm*.
2. Sebagai referensi alternatif dalam menerapkan algoritma lain untuk menyelesaikan *Quadratic Assignment Problem*.
3. Program yang telah dibuat diharapkan dapat membantu masalah perseorangan, instansi atau perusahaan dalam menyelesaikan *Quadratic Assignment Problem*.