

ANT COLONY OPTIMIZATION (ACO) UNTUK PERMASALAHAN MULTI OBJECTIVE FLOWSHOP SCHEDULING (MOFSP)

KEVIN JONATHAN—2014730020

1 Data Skripsi

Pembimbing utama/tunggal: **Cecilia E. Nugraheni**

Pembimbing pendamping: -

Kode Topik : **CEN4501**

Topik ini sudah dikerjakan selama : **1 semester**

Pengambilan pertama kali topik ini pada : Semester **45** - **Ganjil 18/19**

Pengambilan pertama kali topik ini di kuliah : **Skripsi 1**

Tipe Laporan : **B** - Dokumen untuk reviewer pada presentasi dan **review Skripsi 1**

2 Latar Belakang

Penjadwalan produksi merupakan aktivitas yang tidak terpisahkan dalam suatu perusahaan *manufacturing*. Penjadwalan (*scheduling*) sendiri didefinisikan sebagai suatu proses pengalokasian sumber daya atau mesin-mesin yang ada untuk melaksanakan tugas-tugas yang ada dalam suatu waktu tertentu (Baker, 1974). Sedangkan yang dimaksud dengan proses produksi adalah serangkaian langkah-langkah yang digunakan untuk mentransformasikan *Input* menjadi *Output*.

Proses penjadwalan *Flow Shop* adalah salah satu metode penjadwalan produksi di mana urutan mesin yang digunakan untuk setiap proses dalam seluruh pekerjaan harus sama. Dalam penelitian - penelitian penjadwalan sebelumnya hanya difokuskan pada satu kriteria saja (*single*) namun pada penelitian kali ini akan menggunakan lebih dari satu kriteria (*multiple*). Banyak algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan urutan pengerjaan pekerjaan dalam proses penjadwalan produksi *Flow Shop*. Salah satu algoritma yang dapat digunakan dalam proses penjadwalan produksi *Multi Objective Flow Shop* adalah algoritma *Ant Colony Optimization*. Algoritma *Ant Colony Optimization* adalah algoritma yang mengadopsi perilaku koloni semut yang dikenal sebagai sistem semut. Algoritma ini menyelesaikan permasalahan berdasarkan tingkah laku semut dalam sebuah koloni yang sedang mencari sumber makanan.

Penelitian ini dibuat untuk mempelajari, mengaplikasikan, serta mengukur kinerja Algoritma *Ant Colony Optimization* pada proses penjadwalan *Multi Objective Flow Shop Scheduling* (MOFSP). Pada skripsi ini juga akan dibuat perangkat lunak yang dapat menerima n job yang masing-masing terdiri atas m buah operasi dan m buah mesin. Setiap operasi hanya ditangani oleh sebuah mesin dan setiap mesin hanya bisa menangani satu operasi. Urutan operasi dari setiap job adalah sama.

3 Tujuan

- Menjelaskan penjadwalan *Multi Objective Flowshop Scheduling* (MOFSP).
- Menjelaskan algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO) .
- Menampilkan cara kerja dan implementasi algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO) dalam menyelesaikan permasalahan MOFSP .

- (d) Mengetahui kinerja algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO) dalam menyelesaikan permasalahan MOFSP dengan bantuan *benchmark* tertentu.

4 Rumusan Masalah

- (a) Apa itu penjadwalan *Multi Objective Flowshop Scheduling* (MOFSP) ?
- (b) Apa itu algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO) ?
- (c) Bagaimana cara kerja dan implementasi algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO) dalam menyelesaikan permasalahan MOFSP ?
- (d) Bagaimana kinerja algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO) dalam menyelesaikan permasalahan MOFSP ?

5 Detail Perkembangan Pengerjaan Skripsi

Detail bagian pekerjaan skripsi sesuai dengan rencan kerja/laporan perkembangan terakhir :

1. Melakukan studi literatur : penjadwalan proses produksi secara umum, MOFSP, ACO, dan aplikasi ACO untuk masalah penjadwalan.

Status : Ada sejak rencana kerja skripsi.

Hasil :

- **Definisi penjadwalan secara umum.**

Secara umum penjadwalan menurut Baker (1974) didefinisikan sebagai proses pengalokasian sumber-sumber dalam jangka waktu tertentu untuk melakukan sekumpulan pekerjaan. Definisi ini mengandung dua arti yang berbeda, yaitu :

- (a) Penjadwalan merupakan fungsi pengambilan keputusan, yaitu menentukan jadwal.
- (b) Penjadwalan merupakan suatu teori, yaitu sekumpulan prinsip-prinsip dasar, model-model, teknik-teknik, dan kesimpulan-kesimpulan logis dalam proses pengambilan keputusan yang memberikan dalam fungsi penjadwalan (nilai konseptual).

Menurut Conway (1967) Penjadwalan adalah proses pengurutan pembuatan produk secara menyeluruh pada beberapa mesin. Menurut Morton dan Pentico penjadwalan adalah proses pengorganisasian, pemilihan dan pemberian waktu dalam penggunaan sumber dayanya untuk melaksanakan aktivitas yang diperlukan dalam menghasilkan output yang diinginkan dengan memenuhi waktu yang diinginkan pula. Persoalan penjadwalan timbul apabila jumlah mesin dan peralatan yang dimiliki terbatas sedangkan terdapat beberapa pekerjaan yang dapat dikerjakan secara bersama. Untuk mendapat hasil yang optimal dengan keterbatasan sumber daya yang dimiliki, maka diperlukan adanya penjadwalan sumber-sumber tersebut secara efisien. Tujuan penjadwalan secara umum Baker (1974) adalah :

- (a) Meningkatkan produktivitas mesin, yaitu dengan mengurangi waktu menganggur mesin.
- (b) Mengurangi terhadap persediaan barang setengah jadi, dengan mengurangi rata-rata pekerjaan yang menunggu dalam antrian karena mesin sibuk oleh pekerjaan lain.
- (c) Mengurangi keterlambatan (tardiness). Dalam banyak hal, beberapa atau semua pekerjaan mempunyai batas waktu penyelesaian (duedate). Apabila suatu pekerjaan melewati batas waktu tersebut, maka akan dikenai pinalti. Keterlambatan dapat diperkecil dengan mengurangi maksimal tardiness atau mengurangi pekerjaan yang terlambat (number of tardy job).

Terdapat target utama yang ingin dicapai melalui penjadwalan flow shop ini yaitu jumlah output yang dihasilkan (throughput) berupa makespan. Penjadwalan flow shop didefinisikan sebagai penjadwalan dimana setiap job mempunyai pola aliran atau rute proses yang tetap pada seluruh mesin.

- **Perbedaan Flow Shop dengan Job Shop.**

Menurut Baker (1974) model penjadwalan dapat dibedakan menjadi 4 jenis keadaan, yaitu :

- (a) Mesin yang digunakan, dapat berupa proses dengan mesin tunggal atau proses dengan mesin majemuk.
- (b) Pola aliran proses, dapat berupa aliran identik atau sembarang.
- (c) Pola kedatangan pekerjaan, Statis atau Dinamis.
- (d) Sifat informasi yang diterima, dapat berupa Deterministik atau Stokastik.

Pada jenis keadaan pertama, jumlah mesin dapat dibedakan atas mesin tunggal dan mesin majemuk. Model mesin tunggal merupakan model dasar dan biasanya dapat diterapkan dalam kasus mesin majemuk. Pada model kedua, pola aliran dapat dibedakan atas Flow Shop dan Job Shop. Pada Flow Shop dijumpai pola aliran pemrosesan dari suatu mesin ke mesin yang lain dalam urutan (routing) tertentu. Semua pekerjaan yang mengalir pada saat produksi yang sama tanpa boleh melewatinya disebut dengan pure Flow Shop. Tetapi jika pekerjaan yang datang kedalam Flow Shop tidak harus dikerjakan pada semua mesin, jenis Flow Shop ini disebut dengan General Flow Shop. Contoh pola aliran Pure Flow Shop dan contoh pola aliran General Flow Shop ditunjukkan pada Gambar

- **Beberapa Istilah dalam Penjadwalan Flow Shop**

- **Aturan Prioritas Penjadwalan (Priority Dispatching Rules)**

- **Teknik - teknik dalam penjadwalan flow shop**

- **Algoritma Ant Colony Optimization pada penjadwalan flow shop**

2. Melakukan analisa aplikasi ACO pada masalah MOFSFP.

Status : Ada sejak rencana kerja skripsi.

Hasil :

3. Mengembangkan perangkat lunak (analisis, desain, implementasi, dan pengujian).

Status : Ada sejak rencana kerja skripsi.

Hasil :

4. Melakukan eksperimen dengan sebuah benchmark.

Status : Ada sejak rencana kerja skripsi.

Hasil :

5. Menulis dokumen skripsi.

Status : Ada sejak rencana kerja skripsi.

Hasil : Berikut ini adalah bagian dari dokumen skripsi yang telah ditulis :

- Bab 1
- Bab 2
- Sebagian Bab 3

6 Pencapaian Rencana Kerja

Langkah-langkah kerja yang berhasil diselesaikan dalam Skripsi 1 ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi literatur : penjadwalan proses produksi secara umum, MOFSP, ACO, dan aplikasi ACO untuk masalah penjadwalan.
2. Melakukan analisa aplikasi ACO pada masalah MOFSFP.
3. Mempelajari *benchmark taliard*.
4. Menulis sebagian dokumen skripsi.

Bandung, 11/11/2018

Kevin Jonathan

Menyetujui,

Nama: Cecilia E. Nugraheni
Pembimbing Tunggal