

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya ilmu dan teknologi terutama dalam bidang industri manufaktur, menyebabkan semakin ketatnya persaingan antara perusahaan dalam industri manufaktur. Hal ini pun memacu perusahaan dalam bidang industri manufaktur untuk berlomba – lomba dalam meningkatkan hasil produksi baik dari segi jumlah produksi, harga, dan kualitas. Selain itu dalam menghadapi hal tersebut perusahaan dituntut untuk mempersiapkan berbagai macam strategi untuk tetap dapat bertahan dalam persaingan, salah satunya adalah dengan menerapkan konsep *Lean manufacturing* berfokus pada meminimalkan langkah-langkah proses yang tergolong dalam *waste* dan meningkatkan kecepatan waktu dalam pembuatan produk, *lean manufacturing* memungkinkan penyederhanaan sistem produksi untuk mencapai penghematan biaya, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan peningkatan keuntungan secara berkelanjutan. (Antony dkk, 2016). Dengan penerapan konsep *lean manufacturing* perusahaan dapat bertahan dan bersaing dalam persaingan pasar yang ketat.

PT. Pindad (Persero) merupakan perusahaan industri dan manufaktur yang bergerak dalam pembuatan produk militer dan komersial di Indonesia dan berlokasi di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Produk yang dihasilkan adalah berupa senjata, amunisi, kendaraan militer, dan produk *non* militer yaitu mesin industri dan jasa. Salah satu contoh produk *non* militer yaitu alat berat *excavator* dengan merek “Pindad *Excava* 200”.

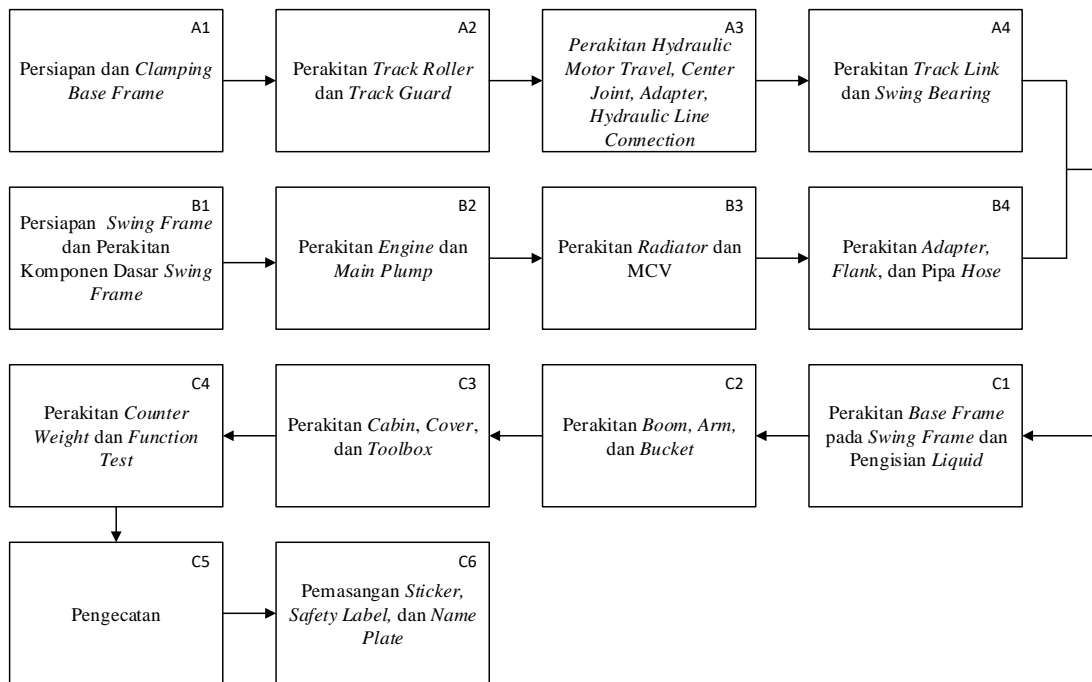
Pada gambar I.1 merupakan gambar produk Pindad *Excava 200*.



Gambar I. 1 Produk *Excava 200*

Produk PT Pindad (Persero) yaitu *Excava 200* diproduksi secara masal dengan tipe produksi *make-to-order*, dalam hal ini perusahaan dapat memenuhi keinginan konsumen dengan beberapa batasan *order* seperti warna produk, penambahan fasilitas seperti *Air Conditioner* dan sistem navigasi yaitu GPS, jumlah pesanan, dan waktu penyelesaian produk. Dalam memenuhi kebutuhan komponen untuk proses produksi *excava 200* PT Pindad (Persero) tidak melakukan produksi komponen sendiri melainkan memperoleh komponen dari beberapa *supplier* di dalam negeri maupun luar negeri. Sehingga pada rantai produksi PT Pindad (Persero) melakukan *assembly* komponen yang telah diperoleh dari *supplier*.

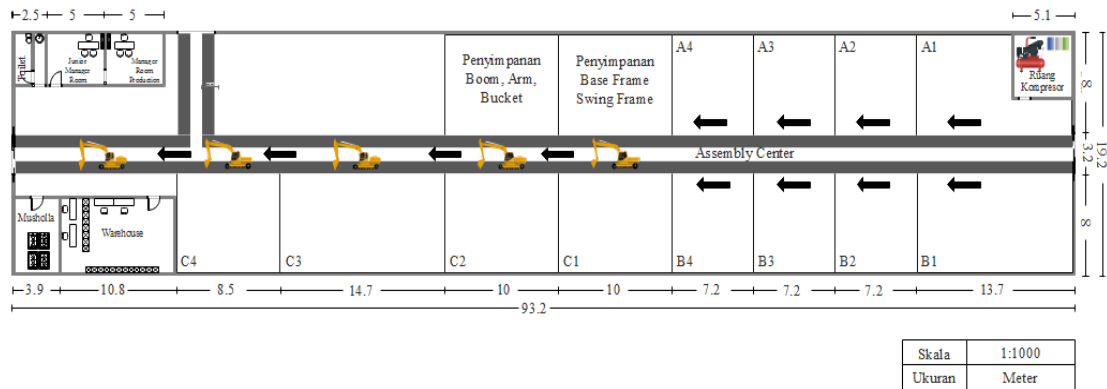
Pada Gambar I.2 merupakan gambar dari alur proses produksi *Excava 200*.



Gambar I. 2 *Assembly Process Flow Map Excava 200*

Proses produksi *excava 200* pada PT Pindad (Persero) dapat dilihat secara umum pada Gambar I.2. Proses dimulai dengan persiapan komponen untuk dirakit menjadi produk *excava 200*. Proses perakitan dilakukan pada setiap zona pengerjaan sesuai dengan alur pada *assembly process flow map excava 200* pada Gambar I.2. Pemetaan tahap-tahap operasi yang terjadi dalam proses produksi *excava 200* berupa *Operation Process Chart (OPC)* terdapat pada lampiran C.

Proses produksi tersebut dilakukan di lantai produksi yang terbagi menjadi tiga zona utama yaitu zona A, zona B, dan Zona C. Pada zona A1 hingga C4 dilakukan di gedung 42F. berikut merupakan *Layout* proses perakitan *excava* 200 di gedung 42F merupakan salah satu lokasi pengerjaan dapat dilihat pada Gambar I.3 *Layout* Gedung 42F.



Gambar I. 3 *Layout* Gedung 42F

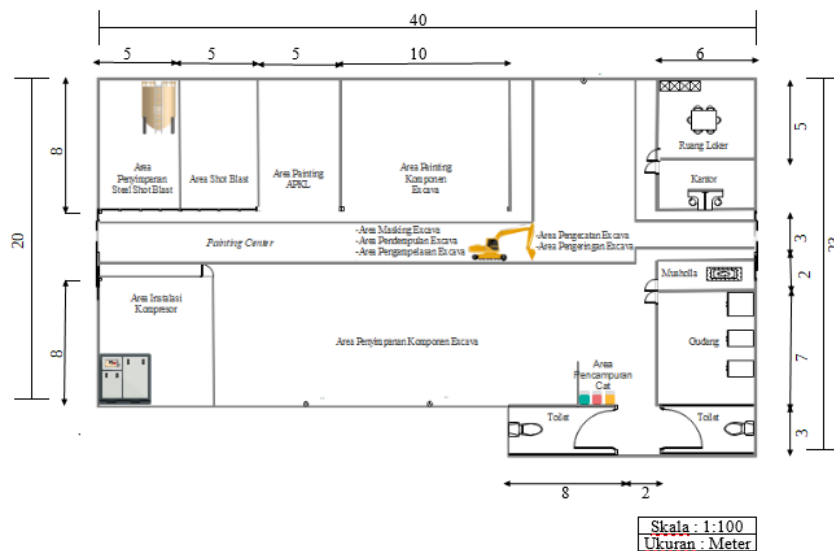
Berikut merupakan keterangan lebih lanjut mengenai *layout* gedung 42F pada tabel I.1 Keterangan *Layout*.

Tabel I. 1 Keterangan *Layout*

Sub-zona	Keterangan
A1	Persiapan dan <i>Clamping Base Frame</i>
A2	Perakitan <i>Track Roller</i> dan <i>Track Guard</i>
A3	Perakitan <i>Hydraulic Motor Travel</i> , <i>Center Joint</i> , <i>Adapter</i> , <i>Hydraulic Line Connection</i>
A4	Perakitan <i>Track Link</i> dan <i>Swing Bearing</i>
B1	Persiapan <i>Swing Frame</i> dan Perakitan Komponen Dasar <i>Swing Frame</i>
B2	Perakitan <i>Engine</i> dan <i>Main Plump</i>
B3	Perakitan <i>Radiator</i> dan <i>MCV</i>
B4	Perakitan <i>Adapter</i> , <i>Flank</i> , dan <i>Pipa Hose</i>
C1	Perakitan <i>Base Frame</i> pada <i>Swing Frame</i> dan Pengisian <i>Liquid</i>
C2	Perakitan <i>Boom</i> , <i>Arm</i> , dan <i>Bucket</i>

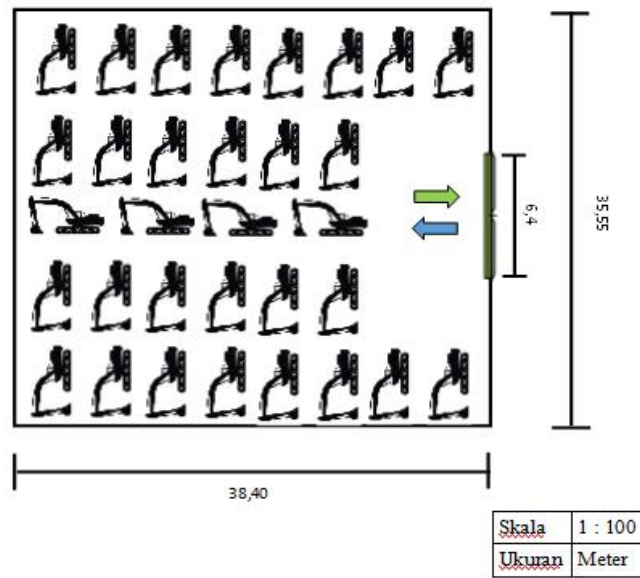
C3	Perakitan <i>Cabin, Cover</i> dan <i>Toolbox</i>
C4	Perakitan <i>Counter Weight</i> dan <i>Function Test</i>
C5	Pengecatan
C6	Pemasangan <i>Sticker, Safety Label</i> , dan <i>Name Plate</i>

Pada rantai produksi *excava* 200 terdapat 12 sub-zona yang terbagi menjadi 3 zona yaitu zona A, dimana zona A merupakan zona perakitan *base frame* yang prosesnya dimulai pada sub-zona A1 hingga A4, lalu pada zona B merupakan zona perakitan *upper frame* yang prosesnya dimulai pada sub-zona B1 hingga B4. Pada zona A dan B proses perakitan dilakukan secara paralel. Selanjutnya, pada hasil akhir dari zona A dan zona B akan dilakukan perakitan pada zona C yang dilakukan di *assembly center* yang prosesnya dimulai dari sub-zona C1 hingga C4, sehingga pada sub-zona C1 hingga C4 hanya digunakan untuk menyimpan komponen yang akan dirakit dan *tools*. Kemudian proses dilanjutkan dengan pengecatan pada gedung 32 yang dilakukan pada gedung yang berbeda yang dapat dilihat pada Gambar I.4 *Layout* Gedung 32.



Gambar I. 4 *Layout* Gedung 32

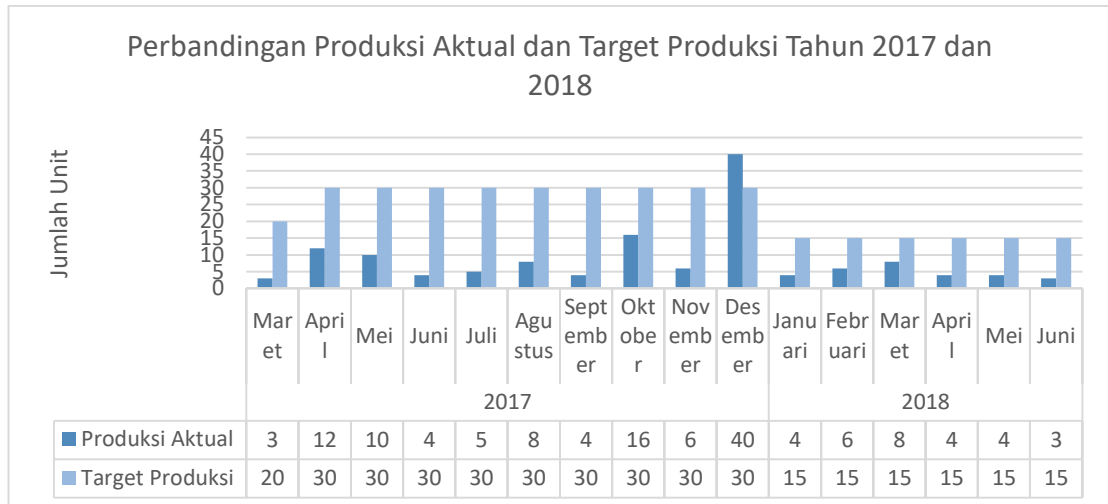
Setelah melakukan pengecatan *excava 200*, kemudian dilakukan proses produksi diakhiri dengan pemasangan *sticker*, *safety label*, dan *name plate* di gudang produk jadi dengan kapasitas 32 unit yang dapat dilihat pada Gambar I.5 Gudang Produk Jadi.



Gambar I. 5 Gudang Produk Jadi

Layout dari proses produksi yang diawali dari proses perakitan di gedung 42F, kemudian dilanjutkan dengan proses pengecatan di gedung 32, dan terakhir produk disimpan di gudang produk jadi. Setelah mengetahui layout dari setiap proses produksi, kemudian dilanjutkan dengan observasi dengan data rencana produksi dan produksi aktual pada tahun 2017 dan 2018.

Berdasarkan analisis yang dilakukan melalui data rencana produksi dan produksi aktual tahun 2017 dan 2018, diketahui bahwa target yang telah ditentukan tidak dapat tercapai yang dapat dilihat pada Gambar I.6 Perbandingan Antara Produksi Aktual Dan Target Produksi Tahun 2017 dan 2018.



Gambar I. 6 Perbandingan antara Produksi Aktual dan Target Produksi

Berdasarkan Gambar 1.6 dapat diketahui bahwa produksi aktual pada tahun 2017 dan 2018 cenderung tidak dapat memenuhi target produksi yang telah ditentukan. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya ketidaktercapaian jumlah target produksi diperoleh melalui wawancara dengan kasub dan pihak PPIC produksi *Excava 200* yang dapat dilihat di tabel I.2 Hasil Wawancara Penyebab Ketidaktercapaian Target Produksi.

Tabel I. 2 Hasil Wawancara Penyebab Ketidaktercapaian Target Produksi

No	Penyebab
1	Komponen yang berasal dari <i>supplier</i> terlambat datang
2	Komponen yang berasal dari <i>supplier</i> tidak sesuai spesifikasi yang diminta oleh PT Pindad (Persero) sehingga perlu dilakukan <i>rework</i>
3	Penetapan target produksi terlalu tinggi
4	Alat bantu yang disediakan kurang
5	Waktu aktual proses produksi tidak sesuai waktu standar

Sumber: Hasil Wawancara dengan kasub dan PPIC produksi *Excava 200*
 Pada tabel I.2 diketahui terdapat beberapa penyebab ketidaktercapaian jumlah target produksi yang terdapat pada lampiran A, Salah satu penyebab ketidaktercapaian yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah waktu aktual proses produksi tidak sesuai waktu standar, dalam hal ini terjadi disebabkan oleh permasalahan yang telah menghambat jalannya proses produksi, maka diperlukan

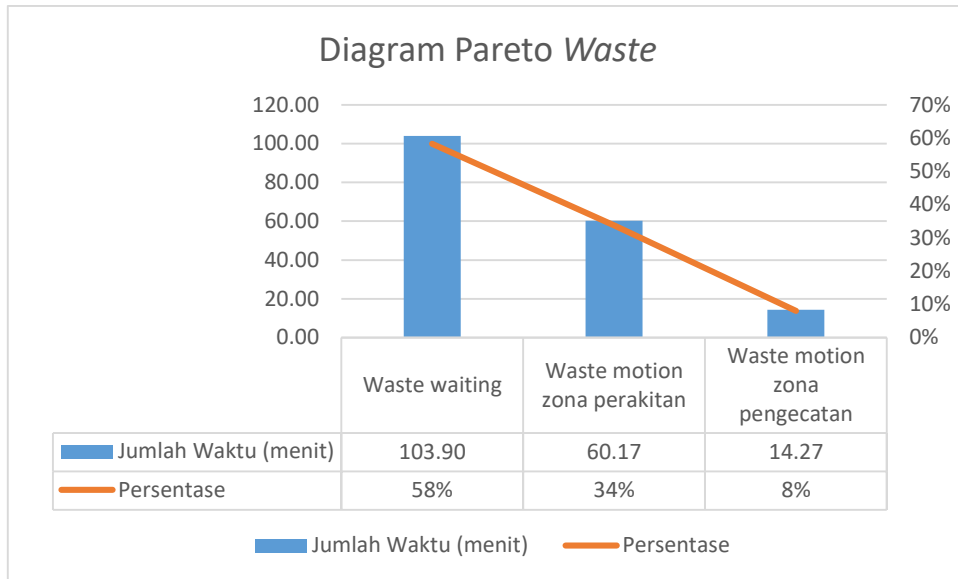
observasi lapangan untuk menganalisis lebih lanjut, maka diperlukan observasi lapangan untuk menganalisis lebih lanjut. Setelah melakukan observasi lapangan lalu dilakukan identifikasi masalah menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) yang dicantumkan pada lampiran C. Melalui VSM dapat diketahui informasi mengenai *lead time*, waktu aktivitas *value added* (VA), waktu aktivitas *non-value added* (NVA), dan waktu *necessary non-value added* (NNVA). Berdasarkan hasil pemetaan VSM didapatkan hasil bahwa terdapat waktu aktivitas yang tidak mempunyai nilai tambah yaitu 733,54 menit. Sehingga dibutuhkan untuk melakukan identifikasi lebih lanjut, dalam hal ini dibutuhkan untuk menggambarkan keseluruhan tampilan aktivitas dalam proses produksi yang dilakukan dengan *Process Activity Mapping* (PAM) *current state* yang terdapat pada lampiran C.

Berdasarkan PAM yang telah dibuat dapat diketahui terdapat beberapa *waste* yang mempengaruhi proses produksi *excava 200* di PT Pindad (Persero) yang ditunjukkan pada Tabel I.3 Waste Berdasarkan PAM.

Tabel I. 3 *Waste* Berdasarkan PAM

<i>Waste</i>			
<i>Waste</i>	Jumlah Waktu (menit)	Persentase	Peringkat
<i>Waste waiting</i>	103,90	58%	1
<i>Waste motion</i> zona perakitan	60,17	34%	2
<i>Waste motion</i> zona pengecatan	14,27	8%	3
Total (menit)	178,34		

Berdasarkan tabel I.3, dapat disimpulkan terdapat dua *waste* yang mempengaruhi proses produksi *excava 200* yaitu *waste waiting* dan *waste motion*, kemudian digambarkan kedalam bentuk diagram dan diurutkan berdasarkan persentase yang tertinggi hingga terendah. Berikut merupakan gambar I.7 Diagram *Pareto Waste*.



Gambar I. 7 Diagram *Pareto Waste*

Berdasarkan Gambar I.7 dapat diketahui persentase *waste waiting* sebesar 58%, *waste motion* zona perakitan sebesar 34% dan *waste motion* zona pengecatan sebesar 8%. Nilai persentase tertinggi terdapat pada *waste waiting* yaitu 58%, sehingga pada penelitian ini hanya akan membahas *waste waiting*.

Menurut charron dkk (2015) *waste waiting* merupakan jenis pemborosan yang sering digambarkan sebagai waktu menunggu sesuatu terjadi, seperti waktu menunggu manusia, menunggu mesin, atau bahan yang menunggu untuk diproses. Setelah dilakukan observasi lapangan lebih lanjut terdapat *waste waiting* yang terjadi adalah penundaan pengerjaan ke tahap selanjutnya dari pergantian *shift* sebelumnya. Proses produksi *excava 200* dilakukan dalam 2 *shift* kerja, dimana waktu pada setiap *shift* kerja yaitu 8 jam. Pada proses produksi setiap *shift* dilakukan oleh operator yang berbeda sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Dalam hal ini dikarenakan operator pada pergantian *shift* baru tidak mengetahui unit mana yang harus dikerjakan dikarenakan tidak terdapat rekaman status pengerjaan dan harus memeriksa setiap unit *work in progress* yang ada di *assembly center* sebelum dapat melanjutkan proses perakitan pada tahapan selanjutnya.

Berikut merupakan tahapan pemeriksaan unit pada saat pergantian *shift* dengan waktu rata-rata pemeriksaan pada sub-zona A2 hingga C6 berdasarkan hasil observasi yang dapat dilihat pada Tabel I.4 Kegiatan Pemeriksaan Pada Pergantian *Shift*.

Tabel I. 4 Kegiatan Pemeriksaan Pada Pergantian *Shift*

Zona	Kegiatan	Waktu Pemeriksaan Rata- rata (menit)
Zona A, B, dan C	Operator memeriksa kondisi status pengerjaan unit <i>Excava 200</i> dari <i>shift</i> sebelumnya secara visual.	7,99
	Operator menghubungi kasub dari kelompok.	
	Kasub kelompok memeriksa kondisi status pengerjaan terakhir oleh operator kelompoknya.	

Dalam melakukan tahapan kegiatan pemeriksaan membutuhkan rata-rata waktu pemeriksaan hasil pengerjaan unit dari *shift* sebelumnya pada setiap sub-zona yaitu 7,99 menit. Hal ini menyebabkan waktu pengerjaan lebih lama dari target waktu yang telah ditentukan. Kegiatan tersebut dapat dilihat pada Gambar I.8 Proses Pemeriksaan Unit.



Gambar I. 8 Proses Pemeriksaan Unit

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka diperlukan perbaikan dengan menerapkan konsep *lean manufacturing* agar perusahaan dapat meminimasi *waste* yang ada. Sehingga, penelitian ini akan dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu memetakan aliran proses produksi dengan kondisi eksisting menggunakan *value stream mapping* (VSM) dan *process activity mapping* (PAM) *current state*. Lalu dilakukan permasalahan *waste* akan diidentifikasi akar permasalahannya menggunakan *fishbone diagram* dan *5 Whys*, kemudian membuat usulan perbaikan sesuai dengan bidang keilmuan Teknik Industri, lalu memetakan usulan menggunakan *value stream mapping* (VSM) dan *process activity mapping* (PAM) *future state*. Sehingga judul penelitian ini adalah “Usulan Perbaikan Untuk Minimasi *Waste Waiting* Pada Proses Produksi Di PT Pindad (Persero) Menggunakan Konsep *Lean Manufacturing*”.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dibahas dan diselesaikan pada penelitian ini, yaitu:

1. Apakah yang menjadi faktor penyebab terjadinya *waste waiting* yang terjadi pada proses produksi *excava* 200 di PT. Pindad (Persero) ?
2. Bagaimana usulan perbaikan yang dapat digunakan untuk meminimasi *waste waiting* pada proses produksi *excava* 200 di PT. Pindad (Persero)?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, tujuan penelitian, yaitu:

1. Mengidentifikasi faktor penyebab terjadinya *waste waiting* yang terjadi pada proses produksi *excava* 200 di PT. Pindad (Persero).
2. Memberikan usulan perbaikan yang dapat digunakan untuk meminimasi *waste waiting* pada proses produksi *excava* 200 di PT. Pindad (Persero).

I.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Perusahaan dapat meminimasi *waste waiting* yang terjadi di proses produksi produk *excava* 200, sehingga dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi PT. Pindad (Persero) untuk melakukan peningkatan terus menerus.
2. Perusahaan dapat mencapai target produksi sesuai dengan yang direncanakan dan memperbaiki aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dengan pengimplementasian *Lean Manufacturing* pada proses produksi produk *excava* 200 di PT. Pindad (Persero).

I.5 Ruang Lingkup Masalah

Berikut ini merupakan batasan permasalahan yang dibahas dalam penelitian adalah:

1. Objek penelitian hanya berfokus pada proses produksi produk *excava* 200.
2. Penelitian dilakukan pada Zona A, Zona B, dan Zona C..
3. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian hanya sampai pada tahap usulan perbaikan tidak sampai pada tahap implementasi.
4. Penelitian ini tidak membahas mengenai biaya.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang dalam penelitian yang dilakukan di PT. Pindad (Persero). Bab ini juga membahas perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi literatur yang relevan yaitu menggunakan pendekatan *lean manufacturing* dengan permasalahan yang diteliti ,disertai dengan beberapa *tools* yang digunakan untuk melakukan perancangan usulan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini mendeskripsikan struktur dari penyelesaian masalah dengan menggunakan metode *lean manufacturing*, dalam bab ini terdapat kerangka untuk memastikan penelitian hanya berfokus pada langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai tujuan dari penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini memuat seluruh informasi dan data yang diperlukan dalam penelitian untuk mendekati penyelesaian masalah sesuai dengan konsep *lean manufacturing*. Informasi dan data yang dikumpulkan bersumber dari hasil wawancara dengan pihak perusahaan, observasi, dan menggunakan data historis dan dokumen milik perusahaan.

BAB V ANALISIS

Pada bab ini dilakukan analisis terhadap hasil dari pengolahan data, dan usulan perbaikan mengenai permasalahan yang terjadi.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, dan berisi saran bagi perusahaan maupun bagi penelitian selanjutnya.