**BAB I**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang Masalah**

Penjadwalan adalah proses pengurutan pembuatan produk secara menyeluruh pada beberapa mesin (Conway,et,al,1967). Sedangkan menurut *Baker* (1974) penjadwalan yaitu proses alokasi sejumlah pekerjaan pada sejumlah mesin dalam jangka waktu tertentu. Keputusan yang dibuat dalam proses alokasi sejumlah pekerjaan pada sejumlah mesin dibuat oleh manajemen berdasarkan pada pertimbangan metode penjadwalan yang diterapkan. Penjadwalan ini pada dasarnya untuk menentukan kapan pekerjaan diproses dan mesin mana yang akan digunakan, sehingga dapat diprediksi apakah kapasitas yang dimiliki dapat digunakan secara optimal dalam memenuhi kebutuhan.

Menyelesaikan permasalahan penjadwalan dilakukan untuk menjawab dua jenis pertanyaan yaitu sumber daya mana yang harus dialokasikan untuk melakukan setiap tugas dan kapan setiap tugas tersebut harus dilakukan. Dalam kata lain, permasalahan penjadwalan adalah keputusan alokasi dan keputusan *sequencing*. (Kenneth R. Baker dan Dan Trietsch, 2009:4). Conway, Maxwell, dan Miller (1967) menjelaskan masalah penjadwalan spesifik melalui 4 jenis informasi yang pasti harus diketahui dalam melakukan penjadwalan. Pertama yaitu proses kedatangan *job* yang dapat bersifat statik atau dinamik. Pada masalah statik, seluruh *job* tiba secara bersamaan saat lantai kerja menganggur sehingga seluruh job telah siap untuk segera diproses. Sedangkan dalam masalah dinamik, *job* terus menerus berdatangan dengan distribusi tertentu pada saat sebelum atau pada saat suatu job diproses. Kedua, jumlah mesin yang dapat berjumlah satu mesin, dua, atau lebih. Ketiga yaitu pola aliran lantai kerja, bisa berjenis *flow shop* atau *job shop*. Khusus pada kasus dengan satu mesin tidak terdapat pola alir lantai kerja. Terakhir yaitu kriteria yang akan dijadikan sebagai kriteria evaluasi jadwal. (Conway, Maxwell, dan Miller, 1967: 7).

Permasalahan *sequencing* murni merupakan masalah penjadwalan dimana prioritas *job* benar-benar menentukan jadwal. Selain itu, yang paling sederhana dalam masalah *sequencing* murni adalah terdapat sumber daya tunggal/ satu mesin dan semua waktu proses bersifat deteministik. Meskipun sederhana, kasus satu mesin masih penting. Masalah satu mesin menggambarkan berbagai topik penjadwalan dalam model dasar yang digunakan dalam melakukan penelitian perbedaan berbagai ukuran kinerja dan beberapa teknik solusi. Oleh karena itu, model mesin tunggal merupakan sebuah blok bangunan dalam pengembangan pemahaman konsep penjadwalan. Dalam rangka untuk benar-benar memahami kebiasaan dari sistem yang kompleks, sangat penting untuk memahami bagian-bagiannya. Secara umum masalah mesin tunggal muncul sebagai bagian dari masalah penjadwalan yang lebih kompleks tersebut. (Kenneth R. Baker dan Dan Trietsch, 2009;10). Model mesin tunggal merupakan dasar dalam studi *sequencing* dan penjadwalan. Beberapa tujuan penjadwalan penting dapat digambarkan dalam model mesin tunggal. (Kenneth R. Baker dan Dan Trietsch, 2009; 31)

Suatu jadwal dikategorikan sebagai jadwal yang “baik” dapat dilihat dari fungsi tujuan yang dipilih sebagai kriteria evaluasi jadwal. Fungsi tujuan penjadwalan merupakan salah satu pertimbangan dalam memilih metode panjadwalan yang akan diterapkan. Fungsi tujuan tersebut yaitu *Completion time*, *Flowtime*, *Lateness*, *Tardiness*, dan *Earliness*. (Thomas E. Morton and David W. Pentico, 1993:52-53). Jadwal dengan *makespan* terkecil menunjukan bahwa jadwal tersebut memiliki utilisasi tinggi. Menyelesaikan satu set aktivitas secepatnya akan mempercepat pula dimulainya aktivitas baru. Pendekatan ini merupakan pendekatan yang baik sekali untuk kasus mesin tunggal. *Flowtime* dan *Lateness* merupakan tujuan penjadwalan yang umum digunakan. Dalam situasi tertentu *Tardiness* merupakan tujuan yang baik, namun masalah penjadwalan dengan kriteria ini sangat sulit dipecahkan secara tepat. Sehingga biasanya dilakukan pendekatan heuristik untuk memecahkannya. (Thomas E. Morton dan David W. Pentico, 1993:54)

Menerapkan *dispatching rules* dan *sequencing rules* memungkinkan untuk mengatasi beberapa kendala yang membatasi penjadwalan. *Disptaching* meliputi penggunaan aturan logis yang memprioritaskan *job* pada *workstation.* Sehingga aturan ini disebut juga *priority rules*. (Vollman dkk, 2011:309-310). Berikut ini merupakan metode dalam *priority rules* yaitu SPT (*Shortest Process Time*), LPT (*Longest Process Time*), RANDOM (*Random Assignment*), FCFS (*First Come, First Serve*), LCFS (*Last Come First Serve*), LWKR (*Least Work Remaining*), MWKR (*Most Work Remaining*), TWK (*Total Work*), LWK (*Least Total Work*), FOPR (*Fewest Operation Remaining*), EDD (*Earleast Due Date*), SLACK (*Slack Time*), S/ROP (*Slack/Operation Remaining*), WINQ (*Work In Next Queue*), dan Prority Index. Namun *Priority rules* yang umum digunakan yaitu : FCFS (*First Come, First Served*), SPT (*Shortest Processing Time*), EDD (*Earliest Due date*), dan LPT (*Longest Processing Time*). (Jay Heizer dan Barry Render, 2014; 635).

Pengalaman mengindikasikan bahwa SPT secara umum merupakan teknik terbaik untuk meminimumkanaliran *job* dan meminimumkan rata-rata jumlah *job* dalam sistem. (Jay Heizer dan Barry Render, 2014; 637). Kesimpulan utama yang dapat dambil dari berbagai pengujian penjadwalan satu mesin adalah SPT (*Shortest Processing Time*) merupakan jalan terbaik yang dapat diambil jika tujuan penjadwalan adalah meminimumkan rata-rata waktu setiap *job,* meminimumkan rata-rata jumlah *job* dalam sistem, atau untuk meminimumkan rata-rata keterlambatan *job* dari setiap *job* atau variansi keterlambatan, maka pekerjaan diurutkan berdasarkan *due date*. (Vollman dkk, 2011: 308); Metode lainnya, FCFS (*First Come First Serve*) tidak memperoleh nilai baik untuk seluruh kriteria (tapi tidak memperoleh nilai terburuk juga) karena mampu memberikan keadilan bagi pelanggan, sehingga mampu unggul dalam sistem pelayanan; EDD (*Earliest Due Date*) merupakan metode yang unggul dalam meminimumkan keterlambatan terbesar. (Jay Heizer dan Barry Render, 2014; 637).

Tidak semua metode penjadwalan mampu memenuhi semua kriteria, tapi setiap metode memiliki keunggulan pada kriteria tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan metode dan pemilihan kriteria evaluasi menjadi faktor penentu kinerja penjadwalan. Secara umum SPT merupakan metode terbaik untuk meminimumkan aliran *job* dan rata-rata jumlah *job* dalam sistem, namun kelemahan utamanya adalah pekerjaan dengan durasi panjang dapat terabaikan karena prioritas tetap pada pekerjaan yang memiliki durasi pendek. (Jay Heizer dan Barry Render, 2014; 637). Hal ini menyebabkan timbulnya dugaan bahwa variasi waktu proses dapat mempengaruhi pemilihan aturan penjadwalan yang akan diterapkan.

* 1. **Rumusan Masalah**

Seperti telah disampaikan sebelumnya, Suatu jadwal dapat dikategorikan sebagai jadwal yang “baik” dapat dilihat dari fungsi tujuan yang dipilih sebagai kriteria evaluasi jadwal. Fungsi tujuan tersebut yaitu *Completion time*, *Flowtime*, *Lateness*, *Tardiness*, dan *Earliness*. (Thomas E. Morton and David W. Pentico, 1993:52-53). Faktor yang menjadi pertimbangan dalam pengerjaan suatu *job* yang berpengaruh terhadap pemilihan metode yaitu jumlah *job,* jumlah mesin, tipe manufaktur (*flow shop* atau *job shop*), pola kedatangan *job* (statik atau dinamik). (Teguh Baroto, 2002;170). Namun, diduga variasi waktu proses dalam sejumlah job juga dapat mempengaruhi pemilihan aturan penjadwalan. Maka dibutuhkan penelitian mengenai uji pengaruh suatu faktor khususnya faktor variasi waktu proses yang diduga juga dapat berpengaruh terhadap pemilihan metode penjadwalan. Penelitian mengenai uji pengaruh faktor terhadap performasi penjadwalan telah dilakukan oleh sejumlah peneliti yang dapat dilihat pada tabel 1.1 berkut.

Tabel 1.1 Posisi Penelitian



Tabel 1.1 menunjukan bahwa Sabuncuoglu dan M. Bayiz (1999) melakukan eksperimen untuk mengetahui bagaimana pengaruh kompleksitas sistem (kecil vs besar) yang ditunjukan dengan jumlah *job* dan jumlah mesin terhadap kinerja metode SPT dan aturan *Branch and Bound.* Sedangkan kriteria yang digunakan sebagai evaluasi yaitu *makespan* dan *mean tardiness*. Selain itu Wu dan Wysk (1989), Chuch dan Uzsoy (1992), serta Ovacik dan Uzsoy (1994) melakukan pengujian faktor pola kedatangan *job* dinamis. Namun masing-masing pengujian dilakukan terhadap metode yang berbeda dengan fungsi tujuan yang berbeda pula.

Dari tabel 1.1 terlihat bahwa belum ada penelitian yang meneliti pengaruh faktor variasi waktu proses terhadap performansi aturan penjadwalan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh variasi waktu proses terhadap kinerja aturan penjadwalan, sehingga dapat dijadikan dasar dalam pemilihan metode. Dengan demikian penelitian ini akan meneliti bagaimana pengaruh variasi waktu proses terhadap performansi metode penjadwalan yang diukur dengan fungsi tujuan sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam pemilihan aturan penjadwalan. Model satu mesin akan digunakan dalam penelitian ini karena meskipun struktur *single machine* sederhana, penjadwalan dalam *single machine* sering dijadikan basis untuk melakukan prosedur yang lebih komplek pada lingkungan penjadwalan lain. Selain itu model mesin tunggal merupakan dasar dalam studi *sequencing* dan penjadwalan. (Kenneth R. Baker dan Dan Trietsch, 2009; 31). Adapun metode penjadwalan yang digunakan yaitu SPT, LPT, FCFS, EDD dan Slack, karena aturan-aturan tersebut merupakan aturan *Sequencing* yang umum digunakan.

* 1. **Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai oleh penulis dari penelitian ini yaitu untuk mengamati pengaruh faktor yang diduga dapat mempengaruhi kinerja *sequencing rules* dengan melakukan eksperimen.

Manfaat yang ingin dicapai oleh penulis dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh dari faktor yang duduga berpengaruh terhadap kinerja *sequencing rules,* sehingga dapat dijadikan sebagai pedoman atau dasar dalam memilih aturan penjadwalan khususnya aturan *sequencing.*

* 1. **Pembatasan dan Asumsi**

Agar pembahasan menjadi lebih terarah dan mencegah meluasnya bidang pembahasan Tugas Akhir sehingga masalah yang dibahas dapat dianalisis dengan baik, maka perlu dibuat asumsi pembatasan. Adapun asumsi pembatasan dari penlitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variasi waktu proses diukur dengan rentang.
2. Data penelitian yang digunakan merupakan data simulasi.
   1. **Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah dan memberikan gambaran dalam memehami permasalahan dan pembahasannya, maka penulisan tugas akhir ini dilakukan dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian singkat mengenai gambaran umum dari penjadwalan produksi yang berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, pembatasan dan asumsi yang diterapkan dalam eksperimen, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat teori dan konsep penjadwalan serta desain eksperimen sebagai landasan dan kerangka berpikir tugas akhir ini. Teori dan konsep tersebut digunakan sebagai kerangka empiris dalam membahas hal-hal yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi uraian mengenai tahapan pensimulasian data, proses eksperimen, dan metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian mulai dari studi awal, identifikasi masalah, pengumpulan dan pengolahan data, hingga analisis dan penarikan kesimpulan penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi tahapan pengumpulan data (simulasi data) yang digunakan dalam penelitian, dan pengolahan data dengan menerapkan rancangan percobaan terpilih

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisis dan pembahasan terhadap hasil eksperimen

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan kesimpulan dari keseluruhan permasalahan yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya, sesuai dengan hasil yang diperoleh dari penelitian ini. Serta saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN