

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK
JADI DENGAN METODE KANBAN**

SKRIPSI



Oleh
Rivaldi Aldino
150410154

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK
JADI DENGAN METODE KANBAN**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana**



**Oleh
Rivaldi Aldino
150410154**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 9 September 2019
Yang membuat pernyataan

Rivaldi Aldino
150410154

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK JADI
DENGAN METODE KANBAN**

**Oleh:
Rivaldi Aldino
150410154**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
Seperti tertera di bawah ini**

Batam, 9 September 2019

WELLY SUGIANTO, S.T., M.M.

Pembimbing

ABSTRAK

Berdasarkan pengamatan Divisi Machine workshop terdapat permasalahan yaitu mesin EDM (*Electric Discharge Machine*) menghasilkan barang jadi yang menumpuk karena tidak adanya pemindahan barang jadi dan adanya waktu tunggu (*lead time*) yang lama ke gudang barang jadi (*Finish good*). *lead time* yang lama dan penumpukkan barang jadi di lantai produksi EDM mengakibatkan adanya barang NG (*not good*) sehingga terjadi keterlambatan waktu (*deadline*) permintaan barang yang telah ditentukan pada perusahaan karena adanya pekerjaan ulang (*rework*) dan Pemilik saham (*owner*) kemungkinan akan beralih keperusahaan lain jika hal ini terjadi seterusnya. Penumpukkan barang jadi terjadi selama 2 hari, akibat dari penumpukkan tersebut adanya penyusutan pada barang jadi atau disebut juga dengan NG. Salah satu cara untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah dengan menggunakan sistem kanban. Sistem kanban merupakan sistem informasi yang menyalurkan pengendalian produksi suatu produk yang diperlukan, dalam jumlah yang diinginkan, dan dalam waktu yang dibutuhkan pada setiap proses produksi, di dalam pabrik maupun diantara perusahaan yang terkait. Dalam penelitian ini, didapatkan suatu usulan rancangan perbaikan sistem kanban yaitu dengan menggunakan *dual card* kanban. Hasil analisis dari penelitian ini adalah terjadinya penurunan jumlah barang jadi yang ada di lantai produksi sebesar 60% dan penurunan *lead time* sebesar 57,3%. Jumlah kartu kanban yang berlaku di lantai produksi ada dua yaitu kartu kanban pengambilan dan perintah produksi.

Kata Kunci: Kanban, *Lead Time*, *work in process*, *Just in time*, *Pull sistem*.

ABSTRACT

Based on the observation of the Machine Workshop division, there were problems, namely the EDM (Electric Discharge Machine) machine producing finished goods that were piled up because there was no transfer of finished goods and the long lead time to the finished goods warehouse (Finish good). Long lead times and buildup of finished goods on the EDM production floor results in the presence of NG goods (not good) so that there is a deadline for the demand for goods that have been determined by the company due to rework and owner may switch other companies if this happens next. The accumulation of finished goods occurs for 2 days, as a result of the accumulation of depreciation in finished goods or NG. One way to solve this problem is to use the kanban system. Kanban system is an information system that harmonizes the production control of a product that is needed, in the desired amount, and in the time needed for each production process, within the factory and among the related companies. In this study, it was found that a proposed plan for repairing the kanban system is by using a dual card kanban. The results of the analysis of this study are a decrease in the number of finished goods on the production floor by 60% and a decrease in lead time by 57,3%. The number of kanban cards that apply on the production floor are two, namely the taking kanban cards and production orders.

Keywords: Kanban, Lead Time, work in process, Just in time, Pull sistem.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.S.I selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
3. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. selaku Pembimbing Skripsi pada Teknik Industri Universitas Putera Batam yang telah banyak membantu penulis menuntut ilmu di Universitas Putera Batam.
4. Bapak/ibu Dosen pengajar Di Universitas Putera Batam yang telah membuka wawasan penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan.
5. Sahabat dan teman – teman yang telah berjuang bersama – sama selama menuntut ilmu di Universitas Putera Batam.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas segala bantuannya.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-nya, amin.

Batam, 9 September 2019

Rivaldi Aldino

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR RUMUS	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Persediaan.....	5
2.1.2 Jenis Persediaan	5
2.1.3 Fungsi Persediaan	6
2.1.4 Tujuan Pengendalian Persediaan	6
2.1.5 Jenis-jenis Biaya Persediaan	7
2.1.6 Persediaan Optimal	9
2.1.7 Konsep Pengendalian Internal.....	10

2.1.8 Waktu Tunggu (<i>Lead Time</i>)	10
2.1.9 Persediaan Pengaman (<i>Safety Stock</i>).....	10
2.1.10 Sistem Penilaian Persediaan	10
2.1.11 Pemesanan Ulang (<i>Re-order Point</i>).....	11
2.1.12 Sistem Kanban	12
2.1.13 Menghitung Jumlah kanban yang dibutuhkan.....	12
2.1.14 Menghitung Jumlah WIP Berdasarkan Usulan Penerapan Kanban.....	13
2.1.15 Menghitung Persentase Penurunan Jumlah WIP.....	13
2.1.16 Menghitung Persentase Penurunan Lead Time	14
2.1.17 Menghitung Jumlah Kartu Kanban	14
2.2 Penelitian Terdahulu	15
2.3 Kerangka Pemikiran	17
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Desain Penelitian	18
3.2 Populasi dan Sampel.....	20
3.2.1 Populasi.....	20
3.2.2 Sampel.....	20
3.3 Teknik Pengumpulan Data	20
3.3.1 Observasi	20
3.3.2 Wawancara (<i>Interview</i>).....	22
3.3.3 Studi Pustaka dan Dokumentasi.....	22
3.4 Metode Analisis Data.....	23
3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian	23
3.5.1 Lokasi Penelitian.....	23
3.5.2 Jadwal Penelitian	24
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Penelitian.....	25
4.1.1 Sejarah Perusahaan	25
4.1.2 Peta Lokasi Kerja	26
4.1.3 Perancangan Sistem Kanban	27
4.1.4 Desain Pos Kanban.....	29

4.1.5 Menentukan Jumlah Kartu Kanban	30
4.1.6 Lead Time	31
4.1.7 Desain Kartu Kanban	32
4.2 Pembahasan.....	35
4.2.1 Perubahan Setelah Perancangan Sistem Kanban	35
4.2.2 Perubahan Lead Time	37
4.2.1.3 Penggunaan Kanban.....	37
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 Penelitian terdahulu.....	15
Tabel 3.3 Observasi.....	21
Tabel 3.5 Jadwal Penelitian.....	24
Tabel 4.1 Permintaan Per-hari.....	30
Tabel 4.2 Lead Time	32
Tabel 4.3 Perubahan Lead Time	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran.....	17
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	19
Gambar 4.1 Peta Lokasi Kerja.....	27
Gambar 4.2 Desain Pos Kanban.....	29
Gambar 4.3 Kartu Kanban Perintah.....	33
Gambar 4.4 Kartu Kanban Pengambilan Produksi.....	34
Gambar 4.5 Kartu Kanban Pengambilan Finish Good.....	35
Gambar 4.6 Perubahan Penumpukan Barang Jadi.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I PENDUKUNG PENELITIAN
LAMPIRAN II DAFTAR RIWAYAT HIDUP
LAMPIRAN III SURAT KETERANGAN PENELITIAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring berjalannya waktu dan perkembangan dunia saat ini yang didukung dengan adanya teknologi yang semakin canggih menciptakan persaingan bisnis yang kompetitif. Demikianlah keadaannya bahwa persaingan semakin bertambah ketat antar perusahaan yang mendesak atau memaksa setiap perusahaan untuk menetapkan pengendalian terhadap persediaan barang jadi dengan cara yang tepat sehingga perusahaan dapat berkembang dan mencapai tujuan yang diinginkannya.

Menurut Irham (dalam Maulan Irwadi, 2015:22), Persediaan adalah suatu perusahaan yang dapat mengatur atau mengelola dengan persediaan barang seperti barang mentah (*Material*), barang setengah jadi (*Work In Process*) dan barang jadi supaya persediaan selalu tersedia dengan baik. Mengendalikan persediaan dengan tepat dan baik bukanlah hal yang mudah. Jumlah persediaan yang terlalu besar atau terlalu banyak akan mengakibatkan terjadinya penumpukan dan akibat dari penumpukan menyebabkan barang cacat atau NG (*Not Good*) sehingga perusahaan akan membuang-buang waktu (*Wasting Time*) untuk memperbaiki ulang (*Rework*) suatu barang bahkan lebih bahayanya dapat menyebabkan barang tidak bisa di *Rework* atau tidak bisa digunakan lagi (*Reject*). Namun bila persediaan sangat sedikit akan menyebabkan terjadinya kekurangan persediaan yang dapat menyebabkan saat suatu perusahaan ada permintaan mendadak (*Urgent*) dari *Client* dan perusahaan tidak bisa memenuhi permintaan sehingga dapat menyebabkan hilangnya keuntungan pada perusahaan atau merusak reputasi perusahaan.

PT. Samudra Oceaneering merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa pengujian tidak merusak atau biasa dikenal dengan NDT (*Non*

Destructive Testing) dan perusahaan ini juga salah satu pabrik pembuatan calibration block yang material nya berupa pipa (*Carbon Steel*) dan proses produksinya menggunakan mesin bubut, EDM (*Electric Discharge Machine*), CNC (*Computer Numerical Control*).

PT .Samudra Oceaneering memiliki beberapa divisi yaitu divisi *store* berupa persediaan bahan baku, divisi *machine workshop* yang proses produksinya menggunakan mesin bubut, EDM (*Electric Discharge Machine*), dan CNC (*Computer Numerical Control*), dan divisi barang jadi merupakan bagian tempat penyimpanan barang atau *material* yang sudah di proses oleh produksi.

Proses pemesanan barang pada PT.Samudra Ocenaneering yaitu *make to order* atau juga disebut perusahaan yang membuat produk atau barang yang harus di pesan terlebih dahulu.

Berdasarkan pengamatan Divisi *Machine workshop* terdapat permasalahan yaitu mesin EDM (*Electric Discharge Machine*) menghasilkan barang jadi yang menumpuk di lantai produksi karena tidak adanya pemindahan barang jadi dan adanya waktu tunggu (*lead time*) yang lama untuk memindahkan barang ke gudang barang jadi (*Finish good*). *lead time* yang lama dan penumpukkan barang jadi di lantai produksi EDM mengakibatkan adanya barang NG (*not good*) sehingga terjadi keterlambatan waktu (*deadline*) permintaan barang yang telah ditentukan pada perusahaan karena adanya pekerjaan ulang (*rework*) dan *client* kemungkinan akan beralih keperusahaan lain jika hal ini terjadi seterusnya. Penumpukkan barang jadi terjadi selama 2 hari, akibat dari penumpukkan tersebut adanya cacat pada barang jadi yaitu berupa penyusutan pada barang jadi atau disebut juga dengan NG.

Pada masalah yang terjadi di PT. Samudra Oceaneering, penulis menganalisis barang jadi yang menumpuk dilantai produksi dan *lead time* yang lama untuk memindahkan barang jadi ke *finish good* dengan menggunakan metode kanban. Kanban adalah sistem informasi yang berupa kartu – kartu untuk mengendalikan persediaan bahan baku (*material*), WIP (*Work In Process*), dan

barang jadi dalam jumlah yang sesuai atau diinginkan sehingga tidak terjadinya kelebihan persediaan atau penumpukkan pada lantai produksi (Anggraita, Juliani, & Suryadhini, 2015:1).

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah pada penelitian ini adalah :

1. Terjadinya waktu tunggu (*lead time*) sehingga mengakibatkan barang jadi menumpuk.
2. Penumpukkan pada barang jadi mengakibatkan berupa adanya barang NG (*not good*) dan keterlambatan waktu (*deadline*) permintaan barang yang telah ditentukan karena adanya pekerjaan ulang (*Rework*).

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini berfokus pada mengatasi masalah terjadinya *lead time* pada line produksi.
2. Penelitian ini membahas banyaknya penumpukkan barang jadi yang berada di lantai produksi mesin EDM (*Electric discharge Machine*).
3. Penelitian ini di lakukan pada divisi Machine workshop di PT.Samudra Oceanering terjadinya waktu tunggu (*Lead Time*) pada proses EDM (*Electric Discharge Machine*) dengan divisi gudang barang jadi (*Finish Good*).

1.4 Rumusan Masalah

Dari permasalahan diatas maka perumusan masalah dalam penelitian adalah :

1. Berapa jumlah *lead time* menggunakan metode kanban ?
2. Berapa jumlah persediaan barang jadi menggunakan metode kanban ?

1.5 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah diatas maka tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui jumlah *lead time* yang lama dengan menggunakan metode kanban di PT. Samudra Oceaneering.
2. Mengetahui jumlah persediaan barang jadi dengan metode kanban.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat secara teoritis maupun praktis.

1.6.1 Manfaat Teoritis

Untuk memperkaya penelitian dan teori-teori mengenai analisis pengendalian persediaan produk jadi dengan metode kanban

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Manfaat bagi teknik industri, yaitu dapat menambah pengetahuan mengenai aplikasi metode kanban dalam memecahkan masalah di perusahaan.
2. Manfaat bagi perusahaan adalah diharapkan dapat menjadi satu pertimbangan untuk melakukan suatu perbaikan (*improvement*) dalam mengurangi masalah penumpukan dengan metode kanban.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Persediaan

Menurut Rudianto (dalam Maulan Irwadi, 2015:22), Persediaan adalah sejumlah bahan baku, barang setengah jadi dan barang jadi yang dimiliki perusahaan dengan tujuan untuk dijual atau diproses lebih lanjut.

Menurut Rangkuti (dalam Saragi & Setyorini, 2014:543) mengemukakan bahwa persediaan adalah bahan-bahan, bagian yang disediakan, dan bahan-bahan dalam proses yang terdapat dalam perusahaan untuk proses produksi, serta barang-barang jadi atau produk yang disediakan untuk memenuhi permintaan dari konsumen atau pelanggan setiap waktu.

2.1.2 Jenis-jenis Persediaan

Menurut Heizer dan Render (dalam Lahu & Sumarauw, 2017:4177), mengemukakan menurut proses produksi, persediaan di bagi empat macam, ialah:

1. Persediaan bahan baku (*raw material inventory*) adalah biaya semua bagian komponen yang saat ini dalam persediaan yang belum digunakan dalam produksi barang dalam proses atau barang jadi.
2. Persediaan barang setengah jadi (*work in process*) atau barang dalam proses adalah barang setengah jadi perusahaan yang menunggu penyelesaian dan penjualan akhir atau nilai barang-barang ini. Barang-barang ini hanya dibuat atau menunggu pemrosesan lebih lanjut dalam antrian atau penyimpanan *buffer*. Istilah ini digunakan dalam produksi dan manajemen rantai pasokan.
3. Persediaan pasokan pemeliharaan/perbaikan/operasi (*maintenance, repair, operating*) yaitu meliputi pemeriksaan, servis, perbaikan, atau penggantian fungsional perangkat yang diperlukan, peralatan, mesin,

infrastruktur bangunan, dan utilitas pendukung di instalasi industri, bisnis, pemerintahan, dan perumahan. Seiring waktu, ini sering termasuk pemeliharaan terjadwal dan preventif sebagai praktik hemat biaya untuk menjaga peralatan siap beroperasi pada tahap pemanfaatan siklus hidup sistem.

4. Persediaan barang jadi (*finished good inventory*) yaitu barang yang telah diselesaikan oleh proses manufaktur, atau dibeli dalam bentuk yang telah selesai, tetapi belum dijual kepada pelanggan.

2.1.3 Fungsi Persediaan

Menurut Heizer dan Render (dalam Lahu & Sumarauw, 2017:4177), mengemukakan empat fungsi persediaan menurut perusahaan adalah:

1. *Decouple* atau membedakan beberapa tingkatan melalui proses produksi. Sebagai contoh, persediaan perusahaan terjadinya gejala berfluktuasi, sebagian perusahaan kemungkinan dibutuhkan untuk melaksanakan *decouple* pada proses produksi dari pengadaan persediaan atau pemasok.
2. Melaksanakan *decouple* perusahaan dari gejala naik turun nya harga atau disebut fluktuasi permintaan dan mengadakan persediaan barang-barang akan menyerahkan hak bagi pelanggan. Persediaan seperti berikut ini dimanfaatkan secara umum oleh bisnis eceran.
3. Mengambil laba atau keuntungan dari melaksanakan pemesanan beserta sistem diskon kuantitas, disebabkan dengan melaksanakan pembelian dengan jumlah yang banyak mampu menurunkan biaya pengiriman.
4. Menyelamatkan perusahaan terhadap kenaikan barang dan turunnya daya beli atau mata uang disebut inflasi.

2.1.4 Tujuan Pengendalian Persediaan

Menurut Ristono (dalam Lahu & Sumarauw, 2017:4177) mengajukan tujuan proses pengendalian persediaan dijelaskan selaku usaha perusahaan untuk:

1. Dapat mencukupi kebutuhan permintaan pelanggan dengan cepat sehingga dapat memuaskan konsumen.
2. Menjaga kelangsungan produksi dan menjaga supaya perusahaan tidak mempunyai pengalaman kehabisan persediaan sehingga mengakibatkan tidak jalannya proses produksi, dikarenakan:
 - a. Keadaan yang mungkin barang (bahan baku dan barang jadi) menjadi langka mengakibatkan sulit diperoleh.
 - b. Keadaan yang mungkin terjadi karena pemasok lewat dari waktu yang ditentukan untuk mengirimkan barang yang sudah dipesan.
3. Mengusahakan dan apabila mungkin menaikkan penjualan dan juga laba sebuah perusahaan.

2.1.5 Jenis–Jenis Biaya Persediaan

Menurut Rudianto (dalam Maulan Irwadi, 2015:23) jenis-jenis biaya dalam perusahaan manufaktur dikelompokkan menjadi beberapa kelompok berdasarkan spesifikasi manfaatnya, yaitu :

1. Biaya Bahan Baku
Yaitu biaya yang dikeluarkan untuk membeli bahan baku yang telah digunakan demi menghasilkan produk jadi tertentu dalam *volume* tertentu. Contohnya harga beli pipa baja diameter 2 inch 1 *unit*.
2. Biaya Tenaga Kerja Langsung
Yaitu biaya yang dikeluarkan untuk membayar pekerja yang terlibat secara langsung dalam proses produksi. Contohnya operator produksi dalam perusahaan industri atau manufaktur.
3. Biaya *Overhead* Pabrik
Yaitu berbagai jenis biaya selain biaya.

Menurut Sudana (dalam Maulan Irwadi, 2015:23), Ada beberapa jenis biaya yang perlu dilakukakn oleh manajemen untuk mengidentifikasi semua biaya yang berkaitan dengan pembelian dan penyimpanan persediaan yaitu :

1. Biaya penyimpanan (*Carrying Cost*) yang terdiri atas biaya modal atas dana yang terkait persediaan, biaya penyimpanan dan penanganan persediaan, biaya asuransi, pajak atas persediaan dan penyusutan.
2. Biaya pemesanan (*Ordering Cost*) yang terdiri atas biaya pengiriman order, biaya pengiriman barang, dan penanganannya.
3. Biaya kehabisan persediaan (*Cost Of Running Short*) yang terdiri dari kerugian penjualan, kehilangan *goodwill* pelanggan dan biaya akibat kemacetan jadwal produksi.

Menurut Irham (dalam Maulan Irwadi, 2015:24), biaya persediaan manufaktur ada tiga komponen yaitu :

1. Bahan baku atau bahan mentah, biaya dari bahan dasar yang digunakan untuk membuat produk.
2. Tenaga kerja, biaya tenaga kerja langsung yang dibutuhkan untuk menyelesaikan produk jadi.
3. *Overhead*, biaya tidak langsung pada proses manufaktur. Seperti sarana penyusutan peralatan manufaktur, gaji penyelia dan prasarana.

Menurut Aulia Ishak (dalam Saragi & Setyorini, 2014:3) biaya dalam sistem persediaan secara umum dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Biaya pembelian (*purchasing cost = c*)
adalah harga pembelian setiap unit item jika item tersebut berasal dari sumber-sumber eksternal, atau biaya produksi per-unit bila *item* tersebut berasal dari internal perusahaan atau diproduksi sendiri oleh perusahaan. Biaya pembelian ini bisa bervariasi untuk berbagai ukuran pemesanan bila pemasok menawarkan potongan harga untuk ukuran pemesanan yang lebih besar.
2. Biaya pengadaan (*procurement cost*).
Biaya pengadaan dibedakan atas 2 jenis sesuai asal-usul barang, yaitu biaya pemesanan (*ordering cost*) bila barang yang diperlukan

diperoleh dari pihak luar (*supplier*) dan biaya pembuatan (*set up cost*) bila barang diperoleh dengan memproduksi sendiri.

a. Biaya pemesanan (*ordering cost = k*)

Biaya pemesanan adalah semua pengeluaran yang timbul untuk mendatangkan barang dari luar.

b. Biaya pembuatan (*Set up Cost = P*)

Ongkos pembuatan adalah semua pengeluaran yang ditimbulkan untuk memproduksi barang.

3. Biaya penyimpanan (*holding cost = h*) merupakan biaya yang timbul akibat disimpannya suatu item. Biaya penyimpanan terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan. Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila kuantitas bahan yang dipesan semakin banyak, atau rata-rata persediaan semakin tinggi.

4. Biaya Kekurangan Persediaan (*Shortage Cost = p*).

Bila perusahaan kehabisan barang pada saat ada permintaan, maka akan terjadi keadaan kekurangan persediaan. Dari semua biaya-biaya yang berhubungan dengan tingkat persediaan, biaya kekurangan bahan (*stockout cost*) adalah yang paling sulit diperkirakan. Biaya ini timbul bilamana persediaan tidak mencukupi permintaan produk atau kebutuhan bahan.

2.1.6 Persediaan Optimal

Menurut Kusuma (dalam Lahu & Sumarauw, 2017:4176) Proses pemesanan, penyimpanan, dan pemantauan barang untuk dijual atau komponen yang akan digunakan untuk memproduksi barang yang akan dijual dan salah satu aset utama dan dapat mengikat modal yang signifikan sampai barang tersebut dijual.

2.1.7 Konsep Pengendalian Internal

Menurut Anastasia dan Lilis (dalam Manengkey, 2014:15) Pengendalian intern merupakan kegiatan yang sangat penting sekali dalam pencapaian tujuan usaha. Demikian pula dunia usaha mempunyai perhatian yang makin meningkat terhadap pengendalian internal. Pengendalian intern adalah semua rencana organisasional, metode, dan pengukuran yang dipilih oleh suatu kegiatan usaha untuk mengamankan harta kekayaannya, mengecek keakuratan dan keandalan data akuntansi usaha tersebut, meningkatkan efisiensi operasional, dan mendukung dipatuhinya kebijakan manajerial yang telah ditetapkan.

Menurut Hery (dalam Manengkey, 2014:15) Sistem pengendalian intern terdiri atas kebijakan dan prosedur yang dirancang untuk memberikan kepastian yang layak bagi manajemen, bahwa perusahaan telah mencapai

2.1.8 Waktu Tunggu (*Lead Time*)

Menurut Assauri (dalam Rambung, 2017:1133), Lead time adalah lamanya waktu antara mulai dilakukannya pemesanan bahan-bahan sampai dengan kedatangan bahan-bahan yang dipesan tersebut dan diterima di gudang persediaan.

2.1.9 Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Menurut Ristono (dalam Rambung, 2017:1134), persediaan pengaman (*safety stock*) adalah persediaan yang dilakukan untuk mengantisipasi unsur ketidakpastian permintaan dan penyediaan, apabila persediaan pengaman tidak mampu mengantisipasi ketidakpastian tersebut, akan terjadi kekurangan persediaan (*stockout*).

2.1.10 Sistem Penilaian Persediaan

Menurut (Rambung, 2017:1133) Dalam melaksanakan penilaian persediaan ada beberapa cara yang dapat dipergunakan yaitu:

- a. *First in, first out* (FIFO) atau masuk pertama keluar pertama.

Cara ini didasarkan atau asumsi bahwa arus harga bahan adalah sama dengan arus penggunaan bahan. Dengan demikian bila sejumlah unit bahan dengan harga beli tertentu sudah habis dipergunakan, maka penggunaan bahan berikutnya harganya akan didasari pada harga beli berikutnya. Atas dasar metode ini maka harga atau nilai dari persediaan akhir adalah sesuai dengan harga jumlah pada unit pembelian terakhir.

- b. *Last in first out* (LIFO) atau masuk terakhir keluar pertama.

Dengan metode ini perusahaan beranggapan bahwa harga beli terakhir dipergunakan untuk harga bahan yang pertama keluar sehingga masih ada (stock) dinilai berdasarkan harga pembelian terdahulu.

- c. Rata-rata berimbang (*weighted average*).

Cara ini didasarkan atas harga rata-rata perunit bahan adalah sama dengan jumlah harga perunit yang dikalikan dengan masing-masing kuantitasnya kemudian dibagi dengan seluruh jumlah unit bahan dalam perusahaan tersebut.

- d. Harga Standar

Besarnya nilai persediaan akhir dari suatu perusahaan akan sama dengan jumlah unit persediaan akhir dikalikan dengan harga standar perusahaan.

2.1.11 Reorder Point

Menurut Herjanto (dalam Thadeus & Octavia, 2018:116) titik pemesanan kembali merupakan jumlah persediaan dimana menandai harus dilakukannya pemesanan ulang yang sedemikian rupa sehingga kedatangan dari barang yang dibutuhkan dapat datang secara tepat waktu. Titik pemesanan kembali ini menandakan bahwa pembelian harus segera dilakukan untuk menggantikan barang yang telah digunakan baik untuk produksi maupun untuk kebutuhan yang lainnya. Jika nilai ROP terlalu tinggi, maka yang terjadi adalah penumpukan barang di gudang karena barang sudah datang terlebih dahulu sebelum dibutuhkan (pemborosan biaya dan investasi yang berlebihan). Jika nilai ROP terlalu rendah,

maka terdapat kemungkinan barang akan habis ketika dibutuhkan karena barang yang telah dipesan sebelumnya belum datang.

2.1.12 Sistem Kanban

Menurut (Anggraita, Juliani, & Suryadhini, 2015:2) Kanban merupakan suatu alat yang digunakan untuk merealisasikan sistem produksi JIT. Kanban dalam bahasa Jepang berarti "*visual record or signal*". Sistem produksi JIT menggunakan aliran informasi berupa kanban yang berbentuk kartu atau peralatan lainnya. Sistem kanban adalah suatu sistem informasi yang secara harmonis mengendalikan produksi produk yang diperlukan dalam jumlah yang diperlukan pada waktu yang diperlukan dalam tiap proses manufaktur dan juga diantara perusahaan. Kanban membawa informasi secara vertikal dan horizontal didalam pabrik. Informasi yang ada pada kartu kanban terdiri atas 3 kategori, yaitu:

1. Informasi pengambilan
2. Informasi pemindahan
3. Informasi produksi

2.1.13 Menghitung Jumlah Kanban Yang Dibutuhkan

Menurut (Sumanto & Marita, 2017:5) Jumlah dari masing-masing kartu kanban yang diusulkan yaitu P-kanban dan C-kanban akan dihitung dengan menggunakan data rata-rata permintaan per hari kapasitas kontainer. Pertama-tama akan dilakukan perhitungan jumlah P-Kanban, baru dilanjutkan dengan perhitungan jumlah C-Kanban. Perhitungan jumlah P-Kanban dilakukan per stasiun kerja sedangkan perhitungan jumlah C-Kanban dilakukan per siklus namun tetap berdasarkan Jumlah P-Kanban yang bersangkutan. Rumus yang digunakan adalah :

$$KP = D/Q \text{ dan } KC = D/Q$$

Keterangan :

KP : Jumlah Kanban Perintah
 D : Permintaan/hari (unit)
 Q : Kapasitas

2.1.14 Menghitung Jumlah WIP Berdasarkan Usulan Penerapan Kanban

Menurut (Sumanto & Marita, 2017:6) Perhitungan Jumlah WIP setelah usul penerapan kanban pada masing-masing operasi dilakukan dengan membandingkan jumlah kartu P-Kanban dan CKanban, lalu memilih yang lebih besar dan mengalikannya dengan kapasitas kontainer yang bersangkutan. Rumus yang digunakan adalah :

$$\text{Jumlah WIP/hari} = \Sigma [KP, KC] * Q$$

Keterangan :

KP : Jumlah Kanban Perintah
 KC : Jumlah Kanban Tarik
 Q : Kapasitas

2.1.15 Menghitung Persentase Penurunan Jumlah WIP

Menurut (Sumanto & Marita, 2017:6) Presentase penurunan WIP dilakukan dengan membandingkan jumlah WIP awal dengan jumlah WIP berdasarkan usul penerapan kanban. Presentase ini dihitung pada masing-masing operasi disetiap stasiun kerja. Lalu dilakukan perhitungan persentase penurunan jumlah WIP di masing-masing stasiun kerja dan secara rata-rata. Rumus yang digunakan adalah :

$$\begin{aligned} & \% \text{ Penurunan Jumlah WIP Rumus} \\ & = [(\Sigma \text{WIP awal} - \Sigma \text{WIP akhir}) / \Sigma \text{WIP awal}] * 100\% \end{aligned}$$

2.1.16 Menghitung Persentase Penurunan Lead Time

Menurut (dalam Ferdizal & Hidayah, 2017:341) Presentase penurunan *lead time* dilakukan dengan membandingkan jumlah *lead time* awal dengan jumlah *lead time* berdasarkan usul penerapan kanban. Presentase ini dihitung pada masing-masing operasi disetiap stasiun kerja. Lalu dilakukan perhitungan persentase penurunan jumlah *lead time* di masing-masing stasiun kerja dan secara rata-rata. Rumus yang digunakan adalah. :

$$\begin{aligned} & \% \text{ Penurunan Lead Time} \\ & = [(\Sigma \text{ Lead Time awal} - \Sigma \text{ Lead Tiime akhir}) / \Sigma \text{ Lead Time awal}] * 100\% \end{aligned}$$

2.1.17 Perhitungan Jumlah Kartu Kanban

Menurut (Anggraita, Juliani, & Suryadhini, 2015:1) Perhitungan jumlah kanban permintaan dan pengambilan :

1. $N \text{ (Jumlah Permintaan)} = \frac{\textit{Permintaan}}{\textit{waktu proses}}$
2. $N \text{ (Jumlah pengambilan)} = \textit{Permintaan} \times \textit{Waktu Pengambilan} \times \textit{safety Factor}$

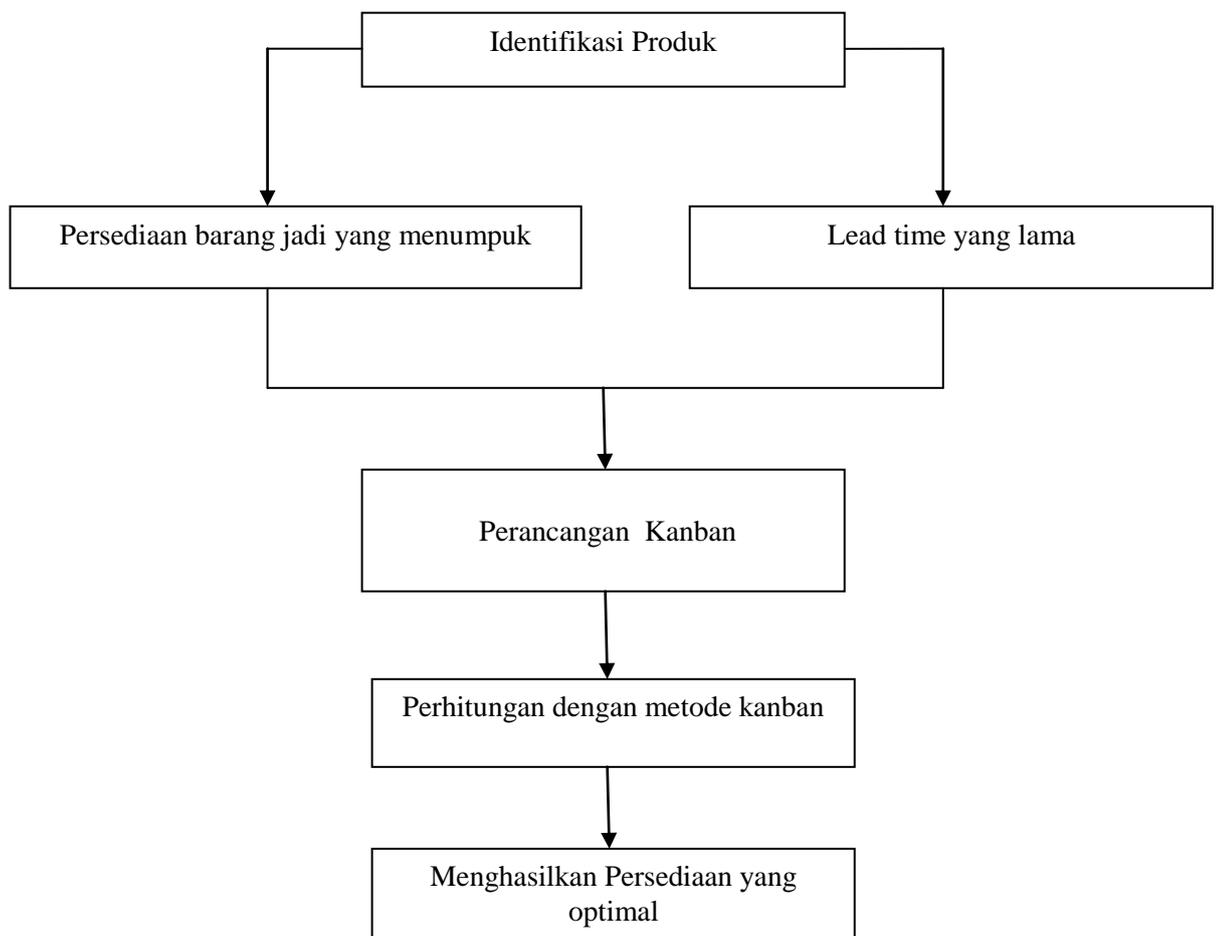
2.2 Penelitian Terdahulu

1	Nama Penulis (tahun)	Wita Anggraita P, Widia Juliani, Praty Poeri Suryadhini (2015)
	Judul Penelitian	Usulan Perbaikan Sistem Kanban Untuk Mengurangi Penumpukan <i>Work In Process</i> dan <i>Lead Time</i> Produksi Pada Lantai Produksi Bagian Medium Prismatic Machines Di PT. Dirgantara Indonesia
	Hasil	Hasil penelitian ini adalah penurunan WIP (<i>Work In Process</i>) dan mengurangi lead time pada produksi. Penurunan WIP oleh mesin HAAS berjumlah 50% , penurunan oleh mesin Deckel Maho berjumlah 67% dan penurunan <i>lead time</i> 32.64%.Banyaknya kartu kanban berlangsung pada lantai produksi yang berbeda-beda berhubungan erat oleh work center. Sistem kanban usulan mempunyai aliran informasi bahwa berjalan mulai dari gudang <i>finished good</i> , <i>line production</i> mesin Deckel Maho dan gudang <i>raw material</i> memakai kartu kanban pengambilan. Sedangkan proses produksi oleh <i>work center</i> hendak diatur pada kartu kanban perintah produksi.
2	Nama Penulis (tahun)	Sumanto, Lita Sari marita (2017)
	Judul Penelitian	Penerapan Sistem Just In Time Persediaan Di Produksi
	Hasil	Hasil analisis penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa adanya pemasangan sistem kanban akan mendapatkan penurunan WIP rata – rata sejumlah 25,85 %. banyaknya kartu kanban (P-Kanban) sebesar 68 kartu, sedangkan (C-Kanban) sebanyak 68 kartu juga.
3	Nama Penulis (tahun)	Corrie Susanto, Agus Alex Yanuar, Praty Poeri Suryadhini (2018)
	Judul Penelitian	Perancangan Sistem Kanban Untuk Meminimasi <i>Waste Inventory</i> Pada Proses Produksi Modul Surya 260WP PT.XYZ Dengan Pendekatan <i>Lean Manufakcturing</i>

	Hasil	Hasil dari analisis penelitian ini ialah menentukan akar permasalahan pada perancangan usulan perubahan untuk mengurangi terjadinya <i>waste inventory</i> oleh proses produksi Modul Surya 260 WP beserta pendekatan <i>lean manufacturing</i> ialah sistem kanban dan peraturan pada pekerjaan. menurut rancangan sistem kanban, diperoleh kartu kontrol produksi dan kanban post. Analisis dari hasil penelitian ini ialah penurunan hasil dari jumlah WIP pada <i>workstation laminating</i> sebanyak 56% dan di <i>workstation E.L 2</i> sebanyak 33%.
4	Nama Penulis (tahun)	Riki Ferdizal, Nur Yulianti Hidayah (2017)
	Judul Penelitian	Analisis Penurunan Tingkat <i>Inventory</i> Dan <i>Lead Time</i> Proses Produksi Dengan Sistem Produksi <i>Just In Time</i> Di PT. CG POWER SYSTEM INDONESIA
	Hasil	Hasil dari analisis penerapan JIT oleh proses produksi menyerahkan penurunan kepada jumlah persediaan WIP yang berawal 39,61 unit berubah menjadi 7,86 unit atau menurun sebanyak 76% dan penurunan pada Lead time proses produksi yang berawal 77,52 hari berubah menjadi 17,90 hari atau menurun sebesar 76,91%.
5	Nama Penulis (tahun)	Dana Marsetya Utama, Shanty Kusuma Dewi, Veronika Indah Mawarti (2016)
	Judul Penelitian	Identifikasi <i>waste</i> pada proses produksi <i>Key Set Clarinet</i> dengan pendekatan <i>lean manufacturing</i> .
	Hasil	Hasil analisis penelitian ini menunjukkan bahwa <i>waste</i> dominan adalah cacat 26.04%, pergerakan 19.34%, persediaan 19.22%, dan waktu tunggu 13.91%.

2.3 Kerangka Pemikiran

Dalam kerangka pemikiran ini, Pembahasan tersebut akan dijelaskan dengan menggunakan konsep dan teori yang ada hubungannya untuk membantu menjawab masalah penelitian. Adapun permasalahan dalam penelitian ini adalah mengenai penumpukkan persediaan barang jadi dan *lead time* yang lama.



Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk merancang sistem yang bisa mengontrol produksi terutama di departemen *machine shop* pada bagian EDM (*Electric Discharge Machine*) dan penyimpanan barang jadi (*Finish Good*) dengan menggunakan sistem kanban. Sehingga proses produksi bisa mengalir tepat waktu.

Penelitian ini akan melaksanakan pengumpulan data pada line produksi bagian EDM dan penyimpanan barang jadi . Data yang akan dikumpulkan yaitu data permintaan, *lead time*.

Pada penelitian ini ada tiga tahapan untuk pemecahan masalah yaitu tahap pengumpulan data, pengolahan data, tahap analisis dan kesimpulan.

1. Tahap pengumpulan data

Pengumpulan data dilaksanakan dengan observasi langsung, data yang dibutuhkan yaitu data permintaan dan data *lead time*.

2. Tahap pengolahan data

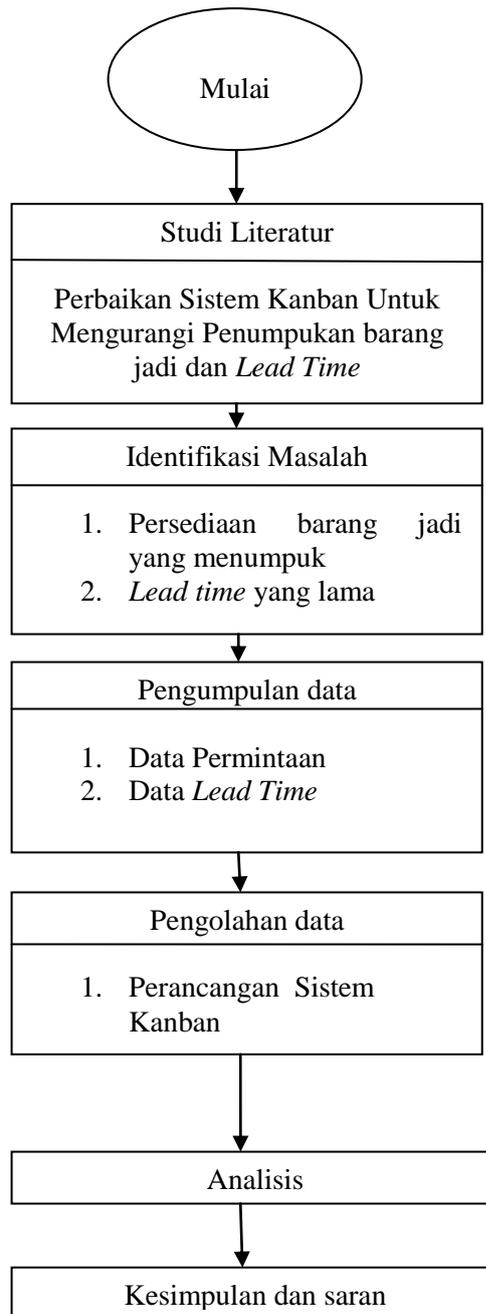
Sesudah pengumpulan data yang diperlukan selanjutnya pengolahan data. Pengolahan data akan meliputi perancangan sistem kanban

3. Tahap analisis dan kesimpulan

Tahap ini dilaksanakan analisis bersangkutan dengan Penumpukan barang jadi yang dihasilkan. Dari hasil analisis tersebut akan diambil kesimpulan.

4. Saran

Sesudah menarik beberapa kesimpulan selanjutnya akan mengajukan saran yang nantinya dapat berguna untuk pengembangan aplikasi pengendalian persediaan barang jadi dengan sistem kanban.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Pada penelitian ini populasi yang digunakan adalah seluruh barang atau *material* yang di pesan oleh PT.Samudra Oceaneering.

3.2.2 Sampel

Adapun cara dalam penentuan sampel, penulis menggunakan cara *purposive sampling*. Hal ini dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random, atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu. Pengambilan sampel berdasarkan pengamatan dilapangan pada pipa carbon steel diameter 2 inch yang terjadi penumpukkan. Sampel penelitian ini adalah *part* atau *material* pipa diameter 2 inch yang *part number* nya BHGE-219.1x14.3-J5-001-1.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data terhadap suatu penelitian yang penulis lakukan, maka harus mempunyai cara atau teknik untuk memperoleh data atau informasi yang baik dan terstruktur serta akurat dari setiap apa yang diteliti, sehingga kebenaran informasi data yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan.

3.3.1 Observasi

Diantara berbagai metode penelitian dalam bidang seni, metode observasi dapat dilihat merupakan metode yang penting dan harus mendapatkan perhatian selayaknya. Observasi menyatakan gambaran sistematis mengenai peristiwa, tingkah laku, benda atau karya yang dihasilkan dan peralatan yang digunakan. Penggunaan metode observasi secara tepat yang sesuai dengan persyaratan yang digunakan dalam teknik-tekniknya, baik digunakan secara tersendiri maupun digunakan secara bersama-sama dengan metode lainnya dalam suatu kegiatan di lapangan, akan sangat berguna untuk memperoleh data yang tepat, akurat, dan dipertanggungjawabkan.

Untuk melaksanakan metode observasi sebaik-baiknya perlu latihan dan pengalaman yang cukup, meskipun banyak orang berpendapat bahwa kegiatan observasi merupakan kegiatan yang paling mudah. mereka mungkin berpendapat bahwa metode observasi merupakan kegiatan sehari-hari dan tidak membutuhkan pemahaman yang mendalam. Oleh karena itu metode ini melakukan sesuatu dengan mata untuk melihat dan mengamati segala sesuatu yang ada disekeliling atau yang sedang kita hadapi, bahkan seringkali hal ini terjadi tanpa sengaja atau tanpa suatu rencana.

5 : Sangat Baik

4 : Baik

3 : Cukup

2 : Kurang Baik

1 : Sangat Kurang Baik

Tabel 3.3 Observasi

No.	Kegiatan	Skor	Komentar
1	Safety Induction (Pengenalan Keselamatan Kerja)	5	Sangat Baik
2	Pemakaian APD (Alat Pelindung Diri)	5	Sangat Baik
3	Memperkenalkan Divisi-divisi perusahaan	4	Baik
4	Memperkenalkan Alat-alat atau mesin proses produksi	4	Baik
5	Menyampaikan penjelasan mengenai proses produksi dari input (Material), Proses, dan Output (Finish Good)	5	Sangat Baik

3.3.2 Wawancara (*Interview*)

Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini dengan mengemukakan pertanyaan-pertanyaan yang terstruktur karena peneliti melakukan sesuatu dengan pedoman wawancara yang disusun secara sistematis dan lengkap untuk mengumpulkan data yang dicari. Daftar pertanyaan wawancara ini berfungsi untuk menjawab masalah pada penelitian :

1. Perusahaan tersebut bergerak dibidang apa?
2. Perusahaan tersebut memproduksi produk atau barang apa ?
3. Masalah apa yang terjadi pada ketersediaan stock material untuk diproduksi pada sebuah line ?
4. Apa saja jenis-jenis material pada perusahaan tersebut ?
5. Apa saja proses mesin produksi pada perusahaan tersebut ?
6. Apa saja masalah yang timbul pada produksi jika tidak tercapai target oleh mesin produksi ?
7. Bagaimana solusinya jika ada permintaan mendadak diluar schedule ?
8. Bagaimana caranya mengupayakan peningkatan pencapaian target produksi ?
9. Bagaimana mengendalikan persediaan stock material ?
10. Bagaimana mengendalikan persediaan WIP (*work in process*) ?
11. Bagaimana mengendalikan persediaan barang jadi ?

3.3.3 Studi Pustaka dan Dokumentasi

Studi pustaka dan dokumentasi biasanya digunakan untuk mendapatkan informasi yang berbentuk berbagai catatan seniman, museum, budayawan berupa buku, surat kabar, katalog, foto, video dan catatan lainnya yang bersangkutan dengan karya yang dikaji, sehingga memperoleh data-data yang dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya. Bahkan tidak menutup kemungkinan, penulis juga mencari data dokumen melalui internet yang tetap memperhatikan kebenaran informasinya.

3.4 Metode Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kuantitatif. Berdasarkan alasan menggunakan analisis data kuantitatif karena kegiatan analisis data meliputi pengolahan dan penyajian data melaksanakan perhitungan untuk mendeskripsikan data. Penyajian data dan analisis data melalui data yang terkumpul dari lapangan bisa disajikan dalam bentuk tabel, grafik, maupun diagram.

Tujuan akhir yang ingin dicapai dalam melaksanakan penelitian dengan menggunakan pendekatan kuantitatif adalah menguji teori, membangun fakta, menyatakan hubungan dan pengaruh serta perbandingan antar variabel, memberikan deskripsi statistik, menaksir dan meramalkan hasilnya.

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.5.1 Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti mengambil lokasi penelitian di perusahaan yang bergerak dibidang pengujian tidak merusak atau biasa dikenal dengan NDT (*Non Desrtructive Testing*) dan dibidang mesin produksi seperti EDM(*ElectricDischarge Machine*),CNC(*Computer Numerical Control*),bubut dan penyimpanan barang jadi (*Finish Good*). Adapun beberapa pertimbangan peneliti sehingga memilih lokasi tersebut :

1. Data yang diperlukan memadai.
2. Lokasi penelitian memberikan keterangan yang lengkap tentang objek penelitian yang diteliti.

3.5.2 Jadwal Penelitian

Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan selama 5 bulan, yakni mulai September 2018 s.d januari 2019. Untuk lebih jelasnya, peneliti menampilkan jadwal penelitian pada tabel 3.5.2 sebagai berikut :

Tabel 3.5 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Agustus				September				Oktober				November				Desember				Januari			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Tahap persiapan	■																							
2	Pengajuan Judul	■																							
3	Izin Penelitian									■															
4	Tahap Pelaksanaan																								
5	Pengumpulan data													■											
6	Analisis data																								
7	Tahap Penyusunan Laporan													■				■							