**BAB I**

**PENDAHULUAN**

I.1 Latar Belakang Masalah

 Industri pakaian jadi adalah salah satu industri tekstil dan produk tekstil (TPT) yang terus eksis, dinamis dan berkembang. Secara bisnis industri pakaian jadi mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan industri lain, salah satunya yaitu mempunyai pasar yang stabil karena permintaan terhadap industri pakaian jadi selalu ada serta merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia. Persaingan global memaksa perusahaan pakaian jadi untuk mengembangkan kemampuan berproduksinya dengan cepat dan menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dengan harga yang kompetitif.

Pada umumnya, industri pakaian jadi berproduksi berdasarkan pesanan pembeli. Sedangkan pesanan tersebut, model, warna, jenis kain dan jumlahnya selalu berubah sesuai dengan keadaan atau musim sehingga perusahaan tidak bisa memperkirakan pesanan yang akan datang. Fluktuasi yang besar menyebabkan biaya tinggi, karena kemungkinan akan ada kehilangan penjualan atau mungkin juga akan terjadi mesin yang menganggur.

Pada industri pakaian jadi, tahap yang paling kritis bila dilihat dari waktu pengerjaan adalah proses penjahitan, karena pada umumnya terdiri dari sejumlah besar operasi (*task*) dan pengaturan waktu pengerjaan. Beberapa operasi dikelompokkan kedalam satu stasiun kerja (*work station*) dan stasiun-stasiun kerja ini membentuk satu lintasan penjahitan. Disini diperlukan perhatian yang besar terhadap keseimbangan lintasan perakitan (*Assembly Line Balancing*) dengan menempatkan operasi ke stasiun kerja dengan teratur dan menghasilkan keseimbangan beban lintasan seseimbang mungkin. Ketidakseimbangan beban antar stasiun kerja memungkinkan terjadinya waktu menunggu (*idle*) dan *work in proses* yang pada akhirnya akan menambah waktu siklus (*cycle time*) dan biaya.

Keseimbangan lintasan perakitan bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dengan memaksimalkan rasio antara keluaran (*throughput*) dan biaya yang diperlukan (Rekiek & Delchambre, 2006). Perlu perencanaan lintasan perakitan untuk mencapai keseimbangan pada lintasan agar mesin dari setiap stasiun kerja dapat beroperasi dengan beban seimbang. Biasanya bagian yang menangani lintasan penjahitan berperan dalam mengatur keseimbangan tersebut.

Dalam prakteknya, yang berperan dalam menempatkan operasi pada stasiun kerja berdasarkan urutan proses dan waktu standar untuk setiap operasi tersebut adalah pengalaman manajer lintasan penjahitan, sehingga keseimbangan lintasan tidak dijamin akan tercapai dengan optimal (Totong, 2012).

Model matematika ALB (*assembly line balancing*) pertama dibuat oleh Salveson (1955), dengan fokus utama pada inti masalah yaitu konfigurasi yang menempatkan operasi ke stasiun kerja. Oleh karena berbagai asumsi pada masalah utama maka penelitian ini disebut *simple assembly line balancing* (SALB) (Baybars, 1986). Tiga alasan kekurangan dalam pengembangan model (Baybar,1986) adalah :

1. Peneliti kurang memperhatikan masalah dunia nyata dengan benar
2. Masalah terselesaikan tapi kurang memuaskan
3. Hasil ilmiah tidak dapat ditransfer kembali ke aplikasi praktis

*Simple assembly line balancing problem* (SALBP) telah mendapat banyak perhatian para peneliti (Baybars, 1986; Erel & Sarin, 1998; Scholl dan Becker, 2006). Menurut Yazdanparast (2011), asumsi dari SALBP sangat terbatas sehubungan dengan lintasan perakitan di dunia nyata dan tidak bisa sempurna untuk mencerminkan situasi riil dalam industri seperti *mixed model line, paralleling, two side lines* dll. Oleh karena itu dalam beberapa tahun terakhir banyak peneliti telah berfokus pada beberapa asumsi dari SALBP untuk menghasilkan model yang lebih praktis, masalah yang dihasilkan disebut *generalized assembly line balancing problem* (GALBP). Beberapa contoh dari GALBP yang telah dipelajari yaitu GALBP yang mempertimbangkan alternatif proses (Pinto et al, 1983), mempertimbangkan dua jalur lintas perakitan (Bartholdi, 1993) dan mempertimbangkan lintas perakitan *U*-*shaped* (Miltenburg & Wijngaard, 1994)

Dalam literatur keseimbangan lintasan perakitan, biasanya mempunyai tujuan utama meminimalkan jumlah stasiun kerja untuk *cycle time* tertentu atau meminimalkan *cycle time* untuk jumlah stasiun kerja yang ditentukan, sehingga disebut *assembly line balancing problem* (ALBP) berorientasi waktu. Namun karena kompetisi yang tinggi dalam lingkungan produksi saat ini dan pola permintaan konsumen yang selalu berubah, pengurangan biaya produksi dan peningkatan pemanfaatan sumber daya yang tersedia menjadi sangat penting. Semua penelitian keseimbangan lintasan perakitan tersebut hanya mempertimbangkan kedatangan permintaan yang tetap dan tidak mempertimbangkan kedatangan permintaan yang mungkin tidak sama dari waktu ke waktu (berfluktuasi). Oleh karena itu diperlukan pengembangan sebuah model yang langsung meminimalkan biaya produksi terutama pada saat permintaan menunjukkan variasi (fluktuasi) yang besar, dan GALBP biasanya dianggap sebagai ALBP yang berorientasi pada pendekatan biaya.

Penelitian mengenai minimasi biaya pada lintasan perakitan di industri pakaian jadi dengan permintaan yang fluktuatif telah dilakukan oleh Totong (2012). Penelitian ini mengembangkan model rancangan lintasan perakitan tunggal (*single assembly line*) pada lintasan perakitan baru untuk sebuah pabrik yang baru memulai produksinya. Untuk menghadapi permintaan yang berfluktuasi, model tersebut menghasilkan keputusan seberapa besar kapasitas yang harus disediakan agar tidak terlalu banyak kapasitas menganggur pada saat permintaan rendah dan tidak terlalu banyak kesempatan untuk kehilangan penjualan pada saat permintaan tinggi. Pada model ini tidak semua permintaan terpenuhi. Jika permintaan melebihi kapasitas optimal maka permintaan akan dipenuhi sesuai dengan kuantitas optimal saja, dan selebihnya akan terjadi kehilangan penjualan (*lost sale).*

Pada suatu waktu tertentu, pola permintaan fluktuatif yang datang pada periode selanjutnya akan mengalami perubahan. Masalah ini tidak bisa dihindari karena perusahaan harus dapat mengakomodasi perubahan besar yang diminta oleh konsumen tersebut. Walaupun model Totong (2012) sudah mempertimbangkan permintaan fluktuatif dalam perancangan lintasan perakitannya, namun belum dapat menghasilkan keputusan yang harus diambil apabila terjadi perubahan pada pola permintaan fluktuatif tersebut.

Banyak pendekatan *operational research* yang secara implisit hanya mengasumsikan bahwa masalah harus dipecahkan dengan melibatkan lintasan perakitan baru dan mungkin ditempatkan di sebuah pabrik baru. Namun pada kenyataannya hal ini hampir tidak pernah terjadi, sebagian besar dari dunia nyata tugas keseimbangan lintasan melibatkan lintasan yang sudah ada dan ditempatkan di pabrik yang telah ada. Target lintasan biasanya perlu keseimbangan ulang daripada keseimbangan baru. Kebutuhan tersebut timbul dari perubahan dalam produk, model yang dirakit pada lintasan yang sama, teknologi perakitan, tenaga kerja yang tersedia, target produksi ataupun permintaan (Falkenauer, 2005).

 Saat perusahaan menghadapi kekurangan yang mungkin dari kapasitas produksi, perusahaan dapat memperluas kapasitas dengan melakukan investasi dalam infra struktur yang tetap dengan menambah kapasitas walaupun perlu waktu yang lama dan biaya yang tinggi. Adanya keterbatasan tempat untuk penambahan kapasitas menuntut pihak manajemen untuk mempertimbangkan alternatif lain agar tujuan pemenuhan permintaan dengan biaya yang efektif tercapai.

Pada umumnya perusahaan pakaian jadi akan mengadopsi dua cara untuk menyelesaikan masalah permintaan produksi dan pengiriman produksi ketika kapasitas produksi terbatas yaitu kerja lembur atau menambah jumlah lintas perakitan.

Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dikembangkan model lintasan perakitan dengan pendekatan biaya, pada lintasan perakitan yang sudah ada. Dengan penambahan waktu lembur diharapkan dapat menyelesaikan perubahan pola permintaan fluktuatif yang datang yang mungkin melebihi kapasitas produksi yang ada saat ini serta dapat memenuhi semua permintaan tersebut dengan baik.

## I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, pengembangan model akan dilakukan terhadap lintas perakitan yang sudah ada untuk menyelesaikan permintaan fluktuatif pada periode perencanaan berikutnya dengan mempertimbangkan waktu lembur.

Oleh karena itu rumusan permasalahan pada penelitian ini adalah “Bagaimana menentukan keputusan melakukan lembur pada lintasan perakitan tunggal (*single assembly line)* jika terjadi perubahan dalam pola permintaan?”

## I.3 Tujuan Penelitian

 Penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut :

1. Mengembangkan model lintasan perakitan proses produksi pakaian jadi pada permintaan yang bersifat fluktuatif dengan menentukan keputusan melakukan lembur
2. Menganalisis pengaruh perubahan pola permintaan terhadap biaya lintasan perakitan dan pengaturan keterbatasan kapasitas yang ada.
3. Menganalisis pada kondisi seperti apa keputusan melakukan lemburakan lebih baik.

## I.4 Manfaat Penelitian

 Secara teoritik, penelitian ini mengembangkan model lintasan perakitan optimal produksi pakaian jadi pada permintaan yang fluktuatif dengan mempertimbangkan penambahan waktu lembur. Sedangkan untuk kalangan praktisi, dengan dikembangkannya model ini dapat menjadi solusi pemecahan masalah dalam menentukan keputusan penambahan kapasitas dengan strategi lembur pada lintasan perakitan khususnya pada produksi pakaian jadi dengan sifat permintaan yang fluktuatif.

## I.5 Batasan dan Asumsi Penelitian

### I.5.1 Batasan dalam Penelitian

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan model ini khusus dilakukan pada bagian penjahitan perusahaan pakaian jadi.
2. Produk yang diteliti satu jenis yang terdiri dari beberapa komponen.
3. Sistem perakitan menggunakan sistem *bundle progressive* dengan bentuk lintasan berupa lintasan lurus.
4. Waktu lemburhanya dilakukan untuk proses penjahitan dan sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.
5. Batasan model dasar SALBP menurut Baybars (1986), yaitu :
* Setiap operasi hanya dikerjakan pada satu stasiun kerja.
* Urutan operasi tidak melanggar pembatas keterdahuluan (*precedence constraints).*
* Total waktu dari operasi yang dilakukan pada tiap stasiun kerja tidak melebihi *cycle time*.
* Total penempatan operasi di stasiun kerja tidak melebihi jumlah stasiun kerja.

### I.5.2 Asumsi dalam Penelitian

 Beberapa asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Permintaan produk yang diteliti bersifat fluktuatif dengan *range* tertentu dan diketahui.
2. Setiap lintasan produksi hanya membuat satu jenis produk.
3. Biaya c*ycle time*, biaya mesin, biaya penambahan kapasitas, biaya kerugian akibat kapasitas menganggur diketahui dan bersifat konstan serta tidak dipengaruhi jumlah.
4. Harga mesin dalam penelitian ini sama untuk semua jenis mesin jahit.
5. Penambahan kapasitas hanya dilakukan pada satu lintas perakitan yang ada.
6. Asumsi model dasar SALBP menurut Baybars (1986) yaitu :
* Semua parameter yang berhubungan dengan lintasan diketahui dengan pasti.
* Operasi tidak dapat dibagi-bagi diantara 2 atau beberapa stasiun.
* Urutan operasi tidak dapat diproses dalam urutan acak karena adanya pembatas keterdahuluan (*precedence constraints).*
* Semua operasi harus diproses.
* Semua stasiun harus dilengkapi dengan peralatan dan cara untuk memproses semua operasi.
* Waktu operasi tidak tergantung pada stasiun tempat operasi tersebut dilakukan dan operasi yang mendahuluinya.
* Operasi apapun dapat diproses pada stasiun manapun.
* Lintasan perakitan adalah serial.
* Lintasan dirancang untuk model tertentu produk tunggal.
* *Cycle time* dan jumlah stasiun ditentukan serta tetap.

**1.6 Sistematika Penulisan**

Hasil penelitian ini dituliskan secara sistematik dalam beberapa bab sbb :

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal yang menjadi latar belakang, rumusan permasalahan, tujuan, manfaat, batasan dan asumsi dalam penelitian serta sistematika penulisan karya tulis.

1. Bab II Studi Pustaka

Bab ini berisi perkembangan keilmuan yang menjadi topik kajian. Perkembangan topik kajian diperoleh dari hasil kajian terhadap sumber pustaka, teori, model dasar hasil penelitian terdahulu yang terkait dengan permasalahan yang dikaji yaitu tentang *assembly line balancing problem* (ALBP) dan hal-hal yang berhubungan dengan masalah lembur.

1. Bab III Metodologi Penelitian dan Pengembangan Model

Bab ini menguraikan metodologi penelitian dan pengembangan model yang digunakan. Metodologi penelitian terdiri dari pendekatan penelitian, definisi operasional dan tahapan penelitian yaitu deskripsi sistem riil yang menjadi objek kajian, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, studi pustaka, pengembangan model, pengujian model dan analisis hasil, serta penarikan kesimpulan dan saran.

1. Bab IV Pengujian Model dan Analisis Hasil

Bab ini berisi pengujian model yang dilakukan dengan cara memverifikasi dan memvalidasi model. Verifikasi model dilakukan dengan menguji kesesuaian satuan lajur kiri dan kanan model sedangkan validasi dilakukan dengan menerapkannya pada kasus nyata di bagian lintasan perakitan perusahaan pakaian jadi kemudian hasil penerapannya dianalisis.

1. Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada bab terakhir ini berisi kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian yang dilakukan dan saran pengembangan penelitian selanjutnya.

Tabel I.1. Penelitian terdahulu mengenai *Assembly Line Balancing* yangberorientasi biaya

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Peneliti** | **Biaya** | **Penyelesaian** | **Fungsi tujuan** | **Usulan Penelitian** |
| 1. | Pinto (1983) | * Biaya operasi
* Biaya penambahan fasilitas
* Biaya pekerja
* Biaya lembur
 | Linear Programming dan *Branch and bound* | Min Total Biaya (*labor and fixed cost*) | Menentukan keputusan antara alternatif proses dengan keputusan investasi fasilitas atau penghematan biaya pekerja sebagai *trade off* antara *fixed cost* dan *labour cost* |
| 2 | Amen (2000)  | * Biaya operasi
* Biaya mesin
* Biaya stasiun
 | *Exact backtracking method* | Min Biaya/unit produk | Menyajikan metoda *exact backtracking* untuk menyelesaikan masalah keseimbangan lintasan perakitan berorientasi biaya |
| 3 | Yazdanparast (2011)  | * Biaya mesin
* Biaya pekerja
 | Linear programming | Min.biaya/unit produk | Mengembangkan model GALBPS yang berorientasi biaya dengan waktu *setup* untuk meminimasi total biaya per unit produk dengan dua biaya utama yaitu upah tenaga kerja dan biaya modal. |
| 4 | Totong (2012) | * Biaya operasi
* Biaya mesin
* Biaya instalasi ws
* Biaya *idle capacity*
* Biaya *lost sale*
 | *Non Linear Integer Programming* | Min.biaya *assembly line* | Mengembangkan model SALBP-1 untuk mendapatkan kuantitas order optimal pada permintaan yang fluktuatif untuk lintasan perakitan baru untuk sebuah pabrik baru. |
| 5 | Penulis (2017) | * Biaya operasi
* Biaya mesin
* Biaya kapasitas menganggur
* Biaya kehilangan penjualan
* Biaya lembur
 | *Non Linear Integer Programming* | Minimasibiaya lintasan perakitan | Mengembangkan GALBP berorientasi biaya pada lintasan perakitan yang sudah ada untuk menetapkan keputusan penambahan waktu lembur pada perubahan permintaan fluktuatif |

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN