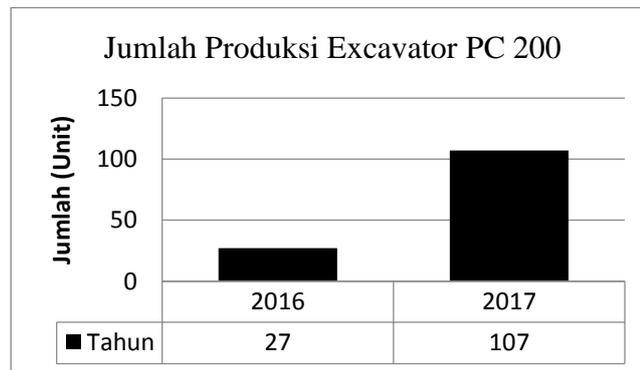


BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

PT. Pindad (Persero) merupakan perusahaan BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yang bergerak dalam bidang Alutsista (Alat Utama Sistem Persenjataan) dan produk komersial, seperti produksi atau manufaktur, jasa, perdagangan. Pada bidang produksi atau manufaktur PT. Pindad melakukan produksi baik produk alutsista maupun nonalutsista, mengolah bahan mentah tertentu menjadi bahan pokok maupun produk jadi serta melakukan proses *assembling* (perakitan) pada produk diantaranya yaitu senjata dan munisi, kendaraan khusus, produk pyroteknik yaitu bahan pendorong dan bahan peledak (militer dan komersial), produk peralatan kapal laut, produk alat berat dan lain sebagainya. Salah satu alat berat yang diproduksi yaitu produk Excava PC 200. PT. Pindad memulai produksi excava pada tahun 2016. Berikut jumlah produksi *Excava* PC 200.

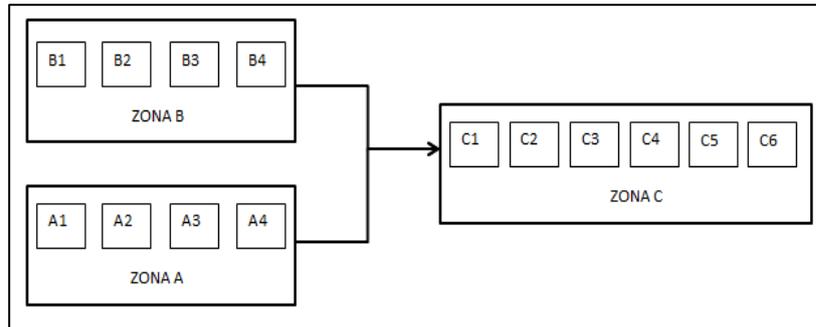


Gambar I. 1 Jumlah Produksi Excavator PC 200

Sumber: Data PT. Pindad 2017

Berdasarkan Gambar I.1 jumlah produksi excava PC 200 PT. Pindad meningkat dari 26 unit menjadi 107 unit. PT. Pindad berusaha untuk mempertahankan eksistensinya dalam memenuhi permintaan konsumen di tengah pesaing industri lainnya yang sudah berpengalaman dalam bidangnya. Konsumen PT. Pindad berasal dari beragam kalangan mulai dari perusahaan swasta hingga pemerintahan.

Pada lini perakitan excava terbagi menjadi tiga zona yang terdiri dari zona A, zona B dan zona C dimana setiap zona terdiri dari beberapa *workstation*. Zona A merupakan tempat perakitan *base frame*. Zona B merupakan tempat *swing frame*. Zona C merupakan tempat perakitan antara *base frame* dan *swing frame* serta *setting tracklink*. Berikut zona lini produksi excava PC 200.



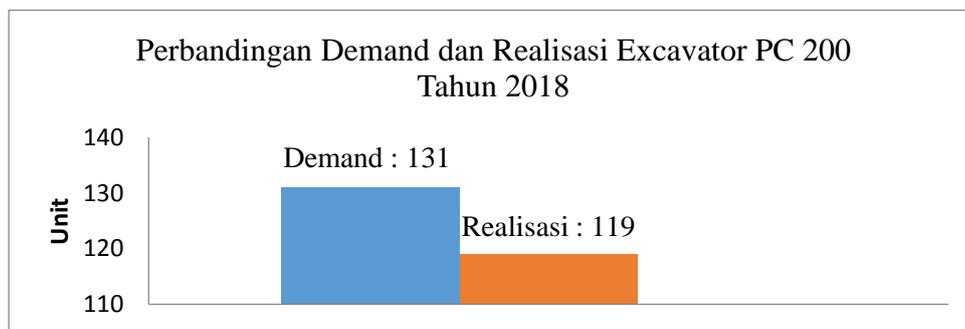
Gambar I. 2 *Layout Zona Excavator PC 200*

Sumber: Data Pindad 2018

Berdasarkan gambar I.2 zona A terdiri dari empat *workstation*, zona B terdiri dari empat *workstation* dan zona C terdiri enam *workstation*. Zona A dan zona B bekerja secara paralel yang hasilnya nanti akan dilanjutkan di zona C. Setiap *workstation* juga dilengkapi dengan *tools* sesuai dengan kebutuhan masing-masing *workstation*. Dengan adanya dua zona yang bekerja secara paralel diperlukan waktu yang seimbang agar tidak terjadi proses menunggu pada aliran produksi yang nantinya akan diproses pada zona C.

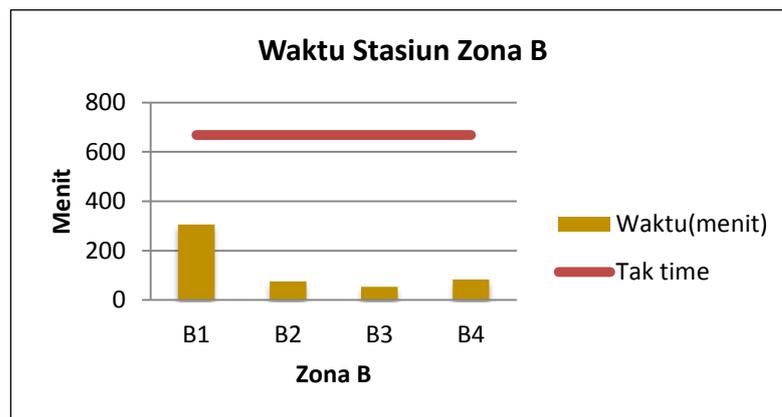
Dalam menjalankan bisnisnya, PT. Pindad melakukan kontrak *demand* dengan konsumen berdasarkan hasil RKAP setiap tahun. Berikut merupakan data demand Excavator PC 200 2018 beserta realisasi produksi.

Gambar I. 3 *Demand dan Realisasi Excavator PC 200 Tahun 2018*



Sumber: Divisi data penjualan dan divisi produksi PT. Pindad 2018

Dapat dilihat pada gambar I.3 bahwa PT. Pindad belum bisa memenuhi permintaan konsumen sebesar 12 unit. Perusahaan juga menerapkan sistem *overtime* atau lembur dalam memenuhi *demand*. Hal ini terjadi karena waktu stasiun pada lini perakitan yang belum merata sehingga beban kerja tidak seimbang. Hal tersebut mengakibatkan *idle time* yang membuat operator menganggur sehingga arus kelancaran perakitan menjadi rendah. *Line efficiency* lini perakitan saat ini bernilai 42%. Berikut merupakan grafik waktu stasiun.



Gambar I. 4 Waktu Proses Setiap Workstation

Sumber: Data Pindad 2018

Berdasarkan gambar I.4 dapat dilihat terjadi ketidakseimbangan waktu proses antar *workstation* yang mengakibatkan *idle time*. Berikut data *idle time* pada lini perakitan zona B.

Tabel I. 1 Idle Time Pada Lini Perakitan Zona B

Workstation	Station Time (menit)	Idle time (menit)
WS 1	306	0
WS 2	75,00	231,00
WS 3	52,73	253,27
WS 4	83,20	222,80
TOTAL	516,93	707,07

Idle time pada lini perakitan ini menyebabkan terjadinya *bottleneck* yang mana *workstation* bekerja penuh dan *workstation* lain menganggur karena menunggu inputan yang akan di proses dari *workstation* sebelumnya. *Balance delay* lini perakitan aktual memiliki nilai 58%. *Balance delay* merupakan ukuran dari ukuran ketidakefisienan lintasan yang dihasilkan dari waktu menganggur

sebenarnya yang disebabkan karena pengalokasian yang kurang sempurna di antara stasiun-stasiun kerja (Baroto, 2002). Oleh sebab itu, arus lini perakitan menjadi terhambat sehingga mengakibatkan target produksi tidak tercapai. Berdasarkan penjelasan permasalahan di atas perlu dilakukannya penyeimbangan lintasan (*line balancing*) dengan pengalokasian elemen kerja antar stasiun agar tidak terjadi *idle time* dan meningkatkan efisiensi arus lini perakitan sehingga *output* produksi dapat meningkat dan target produksi dapat tercapai. *Line balancing* pada penelitian ini menggunakan metode *genetic algorithm* dengan *software* matlab R2018a. Penggunaan metode GA dengan *software* matlab memungkinkan perusahaan dalam mengantisipasi penyesuaian lini perakitan baru apabila terjadi perubahan kondisi pada lini perakitan seperti perubahan jumlah *workstation*, *takt time* dan waktu siklus karena kemampuannya yang memiliki waktu komputasi singkat dan kondisi perubahan lini perakitan akan terjadi pada PT. Pindad karena direncanakan perubahan kenaikan *demand* 20% yang mengakibatkan perubahan pada *takt time* perusahaan sehingga perlu dilakukannya penyesuaian lini perakitan baru.

Genetic algorithm memiliki kemampuan fitur utama menangani berbagai fungsi objektif dan menyelesaikan masalah optimisasi kompleks dengan menggunakan simulasi komputer (Suresh, Vinod, & Sahu, 1996). *Genetic algorithm* adalah mekanisme pencarian acak secara *intelligent* yang diterapkan pada berbagai masalah optimisasi seperti penjadwalan, TSP, dan ALB. *Genetic algorithm* dapat digunakan sebagai teknik pencarian yang sangat efektif dalam menyelesaikan masalah yang sulit karena kemampuannya untuk berpindah dari satu solusi ke solusi lain dan kemampuan untuk menggabungkan karakteristik spesifik masalah. Untuk mencapai manfaat ini, standar Operator harus dirancang dan disesuaikan dengan kondisi masalah. Selain itu waktu komputasi metode ini juga cepat (kurang dari 2 detik untuk 50 elemen kerja) (Erel & Tanyer, 2000). Oleh karena itu, dengan dilakukannya penyeimbangan lintasan dengan metode *algoritma genetika* diharapkan dapat meningkatkan efisiensi lini perakitan dan kapasitas perakitan.

I.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana perbaikan performansi yang dihasilkan lintasan usulan pada lini perakitan?
2. Bagaimana pengalokasian elemen kerja yang seimbang pada lini perakitan sehingga dapat meningkatkan kapasitas perakitan?

I.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Mengetahui perbaikan performansi yang dihasilkan lintasan usulan pada lini perakitan.
2. Mengetahui pengalokasian elemen kerja yang seimbang pada lini perakitan sehingga dapat meningkatkan kapasitas perakitan

I.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bahan baku selalu tersedia.
2. *Demand* produk Excavator PC 200 diasumsikan bersifat deterministik.
3. Kategori produk termasuk dalam *single model*.

I.5 Asumsi Masalah

Asumsi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tingkat keahlian operator dianggap sama.
2. Waktu proses perakitan diasumsikan bersifat deterministik.

I.6 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Target produksi perusahaan dapat terpenuhi.
2. Meminimasi terjadinya *bottleneck* yang menyebabkan adanya *work in process* pada proses produksi.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika pendahuluan penulisan laporan ini adalah sebagai berikut.

Bab I Pendahuluan

Berisi mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Berisi penjelasan mengenai teori dasar di bidang keilmuan yang sesuai dengan perencanaan keseimbangan lintasan produksi (*line balancing*) yang menggunakan metode algoritma genetika.

Bab III Metode Penelitian

Berisi tentang penjelasan langkah-langkah penyelesaian masalah berupa tahap-tahap yang dimulai dengan observasi rantai produksi PT. PINDAD hingga tahap kesimpulan dan saran.

Bab IV Pengumpulan Dan Pengolahan Data

Pada bab ini dijelaskan pengumpulan data yang diperlukan untuk menunjang penelitian, melakukan pengolahan data waktu dan iterasi untuk membuat usulan lini produksi serta *line efficiency* dengan metode algoritma genetika.

Bab V Analisis

Pada bab ini dijelaskan analisis dari pengolahan data dari iterasi untuk menemukan usulan lini produksi optimal serta *line efficiency*.

Bab VI Kesimpulan Dan Saran

Bab ini, berisi kesimpulan dan memberikan saran-saran berdasarkan analisis yang telah dilakukan yang berguna bagi penulis, perusahaan dan pihak yang membaca penelitian ini.