

ABSTRAK

Mesin dan operator merupakan *resource* yang terbatas dan menjadi permasalahan yang penting dalam penjadwalan produksi karena penjadwalan produksi berhubungan dengan cara menetapkan mesin apa yang diberi tugas, kapan mulai dibuat, kapan selesai dibuat, operator mana yang akan ditugaskan, dll. Salah satu keterbatasan yang dimiliki oleh mesin atau operator adalah tidak dapat digunakan pada interval waktu tertentu (*availability constraint*) contohnya akibat *preventive maintenance*, operator istirahat, hari libur nasional, sehingga proses produksi harus berhenti sesaat di dalam penjadwalannya. Hal ini tentu akan berpengaruh terhadap utilitas mesin, biaya produksi, dll.

Tiga jurnal studi kepustakaan yang telah memperhitungkan unsur *availability constraint* antara lain Lee (1997) membahas mengenai penjadwalan *flowshop 2* mesin yang memperhitungkan *availability constraint* pada kondisi *resumable job* dengan tujuan minimasi *makespan*, Lee (1999) membahas sama seperti pada Lee (1997) namun untuk kondisi *semiresumable job*, sedangkan Cheng dan Wang (2007) membahas hal yang sama seperti Lee (1997) tetapi menambahkan waktu *setup* yang terpisah dari waktu proses dengan asumsi bahwa *setup* selama rentang waktu *idle* untuk proses berikutnya dapat dilakukan sebelum *job* tersebut selesai dikerjakan di proses sebelumnya. Keterbatasan dari penelitian awal adalah hanya khusus membahas penjadwalan *flowshop 2* mesin, sedangkan umumnya kondisi riil operasi yang terjadi dapat membutuhkan lebih dari dua tahap proses. Oleh karena itu dikembangkan algoritma penjadwalan usulan untuk permasalahan penjadwalan *flowshop m* mesin *with setup time and availability constraint* dengan tujuan minimasi *makespan* yang mengacu pada penelitian awal.

Langkah pertama dalam pengembangan ini adalah melakukan analisis terhadap metode-metode yang dikembangkan oleh penelitian awal. Untuk itu dikembangkan beberapa studi kasus, yaitu dengan data *random*, $p_{i1}=p_{i2}$, $p_{i1}=p_1$, $p_{i2}=p_2$, $p_{i1}<p_{i2}$, dan $p_{i1}>p_{i2}$. Dari hasil analisis tersebut didapatkan beberapa metode yang memiliki tingkat keberhasilan tinggi dalam meminimumkan *makespan* dimana metodenya berbeda-beda sesuai letak *availability constraint* dan jenis studi kasusnya.

Metode dominan yang didapatkan untuk menyelesaikan kasus *random 2* mesin dari penjadwalan Lee (1997) adalah Metode 1, yaitu algoritma Johnson dengan tingkat keberhasilan 73,33%. Sedangkan metode dominan dari penjadwalan Lee (1999) dan Cheng dan Wang (2007) masing-masing memiliki tingkat keberhasilan 44,17%, 57,50%, 73,88%, dan 55,55%. Pada metode pengembangan yang memperhitungkan *availability constraint* dan waktu *setup* digunakan semua metode dominan kasus *random 2* mesin, karena karakteristik data kasus penjadwalan *m* mesin sangat bervariasi. Dalam penelitian ini metode tersebut disebut M.13, M.14, M.15, M.16, dan M.17.

Hasil uji coba metode tersebut menunjukkan pengaruh letak *availability constraint* menimbulkan kombinasi metode penyelesaian efektif yang berbeda. Namun secara global M.13 memiliki tingkat keberhasilan paling tinggi menghasilkan *makespan* terkecil yaitu sebesar 76,19% dan selisih *makespan* yang tidak dapat diminimumkan dari metode lain oleh M.13 sebesar 5,92%. M.13 ini merupakan metode CDS, sehingga dapat disimpulkan bahwa metode CDS yang tidak memperhitungkan *availability constraint*, dapat digunakan pada penjadwalan yang memperhitungkan *availability constraint*.

Hasil analisis pengaruh *availability constraint* pada penjadwalan *flowshop m* mesin mempengaruhi *makespan* sebesar 55,95% (lebih besar dari batas pengaruh minimum yang ditetapkan, yaitu sebesar 20%) sehingga metode penjadwalan yang memperhitungkan *availability constraint* untuk *m* mesin perlu diperhitungkan.

Selain itu posisi *bottleneck* dan *availability constraint* berpengaruh terhadap *makespan* jika posisi *unavailable range* berada pada posisi operasi yang *bottleneck*.