

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

PT. XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi Motor Listrik. Penelitian ini meneliti produk Motor Listrik BLDC 5 kW (Gambar I.1) yang akan digunakan pada Motor Listrik produk Gesits (Gambar I.2). Produk ini memiliki target produksi 7.176 unit/tahun dan akan terjadi kenaikan permintaan sebesar 20% di tahun berikutnya.

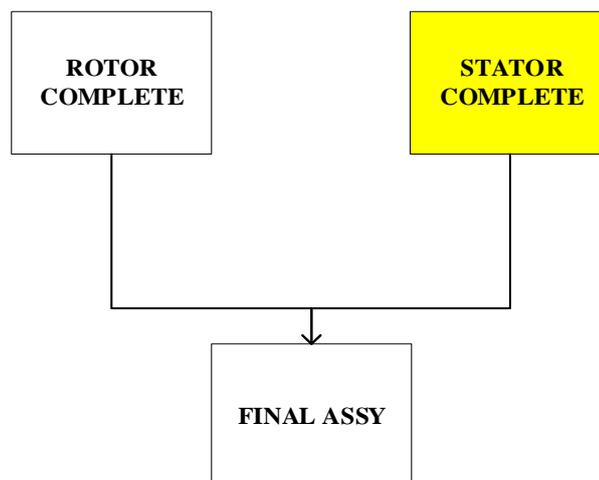


Gambar I. 1 Motor Listrik BLDC 5 kW
(Sumber: www.alibaba.com)



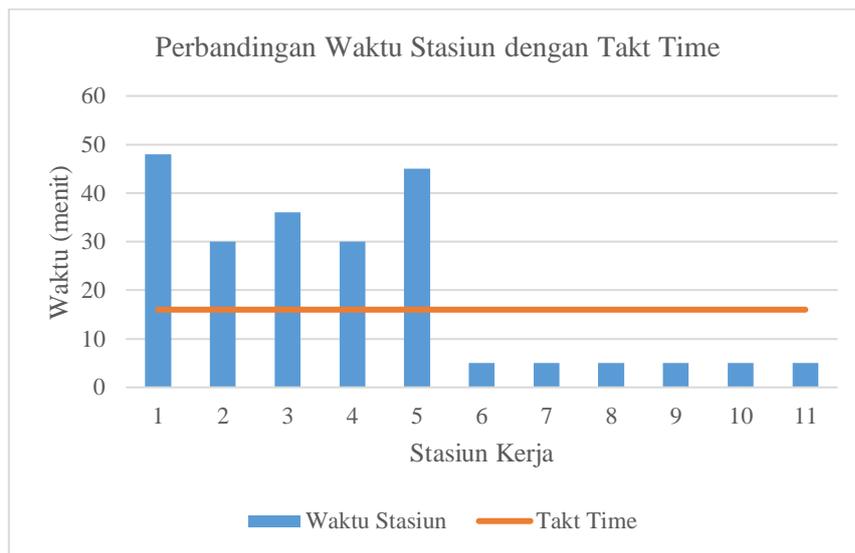
Gambar I. 2 Motor Listrik Gesits
(Sumber: www.gesits.id)

Pada penelitian ini berfokus pada *Sub-Assembly Stator Complete* yang ditunjukkan pada Gambar I.3. Untuk memproduksi *Sub-Assembly Stator Complete* ini membutuhkan total waktu perakitan selama 219 menit/unit dengan 11 elemen kerja dan 11 stasiun kerja.



Gambar I. 3 *Precedence Diagram* Secara Umum Motor Listrik BLDC 5 kW

Berdasarkan Gambar 1.4 akan terdapat *bottleneck* pada stasiun kerja 2 (perakitan *coil* pada *stator wedges*) dan stasiun kerja 5 (perakitan *slot insulation* pada seluruh *stator core*) dikarenakan perbedaan waktu selama 6 menit antara stasiun kerja 2 ke stasiun kerja 3 dan perbedaan waktu selama 15 menit antara stasiun kerja 4 ke stasiun kerja 5. Selain itu, terjadi waktu menunggu pada stasiun kerja 1 ke stasiun kerja 2 dengan perbedaan waktu 18 menit serta pada stasiun kerja 3 ke stasiun kerja 4 dengan perbedaan waktu 6 menit.



Gambar I. 4 Perbandingan Waktu Stasiun dengan *Takt Time*

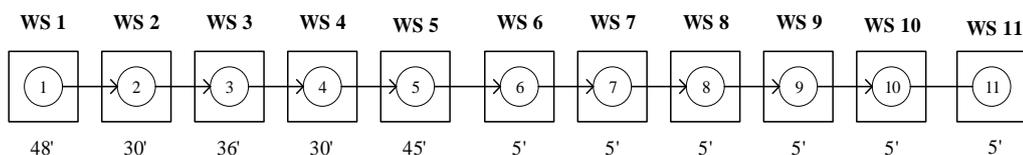
Permasalahan lainnya, terdapat waktu siklus yang lebih tinggi daripada *takt time* (48 menit > 16 menit). Gambar I.4 juga menyatakan bahwa terdapat perbandingan antara waktu siklus dan *takt time* pada 5 stasiun kerja dari 11 stasiun kerja yang ada. Terdapat *gap* antara waktu siklus dengan *takt time* sebesar 34 menit pada stasiun kerja 1, 14 menit pada stasiun kerja 2 dan 4, 20 menit pada stasiun kerja 3, serta 29 menit pada stasiun kerja 5. Hal ini menyebabkan adanya aktivitas menunggu dan kurangnya kecepatan waktu dalam menghasilkan produksi sesuai dengan permintaan konsumen, sehingga target produksi tidak tercapai.

Target produksi produk *Sub-Assembly Stator Complete* tidak tercapai disebabkan oleh kapasitas produksi yang tidak dapat mencukupi target perusahaan, yaitu 30 unit/hari. Berdasarkan Tabel I.1, tingkat ketercapaian dari target dan realisasi dari lintasan produksi aktual produk Motor Listrik BLDC 5 kW sebesar 71,92% pada tahun 2018.

Tabel I. 1 Target dan Realisasi Produksi Motor Listrik BLDC 5 kW Tahun 2018

	Total Unit/Tahun	Rata-Rata Unit/Bulan
Target (unit)	7176	598
Realisasi (unit)	5161	431
Tingkat Ketercapaian (%)	71,92	

Pada Gambar I.5 menyatakan keadaan lintasan perakitan aktual dengan tingkat efisiensi lintasan atau *line efficiency* sebesar 41,48%, yang mana *line efficiency* yang baik adalah mendekati 100% dan indeks kelancaran dari lintasan perakitan atau *smoothness index* sebesar 109,06, yang mana *smoothness index* yang baik adalah mendekati nol. Hal tersebut menyatakan bahwa lintasan perakitan aktual belum seimbang. Pengalokasian elemen kerja masing-masing stasiun belum seimbang atau belum merata.



Gambar I. 5 Lintasan Perakitan Aktual *Sub-Assembly Stator Complete*

Assembly line balancing (ALB) merupakan proses pengalokasian sekelompok tugas yang akan dilakukan sesuai urutan stasiun kerja sehingga semua stasiun kerja memiliki waktu yang sama. Tujuan dari ALB, yaitu meminimalkan waktu menunggu dari pada stasiun kerja dan dapat meningkatkan efisiensi produksi jalur perakitan dengan minimasi jumlah stasiun kerja yang diperlukan (SALBP-1), minimasi waktu siklus (SALBP-2), atau kombinasi keduanya (SALBP-E). Berdasarkan permasalahan yang ada, maka perlu dilakukannya perancangan keseimbangan lintasan perakitan dengan meningkatkan efisiensi produksi jalur

perakitan dengan waktu siklus yang telah ditentukan atau *simple assembly line balancing problem type 1* (SALBP-1). SALBP-1 dipilih karena terjadi ketidakseimbangan waktu antara masing-masing stasiun kerja, sehingga akan dilakukan pengalokasian elemen kerja ke masing-masing stasiun kerja berdasarkan metode perhitungan yang telah diperoleh dengan pembatas jumlah stasiun kerja minimum agar perusahaan dapat memenuhi target produksi.

Metode yang digunakan untuk perancangan penyeimbangan lintasan perakitan, yaitu dengan metode *linear programming* untuk pengalokasian elemen kerja dan simulasi untuk melakukan verifikasi dan validasi dari hasil pengalokasian metode *linear programming*. Metode tersebut dipilih karena metode *linear programming* dapat memecahkan masalah keseimbangan lintasan perakitan dengan memperoleh solusi hasil yang optimal (Zhang, dkk., 2017). Selain itu, metode ini dapat digunakan karena penelitian ini memiliki masalah yang tidak kompleks, sehingga metode ini dapat digunakan dengan menggunakan *software* LINGO versi 18.0. Sedangkan simulasi dapat memprediksi atau menganalisis kinerja hasil jika diterapkan pada kondisi aktual. Maka, diperlukan suatu simulasi untuk menganalisis kinerja alternatif yang dihasilkan tanpa harus menunggu untuk diaplikasikan terlebih dahulu ke sistem nyata (Syahputri, dkk., 2018). Selain itu, simulasi digunakan dikarenakan waktu proses yang berfluktuasi yang disebabkan oleh sistem perakitan yang manual.

Maka dari itu, pada penelitian ini menggunakan metode *linear programming* dan simulasi untuk meningkatkan efisiensi pada lintasan perakitan *Sub-Assembly Stator Complete* BLDC 5 kW guna dapat memenuhi target produksi.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian tersebut, penulis merumuskan masalah yang akan diteliti pada tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana rancangan usulan lintasan perakitan produk *Sub-Assembly Stator Complete* BLDC 5 kW yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dengan menggunakan metode *linear programming* dan simulasi di PT. XYZ?
2. Bagaimana rancangan usulan lintasan perakitan produk *Sub-Assembly Stator Complete* BLDC 5 kW apabila terjadi kenaikan permintaan sebesar 20%

ditahun berikutnya yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dengan menggunakan metode *linear programming* dan simulasi di PT. XYZ?

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui rancangan usulan lintasan perakitan produk *Sub-Assembly Stator Complete* BLDC 5 kW yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dengan menggunakan metode *linear programming* dan simulasi di PT. XYZ.
2. Untuk mengetahui rancangan usulan lintasan perakitan produk *Sub-Assembly Stator Complete* BLDC 5 kW apabila terjadi kenaikan permintaan sebesar 20% ditahun berikutnya yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dengan menggunakan metode *linear programming* dan simulasi di PT. XYZ.

I.4 Batasan Penelitian

Berikut merupakan batasan masalah agar memfokuskan pembahasan masalah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, yaitu:

1. Proses perakitan dilakukan secara manual dengan waktu proses berdistribusi normal.
2. Perhitungan metode *linear programming* menggunakan data waktu baku atau waktu yang bersumber dari perusahaan, sedangkan untuk simulasi menggunakan data waktu observasi atau waktu yang diambil secara langsung menggunakan *stopwatch time study*.
3. *Software* perhitungan metode *linear programming* menggunakan adalah LINGO versi 18.0.
4. *Software* simulasi usulan rancangan lintasan perakitan adalah Arena Simulation versi 14.0.
5. Tingkat *skill* masing-masing operator dianggap sama.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk menghasilkan rancangan lintasan perakitan *Sub-Assembly Stator Complete* BLDC 5 kW yang dapat memenuhi target produksi dari PT. XYZ.
2. Untuk mengurangi waktu menunggu dan *bottleneck* pada rancangan lintasan perakitan *Sub-Assembly Stator Complete* BLDC 5 kW.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisi literatur yang relevan mengenai kategori *assembly line balancing problem*, metode *assembly line balancing*, dan metode yang dipilih dengan permasalahan yang diteliti.

Bab III Metode Penelitian

Pada bab ini menjelaskan model konseptual dari perancangan lintasan perakitan *Sub-Assembly Stator Complete*.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada bab ini berisi mengenai pengumpulan data penelitian serta tahapan pengolahan data dengan menggunakan metode *linear programming* serta perancangan model simulasi lintasan perakitan.

Bab V Analisis

Pada bab ini menjelaskan analisis mengenai hasil performansi lintasan perakitan dari pengolahan data dan simulasi yang telah dilakukan.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran sebagai masukan untuk penelitian selanjutnya.