

PENENTUAN JUMLAH OPERATOR *MATERIAL HANDLING* YANG OPTIMAL PADA PT SCHNEIDER ELECTRIC MANUFACTURING BATAM

SKRIPSI



Oleh
Fransiskus Manurung
140410255

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2018**

PENENTUAN JUMLAH OPERATOR *MATERIAL HANDLING* YANG OPTIMAL PADA PT SCHNEIDER ELECTRIC MANUFACTURING BATAM

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana



**Oleh
Fransiskus Manurung
140410255**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2018**

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, 6 Agustus 2018

Fransiskus Manurung
140410255

PENENTUAN JUMLAH OPERATOR *MATERIAL HANDLING* YANG OPTIMAL PADA PT SCHNEIDER ELECTRIC MANUFACTURING BATAM

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana

**Oleh
Fransiskus Manurung
140410255**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera dibawah ini**

Batam, 6 Agustus 2018

**Rony Prasetyo, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

Transportasi material merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam perusahaan. Pada proses produksi di PT Schneider Electric Manufakturing Batam khususnya proses material handling masih menggunakan tenaga manusia dan jumlah tenaga kerja di bagian tersebut juga belum optimal dan tidak adanya waktu standar yang diberikan. Penggunaan tenaga manusia sebagai *material handling* mengakibatkan seringnya keterlambatan material saat proses penyuplaian karena dipengaruhi oleh beberapa faktor. Bertolak dari hal tersebut, maka salah satu tindakan yang tepat untuk menghindari keterlamabatan penyuplaian material adalah dengan melakukan penelitian untuk menentukan jumlah tenaga kerja optimal dan efektif. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara menghitung jam kerja dengan metode *work sampling* pada setiap proses kerja. Didalam pengukuran waktu kerja untuk menetapkan standar waktu kerja, dapat diketahui jumlah jam kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proses kerja, dengan demikian perusahaan akan dapat menentukan output optimal dan juga jumlah tenaga kerja yang optimal akan diberikan dalam suatu proses kerja. Hal ini akan berpengaruh terhadap peningkatan efektivitas waktu kerja dan jumlah tenaga kerja yang akan diberikan. Efektivitas yang ingin dicapai oleh PT Schneider Electric Manufakturing Batam adalah ketepatan jumlah kariawan *material handling* dan ketepatan jumlah waktu penyuplaian material ke area produksi untuk menghindari keterlambatam material di area produksi. Sebelum melakukan penelitian jumlah operator adalah dua orang dalam satu *shift*, akantetapi hasil perhitungan didapat hasil bahwan jumlah operator *material handling* yang optimal pada proses penyuplaian material adalah tiga orang dalam satu *shift*.

Kata kunci: material handling, work sampling, optimal, waktu standar

ABSTRAC

Material transportation is one of the most important elements in the company. In the production process at PT Schneider Electric Manufacturing Batam, especially the material handling process still uses human power and the number of workers in that section is also not optimal and there is no standard time is given. using human power as a material handling results in frequent material delays during the supply process because it is influenced by several factors. Starting from that problem, one of the right actions to avoid securing the supply of material is to conduct research to determine the optimal and effective workforce. This can be done by calculating working hours with the work sampling method in each work process. In measuring work time to set working time standards, it can be known the number of working hours needed to complete a work process, thus the company will be able to determine the optimal output and also the optimal amount of labor will be given in a work process. This will affect the increase in the effectiveness of work time and the amount of labor that will be given. The effectiveness that PT Schneider Electric Manufacturing Batam wants to achieve is the accuracy of the number of material handling and the accuracy of the amount of time to supply materials to the production area to avoid delays in material in the production area. Before conducting research the number of operators is two people in one shift, but the calculation results, the results of the optimal number of material handling operators in the material supply process are three people in one shift.

Keywords: *material handling, work sampling, optimal, standard time*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa 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. Rektor Universitas Putera Batam Ibu Dr.Nur Elfi Husda, S.Kom.,M.Si
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Putera Batam Bapak Amrizal,S.Kom.,M.Si.
3. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam
4. Bapak Rony Prasetyo, S.T., M.T. selaku pembimbing dalam penyusunan penelitian ini.
5. Ibu Delia Meldra, S.Pd., M.Si. selaku pemimbing akademik.
6. Bapak Adi Nugroho, S.T., M. Eng selaku dosen pengampu penelitian teknik industri.
7. *Team Warehouse* yang telah membantu dalam proses pengumpulan data di PT. Schneider Electric Manufacturing Batam.

Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan berkat-Nya, Amin

Batam, 6 Agustus 2018

Fransiskus Manurung
140410255

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	
SURAT PERNYATAAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
ABSTRAK	iv
ABSTRAC	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR RUMUS	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.6.1. Manfaat Teoritis.....	5
1.6.2. Manfaat Praktis.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Dasar Teori.....	6
2.1.1 Pengertian Material Handling.....	6
2.1.2 Pengukuran Waktu Kerja	8
2.1.3 Pengukuran Waktu Kerja Langsung Dengan Jam Henti	9
2.1.4 Uji Kecukupan Data	11
2.1.5 Uji Keseragaman Data.....	12
2.1.6 Perhitungan Waktu Standar.....	13
2.1.6.1 Waktu Siklus.....	14
2.1.6.2 Waktu Normal.....	15
2.1.6.3 Waktu Baku/Standar	16
2.2 Penelitian Terdahulu.....	17
2.3 Kerangka Pemikiran	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22

3.1	Jenis dan Rancangan Penelitian	22
3.2	Populasi dan Sampel.....	23
3.2.1	Populasi	23
3.2.2	Sampel.....	23
3.3	Instrumen Penelitian.....	23
3.4	Pengumpulan Data	24
3.5	Metode Analisis Data	24
3.6	Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	25
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1	Pengumpulan Data	26
4.2	Pembahasan.....	29
	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran.....	43
	DAFTAR PUSTAKA	45
	LAMPIRAN.....	46
	Lampiran 1. Riwayat Hidup Peneliti	46
	Lampiran 2. Surat Permohonan Izin Penelitian.....	47
	Lampiran 3. Surat Keterangan Izin Penelitian	48
	Lampiran 4. Lembara Penelitian	49
	Lampiran 5. Lembara Penelitian	50
	Lampiran 6. Lembara Penelitian	51
	Lampiran 7. Lembara Penelitian	52
	Lampiran 8. Lembara Penelitian	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran Penelitian Sumber: Diolah Peneliti.....	21
Gambar 3.1 Rancan Penelitian	22
Gambar 4.1 Proses Respon.....	29
Gambar 4.2 Peta Kendali Respon Order	31
Gambar 4.3 Pemindahan Material ke Troli	31
Gambar 4.4 Peta Kendali Pemindahan Material ke Troli	33
Gambar 4.5 Proses Penyuplaian Material	34
Gambar 4.6 Peta Kendali Penyuplaian Material	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rating Factor (Performance Rating) Berdasarkan Westinghouse.....	16
Tabel 3.1 jadwal penelitian	25
Tabel 4.1 Total waste May 2018.....	27
Tabel 4.2 Lembar Pengamatan.....	28
Tabel 4.3 Performance Ratings dengan Sistem Westinghouse	37
Tabel 4.4 Penilaian Ranting Performace.....	37
Tabel 4.5 Allowance Untuk Waktu Standar.....	39
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Waktu Setiap Operator	40
Tabel 4.7 Hasil Penelitian	41
Tabel 4.8 Output Standar	42

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Uji Kecukupan Data	11
Rumus 2.2 Uji Keseragaman Data	12
Rumus 2.3 Waktu Siklus	14
Rumus 2.4 Waktu Normal	15
Rumus 2.5 Waktu Baku / Standar	17

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sistem pemindahan bahan baku "*material handling*" memegang peranan yang sangat penting dalam menunjang produktifitas suatu pabrik. Pemindahan bahan baku "*material handling*" merupakan aktifitas yang sangat penting dalam kegiatan produksi dan menjadi salah satu unsur pendukung tercapainya target produksi.

Aktifitas *material handling* sebenarnya dapat diklarifikasikan sebagai aktifitas yang tidak menambah nilai perubahan terhadap material karena dalam aktifitas ini tidak ada proses transformasi material. Pada sebagian besar proses manufacturing, orang beranggapan bahwa lebih baik bahan baku yang bergerak atau berpindah daripada orang atau mesinnya. Untuk beberapa kasus tertentu kadang-kadang akan lebih baik jika keduanya dapat berpindah dan melakukan proses produksi.

Proses *material handling* biasanya dilakukan oleh manusia pada beberapa perusahaan. Hal tersebut dilakukan karena beberapa alasan yang mendukung proses produksi berjalan. Akan tetapi pemilihan manusai sebagai operator *material handling* tentunya perlu pertimbangan yang khusus, mulai dari pemilihan operator dan penentuan operator yang optimalnya.

PT Schneider Electric Manufacturing Batam merupakan salah satu perusahaan yang menghasilkan alat-alat elektronik spesialis global dalam

manajemen energi dan otomasi yang berada di Batamindo, Batam. Perusahaan PT Schneider Electric Manufacturing Batam merupakan perusahaan dengan jenis perusahaan yang menerima order dari berbagai pengguna yang ada didunia. Sama halnya dengan perusahaan-perusahaan yang lain, perusahaan ini selalu berusaha melakukan perbaikan diberbagai hal, dengan harapan dapat bersaing dengan perusahaan sejenisnya (Schneider Electric Manufactur, 2018)

Peningkatan daya saing PT Schneider Electric Manufacturing Batam tidak hanya berfokus pada produktifitas proses transformasi dari setiap stasiun kerja yang ada, tetapi juga harus memperhatikan dan meningkatkan produktivitas dari setiap proses yang terdapat.

Salah satu faktor yang mempengaruhi produktifitas di perusahaan ini adalah proses *material handling* yang membutuhkan waktu lebih dari 20 menit dalam proses penyuplaian material ke stasiun kerja yang ada. Hal ini dapat berdampak buruk bagi perusahaan karena dapat mengakibatkan sebuah stasiun kerja tidak melakukan proses produksi karena keterlambatan penyuplaian bahan baku dari gudang penyimpanan oleh operator *material handling*.

Proses produksi perusahaan ini sering mengalami keterlambatan pengiriman bahan baku dari gudang ke area produksi. Hal tersebut dikarenakan kurangnya *kontrol* terhadap operator *material handling* dan kurangnya jumlah operator *material handling* yang berada diarea production dalam melakukan proses pengiriman bahan baku dari gudang ke area produksi. Hal ini akan berakibat tingginya waktu menganggur bagi stasiun kerja yang ada karena ketidaktersediaan bahan baku. Jika hal ini terus terjadi, maka dapat mengakibatkan

terganggunya proses produksi dan menurunkan produktifitas dari sebuah stasiun kerja.

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung berapa jumlah operator material handling yang optimal pada sebuah area produksi dengan cara mengukur waktu kerja pada proses *supply* material, sehingga dapat menurunkan waktu menganggur dan berdampak kepada peningkatkan produktifitas dari sebuah stasiun kerja.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah

1. Belum tersedianya waktu standar pada PT Schneider Electric Manufacturing Batam yang menyebabkan penggunaan waktu kerja yang tidak optimal.
2. Kurangnya operator *material handling* dalam melakukan transportasi material dari gudang ke area produksi yang menyebabkan tingginya waktu menganggur bagi stasiun kerja akibat tidak tersedianya material.

1.3 Batasan Masalah

Supaya pembahasan dalam penelitian ini tidak terlalu meluas dan dapat mencapai tujuan yang telah ditentukan, maka perlu ditentukan beberapa batasan masalah yaitu:

1. Ruang lingkup keterlambatan material hanya mencakup distribusi material dari gudang ke proses area produksi.

2. Tidak membahas biaya yang ditimbulkan karena tingginya waktu menganggur pada area produksi dan biaya yang ditimbulkan untuk kegiatan perbaikan.
3. Hanya berfokus pada area *plant automation*.
4. Hanya untuk operator material handling OFO (*Order For Order*)
5. Analisa perlakuan terhadap operator *material handling* tidak menjadi pembahasan dalam penelitian ini.
6. Pengumpulan data langsung dilakukan dengan metode *stopwatch time study*.

1.4 Rumusan Masalah

Dari latar belakang maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Berapa waktu standar yang dibutuhkan pada proses penyuplaian material?
2. Berapa jumlah optimum dari operator *material handling* yang harus disediakan agar dapat mengurangi waktu menganggur area produksi yang diakibatkan keterlambatan material?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Menentukan waktu standar yang dibutuhkan pada proses penyuplaian material
2. Menentukan jumlah operator *material handling* yang harus disediakan oleh perusahaan agar dapat mengurangi waktu menganggur area produksi yang diakibatkan keterlambatan material.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai berikut:

1.6.1. Manfaat Teoritis

Memperoleh pengetahuan tentang bagaimana cara melakukan perhitungan waktu standard dan perhitungan jumlah operator *material handling* agar dapat mencapai efisiensi produksi yang lebih tinggi.

1.6.2. Manfaat Praktis

Sebagai sumbangan terhadap perusahaan dalam upayanya untuk meningkatkan produktifitas area produksi, melalui perhitungan waktu standard dan jumlah operator *material handling* yang optimal di PT Schneider Electric Manufacturing Batam.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Dasar Teori

2.1.1 Pengertian Material Handling

(Sritomo Wignjosoebroto, 2009) dalam bukunya yang berjudul tataletak pabrik dan pemindahan bahan menuliskan bahwa pemindahan bahan atau material adalah suatu aktifitas yang sangat penting dalam kegiatan produksi dan memiliki kaitan yang sangat penting dalam kegiatan produksi. Aktifitas ini sebenarnya merupakan aktifitas yang diklarifikasikan “*non produktif*” karena tidak member nilai perubahan apapun terhadap material atau bahan yang dipindahkan. Saat proses *material handling* terjadi tidak akan terjadi perubahan bentuk, dimensi ataupun sifat-sifat fisik atau kimiawi dari material yang dipindahkan. Disisi lain proses *material handling* justru akan menambah *biaya*.

Pemindahan bahan pada dasarnya dirancang secara simultan dengan tataletak fasilitas. Namun, keberadaan system pemindahan bahan lebih fokus pada tata cara pemindahan bahan, baik dari jenis alat pemindahan bahan maupun prosedur pemindahannya. System pemindahan bahan dapat didefinisikan sebagai mekanisme mengola pemindahan bahan dengan mempertimbangkan aspek ekonomis, ergonomis dan teknis. Kemudian system pemindahan bahan merupakan bagian dari sitem pengendalian produksi dan merupakan upaya agar dapat mereduksi waktu tunggu. Perpindahan bahan tidak dapat dihindari, sekalipun merupakan *waste* bagi perusahaan.

Dari pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa pemindahan bahan merupakan jenis proses transportasi material yang dilakukan dalam perusahaan industry, yang fungsinya untuk memindahkan bahan baku, barang setengah jadi dan barang jadi dari tempat asal ke tempat tujuan yang telah di tetapkan.

Terdapat 20 prinsip dasar dalam proses pemindahan bahan, yaitu:

1. Semua kegiatan harus direncanakan
2. Rencanakan sebuah system yang menyatukan sebanyak mungkin kegiatan dan mengkoordinasikan cakupan operasi yang penuh
3. Rencanakan urutan operasi dan susunan peralatan untuk mengoptimumkan aliran barang.
4. Kurangi, gabung atau hilangkan pemindahan yang tidak perlu.
5. Gunakan grafitasi untuk memindahkan barang jika perlu.
6. Manfaatkan volume bangunan semaksimal mungkin.
7. Tingkatkan jumlah, ukuran, berat beban yang dipindahkan
8. Berikan metode dan peralatan pemindhanaan yang aman.
9. Gunakan peralatan pemindah mekanisme atau otomatis jika mungkin.
10. Dalam pemilihan peralatan pemindah pertimbangkan semua aspek barang yang dipindah, pemindahan yang dilakukan, dan cara yang digunakan.
11. Bakukan cara juga jenis dan ukuran peralatan pemindah.
12. Gunakan cara dan peralatan yang dapat melaksanakan berbagai pekerjaan dan berbbagai penerapan.
13. Meminimumkan perbandingan bobot mati peralatan yang bergerak terhadap beban muatan.

14. Peralatan dirancang untuk mengangkut harus tetap bergerak.
15. Kurangi waktu kosong atau tidak produktif.
16. Rencanakan perawatan, pencegahan dan perbaikan terjadwal untuk peralatan pemindah.
17. Ganti cara dan peralatan pemindah yang kuno jika peralatan dan metode yang lebih efisien akan memperbaiki operasi.
18. Gunakan peralatan pemindah bahan untuk memperbaiki pengendalian produksi, pengendalian persediaan dan pemindahan lainnya.
19. Gunakan peralatan pemindah untuk mencapai kapasitas produksi penuh.
20. Tentukan efisiensi kinerja pemindahan dalam batasan biaya satuan yang dipindahkan.

2.1.2 Pengukuran Waktu Kerja

(Sritomo Wignjosoebroto, 2008) dalam bukunya yang berjudul “Ergonomi Studi Gerak dan Waktu” mengatakan bahwa pengukuran waktu kerja merupakan suatu aktifitas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja dalam melaksanakan suatu pekerjaan. Berdasarkan pendapat tersebut maka pengukuran waktu kerja akan berhubungan dengan kegiatan-kegiatan dalam menentukan waktu baku untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.

Pada penelitian ini teknik yang digunakan untuk pengambilan waktu adalah dengan menggunakan metoda jam henti (*stopwatch*) dan untuk jumlah sampelnya menggunakan metode sampling kerja. Metode ini diperkenalkan

pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19. Terdapat tiga metoda jam henti yang digunakan untuk pengukuran elemen kerja:

a. *Accumulatitive Timing*

Pada metode ini cara menggunakan *stopwatch* melibatkan dua atau lebih *stopwatch*, hal ini dikarenakan metode yang digunakan yaitu ketika *stopwatch* yang pertama berhenti kemudian *stopwatch* yang kedua dijalankan dan ketika *stopwatch* yang kedua berhenti *stopwatch* yang ketiga dijalankan.

b. *Continuous Timing*

Pada metode ini *stopwatch* dijalankan terus menerus selama pengamatan. *Stopwatch* baru akan di hentikan pada saat pengamatan selesai dilakukan dan pada akhir pengamatan waktu yang telah didapat dicatat. Selain itu untuk mendapatkan masing-masing waktu individu maka perlu dilakukan proses pengurangan.

c. *Repetitive Timing*

Untuk metode ini cara menggunakan *stopwatch* adalah dengan membaca *stopwatch* secara simultan dan angka pada *stopwatch* dikembalikan ke angka nol setelah setiap proses selesai. Metode ini dapat dilakukan pencatatan langsung tanpa perlu mengurangi waktu.

2.1.3 Pengukuran Waktu Kerja Langsung Dengan Jam Henti

Pengukuran waktu kerja dengan jam henti atau biasa dikenal dengan istilah *stopwatch time study* pertama kali diperkenalkan oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19 yang lalu. Metode ini cocok diaplikasikan untuk pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang. Dari hasil pengukuran akan diperoleh

waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan dan dipergunakan sebagai standard menyelesaikan pekerjaan itu (Sritomo Wignjosoebroto, 2008).

Secara garis besar langkah-langkah untuk pelaksanaan pengukuran waktu dengan jam henti ini dapat diuraikan sebagaiberikut:

1. Defenisi pekerja yang akan diteliti untuk diukur waktunya dan beritahukan maksud dan tujuan pengukuran ini kepada pekerja yang dipilih untuk diamati dan supervisor yang ada.
2. Mencatat semua informasi yang berkaitan erat dengan penyelesaian pekerjaan seperti *lay out*, karakteristik/spesifikasi mesin atau peralatan kerja lain yang digunakan dan lain-lain.
3. Membagi operasi kerja dalam elemen-elemen kerja sedetail-detailnya tapi masih dalam batas-batas kemudahan untuk pengukuran waktunya.
4. Mengamati, mengukur dan mencatat waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan elemen-elemen kerja tersebut.
5. Menetapkan jumlah siklus kerja yang harus diukur dan mencatatnya.
6. Menetapkan *rate of performance* dari operator saat melaksanakan aktifitas kerja yang diukur dan mencatat waktu tersebut.
7. Menyesuaikan waktu pengamatan berdasarkan performance kerja yang ditunjukkan oleh operator tersebut sehingga akhirnya akan diperoleh waktu kerja normal.
8. Menetapkan waktu longgar guna memberikan *fleksibilitas*. Waktu longgar yang akan diberikan ini guna menghadapi kondisi-kondisi seperti kebutuhan

personil yang bersipat pribadi, factor kelelahan, keterlambatan material dan lain-lain.

Berdasarkan langkah-langkah tersebut terlihat bahwa pengukuran kerja dengan jam henti ini merupakan cara pengukuran yang objektif karena waktu yang ditetapkan berdasaeakan fakta yang terjadi dan tidak sekedar diestimsi secara subjektif

2.1.4 Uji Kecukupan Data

Untuk menetapkan beberapa jumlah observasi yang seharusnya dibuat (N') maka harus diputuskan terlebih dahulu berapa tingkat kepercayaan (*convidence level*) dan derajat ketelitian (*degree of accuracy*)(Sritomo Wignjosoebroto, 2008)

Untuk uji kecukupan data, dapat dihitung dengan formulasi berikut:

$$N' = \left(\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{(\sum X_i)} \right) \dots\dots\dots \text{Rumus 2.1}$$

Dimana:

N' = Jumlah pengamatan/pengukuran

k = Tingkat kepercayaan

s = Tingkat ketelitian

N = Jumlah data

Apabila $N' < N$, maka data dinyatakan cukup. Jika $N' > N$, maka data dinyatakan tidak cukup dan perlu dilakukan pengamatan harus ditambah lagi

sedemikian rupa sehingga data yang diperoleh bisa memberikan tingkat keyakinan dan tingkat ketelitian sesuai yang diharapkan.

2.1.5 Uji Keseragaman Data

Tes ini ditujukan untuk melihat apakah data yang diperoleh cukup seragam atau tidak. Data yang tidak seragam merupakan gambaran bahwa pekerja melakukan pekerjaannya dengan tidak stabil, dan perhitungan dengan data yang tidak seragam akan memberikan hasil yang tidak akurat sehingga perlu kita hindari. Untuk melihat apakah data yang diambil seragam atau tidak, dapat dilakukan dengan membuat peta kontrol yang dilengkapi dengan batas-batas dimana data dianggap seragam. (Tarigan, Informatika, & Masalah, 2015)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_j - \bar{x})^2}{N-1}} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.2}$$

Dimana :

- σ = standard deviasi
- X_i = hasil pengukuran yang dibaca
- \bar{x} = rata-rata hasil pengukuran
- N = Jumlah penguk

Setelah dibuat peta kontrol. maka data-data yang ada pada peta kontrol tersebut, kemudian dilihat apakah ada data yang berada diluar peta kontrol. Kalau ada, maka data tersebut di-keluarkan dan dibuat peta kontrol baru. Kalau semua sudah dalam batas peta kontrol maka data dianggap sudah seragam.

2.1.6 Perhitungan Waktu Standar

Pengukuran kerja adalah suatu aktifitas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator dalam melaksanakan sebuah kegiatan kerja dalam kondisi dan tempo kerja yang normal. Pengukuran waktu akan selalu berhubungan dengan usaha-usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu pekerjaan.

Dalam proses produksi agar memproduksi secara efektif dan efisien, perusahaan harus membuat tujuan sebelum proses produksi dilaksanakan untuk mengevaluasi performansi. Tujuan ini dinyatakan dalam standar yaitu sebagai dasar pembanding dalam menilai aktual output. Standar dapat dinyatakan dalam kualitas, kuantitas, biaya dan atribut lainnya. Maksudnya adalah sebuah patokan kuantitatif yang menggambarkan output yang diharapkan dari pekerja rata - rata dan di bawah kondisi rata - rata dalam periode waktu yang telah ditentukan. Maka dapat disimpulkan bahwa waktu normal adalah waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja untuk melaksanakan pekerjaan dengan tidak tergesa - gesa dan juga tidak sampai mengganggu kesehatan pekerja yang bersangkutan. Jadi dapat disimpulkan bahwa waktu standar adalah waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja yang mempunyai cukup keahlian untuk melakukan suatu pekerjaan pada tingkat kecepatan yang normal, ditambah dengan waktu yang diperkenankan untuk istirahat, keperluan pribadi, dan kebutuhan - kebutuhan lainnya. (Tarigan et al., 2015)

2.1.6.1 Waktu Siklus

Waktu siklus adalah waktu antara penyelesaian dari dua pertemuan berturut-turut, asumsikan konstan untuk semua pertemuan. Waktu siklus juga dikatakan hasil pengamatan secara langsung yang tertera dalam *stopwatch*.

Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan elemen-elemen kerja pada umumnya akan sedikit berbeda dengan dari siklus ke siklus kerja sekalipun operator bekerja pada kecepatan normal dan uniform, tiap-tiap elemen dalam siklus yang berbeda tidak selalu akan bias disesuaikan dalam waktu yang persis sama. Variasi dan nilai waktu ini bias disebabkan oleh beberapa hal. Salah satu diantaranya bias terjadi karena perbedaan didalam menetapkan saat mulai atau berakhirnya suatu elemen kerja yang seharusnya dibaca dari *stopwatch*.

Waktu siklus dihitung dengan menggunakan rumus:

$$X = \frac{\sum x}{n} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.3}$$

Dimana:

X = Waktu Siklus

x = Waktu pengamatan

n = Jumlah pengamatan yang dilakukan

Untuk Mengetahui apakah jumlah pengamatan yang dilakukan sudah memenuhi syarat (mencukupi) atau masih kurang dapat ditentukan dengan rumus uji kecukupan data.

2.1.6.2 Waktu Normal

Waktu normal adalah semata-mata menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualifikasi baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada kecepatan/tempo kerja yang normal. waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja untuk melaksanakan pekerjaan dengan tidak tergesa-gesa dan juga tidak sampai mengganggu kesehatan pekerja yang bersangkutan (Tarigan et al., 2015)

Jadi, dapat disimpulkan bahwa waktu normal adalah rata-rata waktu pengamatan dari seorang operator yang berkualifikasi baik dan disesuaikan dengan kecepatan.

Didalam praktek pengukuran kerja maka metoda penerapan rating performance kerja operator adalah didasarkan pada satu faktor tunggal yaitu operator speed, space atau tempo. Sistem ini dikenal sebagai “performance Rating/speed Rating”. Rating Faktor ini umumnya dinyatakan dalam persentase persentase (%) atau angka decimal, dimana Performance kerja normal akan sama dengan 100% atau 1,00.

Rating faktor pada umumnya diaplikasikan untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari pengukuran kerja akibat tempo atau kecepatan kerja operator yang berubah-ubah. Untuk maksud ini, maka waktu normal dapat diperoleh dari rumus berikut:

$$W_n = W_s \times \frac{\text{Ratingfaktor } \%}{100\%} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.4}$$

Dimana:

W_n = Waktu normal

W_s =Waktu siklus (Waktu pengamatan)

R_f = *Rating factor*

Nilai waktu yang diperoleh disini masih belum bias kita tetapkan sebagai waktu baku untuk penyelesaian suatu operasi kerja, karena disini faktor-faktor yang berkaitan dengan waktu kelonggaran (*Allowance Time*) agar operator bekerja sebaik-baiknya masih belum dikaitkan.

Tabel 2.1 Rating Factor (Performance Rating) Berdasarkan Westinghouse

SKILL			EFFORT		
+0.15	A1	Super skill	+0.13	A1	Super skill
+0.03	A2		+0.12	A2	
+0.11	B1	Excellent	+0.10	B1	Excellent
+0.08	B2		+0.08	B2	
+0.06	C1	Good	+0.05	C1	Good
+0.03	C2		+0.02	C2	
0.00	D	Average	0.00	D	Average
CONDISION			CONSISTENCY		
+0.06	A	Ideal	+0.04	a	Ideal
+0.04	B	Excellent	+0.03	B	Excellent
+0.02	C	Good	+0.01	C	Good
+0.00	D	Average	+0.00	D	Average
-0.03	E	Fair	-0.02	E	Fair
-0.07	F	Poor	-0.04	F	Poor

2.1.6.3 Waktu Baku/Standar

Waktu standar adalah waktu yang sebenarnya digunakan operator untuk memproduksi satu unit dari data jenis produk. Waktu standar untuk setiap part harus dinyatakan termasuk toleransi untuk beristirahat untuk mengatasi kelelahan atau untuk faktor-faktor yang tidak dapat dihindarkan. Namun jangka waktu

penggunaannya waktu standard ada batasnya. Dengan demikian waktu baku tersebut dapat diperoleh dengan menagplikasikan rumus berikut.

$$Wb \text{ atau } Ws = Wn \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{allowance}} \right) \dots\dots\dots \text{Rumus 2.5}$$

Dimana:

Wb = Waktu baku / standar

Wn = Waktu normal

Allowance = kelonggaran

2.2 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Rizani, Safitri, & Wulandari, 2013) yang berjudul “Perbandingan Pengukuran Waktu Baku Dengan Metode Stopwatch Time Study Dan Metode Ready Work Factor (Rwf) Pada Departemen Hand Insert Pt. Sharp Indonesia” pengukuran waktu baku diperlukan untuk mengetahui kesesuaian target produksi dengan kapasitas produksi. Saat ini perusahaan menggunakan pengukuran waktu baku secara tiak langsung yang merupakan metode yang ditetapkan oleh *holding company* dari Jepang. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil pengukuran dengan menggunakan metode langsung yaitu *stopwatch time study* dan metode tidak langsung *ready work factory*. Perbandingan ini bertujuan untuk melihat apakah metode tidak langsung sudah sesuai dengan operator Indonesia. Pada hasil penelitian dikatakan bahwa ada perbedaan hasil dari perhitungan waktu baku dari kedua metode tersebut. Hal ini dikarenakan factor penyesuaian dan kelonggaran yang ditetapkan oleh perusahaan tidak sesuai dengan kondisi lapangan. Dan target produksi yang

ditetapkan oleh perusahaan tidak sesuai dengan kemampuan operator sehingga perlu diadakan perbaikan.

Berdasarkan penelitian yang di lakukan oleh (Tarigan et al., 2015) dengan judul “Pengukuran standar waktu kerja untuk menentukan jumlah tenaga kerja optimal “ dengan cara mengukur waktu kerja standar pada setiap produksi. Dalam proses penelitian mereka menggunakan beberapa metode diantaranya adalah metode *Stopwatch* dan dalam perhitungannya juga di sertakan unsur kelonggaran dalam perhitungan waktu normal / waktu standar. Dari penelitian tersebut menyimpulkan bahwa metode metode pengukuran jam kerja cocok digunakan dalam proses penentuan jumlah operator yang optimal.

Berdasarkan penelitian yang di lakukan oleh (Rinawati, Puspitasari, & Muljadi, 2012) dalam penelitiannya yang berjudul “Penentuan Waktu Standar Dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Produksi Batik Cap (Studi Kasus: Ikm Batik Saud Effendy, Laweyan)” menyatakan bahwa pada proses produksi, waktu standar mempunyai peranan yang cukup penting. Penentuan waktu standar untuk menentukan target produksi. Pengukuran dilakukan dikarenakan didalam melakukan pekerjaan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang tidak dihindari baik faktor dari dalam maupun diluar perusahaan. Waktu standar dapat digunakan dengan mengalikan waktu normal dengan kelonggaran (*allowance*).

Penentuan waktu baku juga pernah di lakukan oleh (Afiani et al., n.d.) dengan judul penelitian “Penentuan Waktu Baku Dengan Metode Stopwatch Time Study Kasus CV Mans Group” dengan tujuan penelitian untuk meningkatkan kinerja produktivitas, dan kualitas dengan biaya produksi yang

seminimum mungkin sehingga perusahaan–perusahaan tersebut mampu mempertahankan eksistensinya dalam dunia bisnis. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 10 kali pada setiap proses dan memberikan factor kelonggaran dalam proses penentuan waktu baku. Dari hasil penelitian di dapat hasil bahwa ada perbedaan waktu baku antara actual di area kerja dengan hasil penelitian.

Berdasarkan penelitian yang di lakukan oleh (Santoso & Supriyadi, 2010) yang berjudul “Perhitungan Waktu Baku Dengan Metode Work Sampling Untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal” melakukan penelitian tentang perhitungan waktu baku dengan metode *work sampling* untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang optimal. Dari penelitian tersebut menyimpulkan bahwa metode *work sampling* cocok digunakan dalam pengamatan yang sifatnya tidak berulang dan memiliki siklus, waktu yang relatif panjang. Dalam penelitiannya juga turut di masukkan nilai *rating factor* dan *allowance* dalam melakukan perhitungan waktu baku.

Berdasarkan penelitian yang di lakukan oleh (Idris, Delvika, Sari, Uthumporn, 2016) dengan judul penelitian “Penentuan Waktu Standar Proses Pemotongan dan Penghalusan Kayu Pada Pembuatan Furniture Kayu Jati” dengan menggunakan metode *time study* dengan jumlah sampel 10 kali pengamatan. Penelitian ini dilakukan karena karena tidak ada waktu standar sehingga karyawan tidak menggunakan waktu yang ada dengan baik. Hal tersebut berakibat kepada keterlambatan yang mengganggu pada kegiatan proses produksi berikutnya.

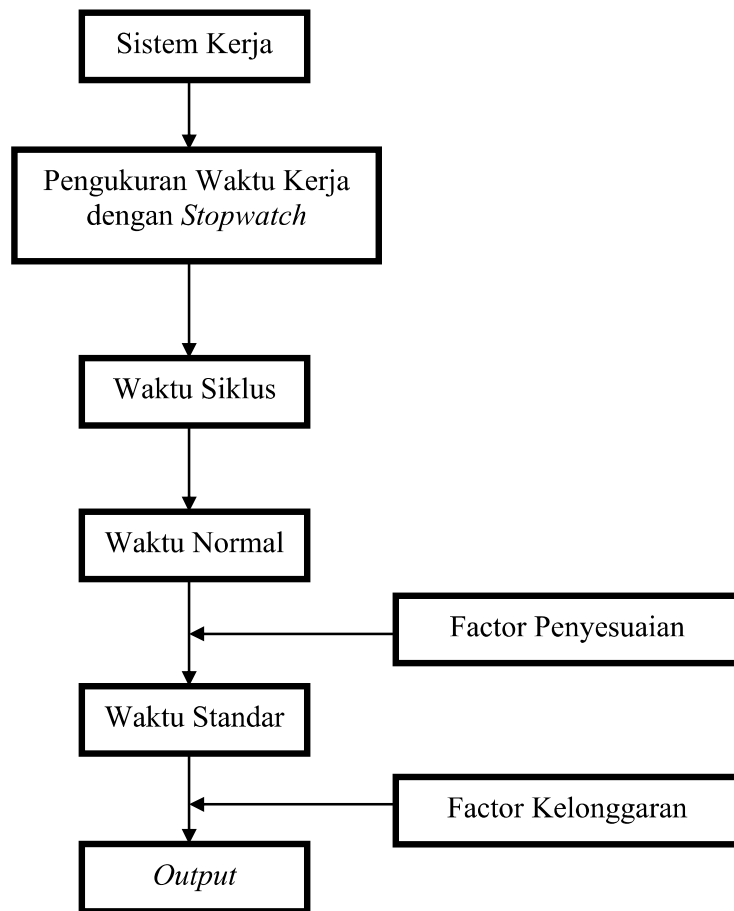
Dalam prosesnya peneliti juga mengikutsertakan factor kelonggaran sebagai salah satu factor pembagi yang mempengaruhi waktu standar.

Dari penelitian terdahulu yang ada, maka dapat terlihat jelas beberapa perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian terdahulu.

- 3.1 Perhitungan waktu baku digunakan untuk menghitung dan menetapkan waktu baku sebagai dasar untuk menentukan output dari sebuah proses produksi. Sedangkan pada penelitian ini perhitungan waktu baku ditujukan untuk menentukan jumlah operator/kariawan yang optimal dalam melakukan proses produksi.
- 3.2 Perhitungan waktu baku / waktu standar juga dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk menentukan jumlah operator yang optimal.
- 3.3 Perhitungan waktu baku dilakukan dengan berbagai jenis metoda seperti *Ready Work Factor*, *Motion Study* sedangkan dalam penelitian ini hanya menggunakan metode *Stopwatch Time Study*.

2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran ini membuat pemikiran terhadap akur yang dipahami sebagai acuan dalam pemecahan masalah yang diteliti secara logis dan sistematis pada penelitian ini.

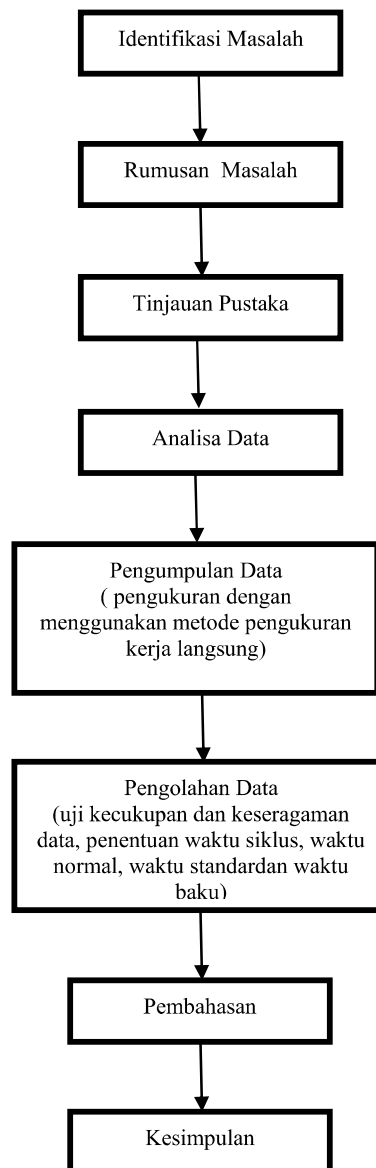


Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran Penelitian
Sumber: Diolah Peneliti

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 *Disign* dan Rancangan Penelitian



Gambar 3.1 Rancan Penelitian

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh operator *material handling* untuk material OFO (*Order For Order*) yang jumlah populasinya sebanyak 6 karyawan

3.2.2 Sampel

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah sampling jenuh, yaitu penentuan sampel apabila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Jadi sampel dalam penelitian ini adalah keseluruhan anggota yang mencakup populasi yaitu 6 orang operator. Hal ini dilakukan karena jumlah populasi yang akan diteliti relatif kecil.

3.3 Instrumen Penelitian

Dalam melakukan sebuah penelitian maka ada instrumen atau alat yang digunakan dalam penelitian. Instrument atau alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. *Stopwatch*

Alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran waktu kerja terhadap objek penelitian.

2. Lembar pengamatan

Alat yang digunakan untuk mencatat semua waktu yang diperoleh dari pengukuran waktu kerja yang diukur dan mencatat semua informasi yang berhubungan dengan objek yang diteliti.

3. *Indusoft*

Alat “*software*” yang berfungsi untuk menyimpan semua data menyangkut pada semua permasalahan produksi, termasuk data mengenai detail waktu keterlambatan material.

3.4 Pengumpulan Data

Untuk mendukung keperluan penganalisan data penelitian ini, peneliti memerlukan sejumlah data pendukung yang berasal dari dalam dan luar PT Schneider Electric Manufacturing Batam.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan disesuaikan dengan jenis data yang diambil sebagai berikut:

1. Data Primer

Dalam penelitian ini terdapat data primer, yaitu data yang didapat dari hasil pengukuran secara langsung, yaitu data pengukuran menggunakan *stopwatch*. terhadap proses kerja operator *material handling* saat proses penyuplaian berlangsung secara langsung. Hal ini dilakukan untuk melihat kondisi lingkungan kerja di perusahaan

2. Data Sekunder

Dalam penelitian ini juga terdapat data sekunder, yaitu data-data yang didapat oleh peneliti dari buku, jurnal, data histori perusahaan.

3.5 Metode Analisis Data

Metode analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan secara kuantitatif. Pendekatan ini menggunakan alat statistic yang berarti analisa data dilakukan menurut dasar-dasar statistic.

3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian

Penelitian dilakukan di Pt Schneider Eelectric Batam yang beralamat di Jl. Beringin Lot 208 Batamindo Industrial Park, Muka Kuning, Batam. Waktu penelitian di lakukan pada Pemilihan Pt Schneider Eelectric Batam sebagai lokasi penelitian didasarkan pada beberapa hal. Yang pertama adalah status penulis sebagai salah satu kariawan Pt Schneider Eelectric Batam sehingga memudahkan penelitian dalam melakukan penelitian. Yang kedua adalah Pt Schneider Eelectric Batam memiliki masalah dalam system antrian penyuplaian material pada area produksi, yang berkaitan langsung dengan peneliti. Setelah ditentukannya Pt Schneider Eelectric Batam sebagai lokasi penelitian, penulis mengajukan proposal ke Pt Schneider Eelectric Batam.

Jadwal pelaksanaan penelitian mulai dari persiapan hingga akhir pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 jadwal penelitian

N O	KEGIATAN	BULAN						
		MA R	AP R	ME I	JU N	JU L	AG U	SE P
1	Observasi permasalahan penelitian	■						
2	Pengambilan data	■						
3	Pengajuan judul		■					
4	Penyelesaian BAB I		■					
5	Penyelesaian BAB II			■				
6	Penyelesaian BAB III			■	■			
7	Penyelesaian BAB IV			■	■	■	■	
8	Penyelesaian BAB V						■	
7	Ujian skripsi							■