

**PENENTUAN *STANDARD OUTPUT* PADA
LINE XB7EV0 (STUDI KASUS PT SCHNEIDER
ELECTRIC MANUFACTURING BATAM)**

SKRIPSI



**Oleh:
Ema Dwi Srirahayu
130410101**

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

**PENENTUAN *STANDARD OUTPUT* PADA
LINE XB7EV0 (STUDI KASUS PT SCHNEIDER
ELECTRIC MANUFACTURING BATAM)**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh
Ema Dwi Srirahayu
130410101**

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

SURAT PERNYATAAN DAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Ema Dwi Srirahayu
NPM/NIP : 130410101
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul:

**PENENTUAN STANDARD OUTPUT PADA LINE XB7EV0 (STUDI KASUS
PT SCHNEIDER ELECTRIC MANUFACTURING BATAM)**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam, 03 Februari 2018

Materai 6000

Ema Dwi Srirahayu
130410101

**PENENTUAN *STANDARD OUTPUT* PADA
LINE XB7EV0 (STUDI KASUS PT SCHNEIDER
ELECTRIC MANUFACTURING BATAM)**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

Oleh

Ema Dwi Srirahayu

130410101

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

Batam, 03 Februari 2018

**Nofriani Fajrah, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

PT Schneider merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur, dimana proses produksinya diawasi langsung oleh *Team leader* dan *supervisor*. *XB7EV0* adalah salah satu *line* produksi dengan bentuk aliran produksi *U shape* dengan 8 stasiun kerja. *Line XB7EV0* tidak mampu mengukur kinerja dari operator untuk dapat mencapai target *output*. Hal tersebut menyebabkan rendahnya *kapabilitas* proses dalam memenuhi target *output*, setiap proses yang dilakukan tidak sesuai dengan *Bench Work Intruction (BWI)*, dan keragaman tingkat kecepatan kerja operator. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan *standard ouput* pada *line XB7 EV0* dengan metode *work sampling*. Hasil perhitungan waktu *standard* digunakan sebagai *input* dalam menentukan *standard output* terhadap total jam kerja yang tersedia. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh *standard output* masing-masing stasiun kerja *line XB7EV0* berbeda, stasiun kerja *insert led and terminal* sebesar 313pcs, stasiun kerja *cutting and banding leg* sebesar 328pcs, stasiun kerja *soldering* sebesar 289pcs, stasiun kerja *pressing terminal* sebesar 305pcs, stasiun kerja *Oring assembly* sebesar 298pcs, stasiun kerja *final testing* sebesar 284pcs, stasiun kerja *insert cap and protect* sebesar 329pcs, dan stasiun kerja *packing* sebesar 310pcs. *Standard output* tersebut digunakan sebagai acuan untuk melakukan proses produksi dalam memenuhi target *output* dari konsumen.

Kata kunci: *Standard output, Waktu standard, Work sampling*

ABSTRACT

PT Schneider is a company engaged in manufacturing, where the production process is supervised directly by the Team leader and supervisor. XB7EV0 is one of production line with U shape shape production flow with 8 work station. Line XB7EV0 is not able to measure the performance of the operator to be able to achieve the target output. This results in low process capability in meeting output targets, each process being performed is inconsistent with the Bench Work Intruction (BWI), and the variability of the operator's operating speed level. This study aims to determine the standard ouput on line XB7 EV0 with work sampling method. The result of standard time calculation is used as input in determining standard output to total available working hours. Based on the result of the research, the output standard of each XB7EV0 line work station is different, 313pcs and 318pcs terminal work station, 328pcs cutting and banding working station, 288pcs soldering work station, 305pcs office pressing station, Oring assembly work station 298pcs, final testing station 284pcs, 329pcs insert cap and protect work station, and 310pcs packing work station. Standard output is used as a reference to perform the production process in meeting the target output from consumer.

Keywords: *Standard output, standard time, work sampling study*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran di terima dengan senang hati. Penulis menyadari skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S. Kom., M.SI.
2. Dekan Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Putera Batam Bapak Amrizal, S. Kom., M.SI.
3. Ketua Program Studi Teknik Industri Bapak Welly Sugiyanto, S.T., M.M
4. Ibu Nofriani Fajrah, S.T., M.T. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
5. Dosen dan Staf Universitas Putera Batam.
6. Kedua orang tua, suami dan anak tercinta yang telah memberikan nasihat, doa, dan dukungan moral, sehingga penyusun skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Bapak Nur Aditya selaku pembimbing lapangan pada PT Schneider Electric Manufacturing Batam dan tim *line XB7EVO* yang turut membantu dalam proses pengambilan data dalam skripsi ini.
8. Semua teman-teman seperjuangan teknik industri Universitas Putera Batam angkatan 2013/2014

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta TaufikNya, Amin.

Batam, 03 Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR RUMUS	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Perumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.6.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.6.2 Manfaat Praktis	4
BAB II LANDASAN TEORI	5

2.1	Teori Dasar	5
2.1.1	Pengukuran Waktu <i>Standard (Work Sampling)</i>	5
2.1.2	Teknik-Teknik Pengukuran Waktu <i>Standard</i>	6
2.1.3	Jenis-Jenis Pengukuran	9
2.1.4	Faktor Penyesuaian	11
2.1.5	Faktor Kelonggaran	12
2.1.6	Uji Keseragaman dan Uji Kecukupan Data	13
2.2	Penelitian Terdahulu	15
2.3	Kerangka Pemikiran	18
BAB III METODE PENELITIAN		19
3.1	Desain Penelitian	19
3.2	Operasional Variabel	20
3.3	Populasi dan Sampel	20
3.3.1	Populasi	20
3.3.2	Sampel	20
3.4	Teknik Pengumpulan Data	21
3.5	Metode Analisis Data	21
3.6	Lokasi dan Jadwal Penelitian	22
BAB IV PEMBAHASAN		23
4.1.	Pengumpulan Data	23

4.1.1 Identifikasi Elemen Kerja	23
4.1.2 Data Waktu Siklus Tiap Stasiun Kerja	24
4.2. Pengolahan Data	24
4.2.1 Uji Keseragaman Data	24
4.2.2 Uji Kecukupan data	37
4.2.3 Perhitungan Waktu <i>Standard</i>	42
4.2.4 Perhitungan output <i>standard</i>	48
4.3. Analisis Data	50
4.3.1 Analisis Hasil Pengukuran Waktu <i>Standard</i>	50
4.3.2 Analisis Hasil <i>Standard Output</i>	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN 1 PENDUKUNG PENELITIAN	
LAMPIRAN 2 DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN 3 SURAT KETERANGAN PENELITIAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Faktor Penyesuaian <i>Westing house</i>	11
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	22
Tabel 4.1 Elemen Kerja Produktif dan Non Produktif.....	23
Tabel 4.2 Rekapitulasi Data Waktu Siklus Tiap Stasiun Kerja	24
Tabel 4.3 Stasiun Kerja <i>Insert Led and Terminal into Body</i>	25
Tabel 4.4 Stasiun kerja <i>cutting and banding leg</i>	27
Tabel 4.5 Stasiun kerja <i>soldering</i>	28
Tabel 4.6 Stasiun kerja <i>Pressing Terminal</i>	30
Tabel 4.7 Stasiun kerja <i>O-ring assembly</i>	31
Tabel 4.8 Stasiun kerja <i>Final testing</i>	33
Tabel 4.9 Stasiun kerja <i>insert cap and protect</i>	34
Tabel 4.10 Stasiun kerja <i>Packing</i>	36
Tabel 4.11 Faktor kelonggaran	42
Tabel 4.12 Faktor penyesuaian stasiun <i>insert led and terminal</i>	43
Tabel 4.13 Faktor penyesuaian stasiun <i>cutting and banding leg</i>	44
Tabel 4.14 Faktor penyesuaian stasiun <i>soldering</i>	44
Tabel 4.15 Faktor penyesuaian stasiun <i>pressing terminal</i>	45
Tabel 4.16 Faktor penyesuaian stasiun <i>o-ring assembly</i>	46
Tabel 4.17 Faktor penyesuaian stasiun <i>final testing</i>	46
Tabel 4.18 Faktor penyesuaian stasiun <i>insert cap and protect</i>	47
Tabel 4.19 Faktor penyesuaian stasiun <i>packing</i>	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka pemikiran	18
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	19
Gambar 4.1 Stasiun Kerja <i>Insert Led And Terminal Into Body</i>	25
Gambar 4.2 Peta Kendali <i>Insert Led And Terminal</i>	26
Gambar 4.3 Stasiun Kerja <i>Cutting And Banding Leg</i>	26
Gambar 4.4 Peta Kendali <i>Cutting And Banding Leg</i>	27
Gambar 4.5 Stasiun Kerja <i>Soldering</i>	28
Gambar 4.6 Peta Kendali <i>Soldering</i>	29
Gambar 4.7 Stasiun Kerja <i>Pressing Terminal</i>	29
Gambar 4.8 Peta Kendali <i>Pressing Terminal</i>	30
Gambar 4.9 Stasiun Kerja <i>O-ring Assembly</i>	31
Gambar 4.10 Peta Kendali <i>O-ring Assembly</i>	32
Gambar 4.11 Stasiun Kerja <i>Final Testing</i>	32
Gambar 4.12 Peta Kendali <i>Final Testing</i>	33
Gambar 4.13 Stasiun Kerja <i>Insert Cap And Protect</i>	34
Gambar 4.14 Peta Kendali <i>Insert Cap And Protect</i>	35
Gambar 4.15 Stasiun Kerja <i>Packing</i>	35
Gambar 4.16 Peta Kendali <i>Packing</i>	36

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2.1 Waktu Siklus.....	9
Rumus 2.2 Waktu Normal.....	10
Rumus 2.3 Waktu Baku	10
Rumus 2.4 Uji Keseragaman Data	13
Rumus 2.5 BKA	13
Rumus 2.6 BKB	13
Rumus 2.7 Uji Kecukupan Data.....	14

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Waktu kerja salah satu faktor yang penting dan perlu mendapatkan perhatian dalam sistem produksinya. Waktu kerja berperan dalam penentuan produktivitas kerja serta dapat menjadi tolak ukur untuk menentukan metode kerja yang terbaik dalam penyelesaiannya suatu pekerjaan. Untuk dapat membandingkan waktu kerja yang paling baik dari metode kerja yang ada dibutuhkan suatu waktu *standard* sebagai acuan untuk penentuan metode kerja yang terbaik. Menurut Schroeder (1994:141) waktu *standard* didefinisikan secara formal sebagai jumlah waktu yang diperlukan untuk melaksanakan suatu tugas atau kegiatan apabila operator terlatih yang bekerja dengan kecepatan normal dengan menggunakan metode yang telah ditetapkan.

PT Schneider Electric Batam adalah salah satu perusahaan manufaktur dimana sistem produksi yang di terapkan adalah *pull system* atau berdasarkan orderan dari konsumen (*customer*). Orderan yang diterima setiap minggu, bulan bahkan tahunan selalu mengalami naik turun atau tidak stabil. Hal ini disebabkan karena konsumen pada awal tahun akan memenuhi *safety stock* dan di akhir tahun konsumen akan menurunkan *inventory*. PT Schneider Electric Batam menggunakan sistem *work cell*, dimana setiap *work cell* dapat memproduksi beberapa jenis produk.

XB7EVO adalah salah satu *line* produksi dengan bentuk aliran produksi *U shape* yang terdiri atas beberapa stasiun kerja. *Line XB7EVO* ini memiliki delapan stasiun kerja yang terdiri atas *insert LED and Terminal*, *cutting and Banding Leg*, *Soldering*, *Pressing Terminal*, *O-ring Assembly*, *Final Testing*, *insert Cap and Protect*, *Packing*. Setiap stasiun kerja memiliki proses kerja dan waktu pengerjaan yang berbeda-beda. Perusahaan menerima orderan dari konsumen selalu naik turun sehingga membuat *line XB7EVO* tidak mampu mengukur kinerja dari operator. Selain itu, rendahnya kapabilitas proses dalam memenuhi target *output*, setiap proses yang dilakukan tidak sesuai dengan *Bench Work Intruction (BWI)*, keragaman tingkat kecepatan kerja operator. Dimana dalam menjalankan suatu proses produksi tingkat kecepatan operator berbeda-beda antara stasiun satu dengan yang lainnya.

Operator dalam menyelesaikan pekerjaan tidak bisa terlepas dari kelonggaran-kelonggaran tertentu yang akan menambah waktu menganggur dari operator tersebut. Suatu ketika operator melakukan aktivitas kerjanya dan ada saat-saat tertentu operator menganggur. Salah satu aktivitas operator yang tidak memberikan nilai tambah, seperti mengobrol, menunggu material dari warehouse, ke toilet dan lain-lain. Oleh karena itu, pihak manajemen harus dapat membuat keputusan lebih lanjut yang berkaitan dengan pengukuran kerja, maka perlu adanya pengukuran waktu *standard* dari *line XB7EVO*. Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan *line XB7EVO* dapat mengukur kinerja operator dalam mencapai target *output*. Selain itu operator perlu mengetahui bagian dari waktu menjalankan aktivitasnya dan waktu menganggur (*idle*).

1.2 Identifikasi Masalah

Orderan yang diterima mengalami naik turun atau tidak stabil, sehingga perusahaan dihadapkan pada masalah bagaimana cara memenuhi pesanan tersebut? Orderan yang diterima banyak maka *line* produksi didorong untuk menyelesaikannya dengan cepat dan ketika orderan sedikit perusahaan mengalami masalah pengurangan operator atau memindahkan ke *line* produksi yang lain. Oleh karena itu, perlu adanya *standard output* yang jelas karena sebelum diketahui *standard output* pada *line XB7EV0* kinerja operator tidak dapat diukur, adanya keragaman tingkat kecepatan operator pada proses produksi.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan hanya pada *line XB7EV0* untuk 8 *work station*.
2. Pengukuran waktu *standard* dengan menggunakan metode *work sampling*.
3. Pengukuran hanya dilakukan untuk memperoleh *standard output* tanpa menentukan jumlah operator yang baru.

1.4 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah berapakah *standard output* dari *line XB7EV0* agar perusahaan dapat mengukur kinerja operator untuk mencapai target *output* produksi?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menentukan *standard output* dari *line XB7EV0* agar perusahaan dapat mengukur kinerja operator untuk mencapai target *output* produksi.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Manfaat Teoritis

Adapun manfaat teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan mampu mengukur kinerja dari masing-masing operator sesuai dengan keragaman tingkat kecepatan operator pada proses produksi
2. Perusahaan mampu mencapai target *output* produksi yang telah ditentukan oleh perusahaan.
3. Operator dapat bekerja sesuai dengan *BWI* yang telah ditetapkan.

1.6.2 Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi perusahaan, dengan diketahuinya *standard output* pada *line XB7EV0* membantu perusahaan di dalam pencapaian target *output*.
2. Manfaat bagi Universitas Putera Batam, untuk menjadikan referensi bagi yang melakukan penelitian dengan topik permasalahan yang sama.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Pengukuran Waktu *Standard (Work Sampling)*

Menurut Wignjosoebroto (2008), pengukuran waktu kerja (*time study*) 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 kerja ini berhubungan dengan usaha-usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu baku ini merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan pekerjaan. Dalam hal ini meliputi waktu kelonggaran yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan. Dengan demikian maka waktu baku yang dihasilkan dalam aktifitas pengukuran kerja ini dapat digunakan sebagai alat untuk membuat rencana penjadwalan kerja yang menyatakan berapa lama suatu kegiatan harus berlangsung dan berapa output yang dihasilkan serta berapa jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut.

Menurut Wignjosoebroto (2003), *work sampling* adalah suatu teknik untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap aktifitas kinerja dari mesin, proses atau pekerja/operator. Perbedaan jam henti dengan sampling pekerjaan adalah pada cara sampling pekerjaan pengamat tidak terus menerus berada ditempat pekerjaan melainkan mengamati hanya pada sesaat-sesaat pada waktu-waktu yang

ditentukan secara acak. Metode sampling ini sangat cocok digunakan dalam melakukan pengamatan pekerjaan yang sifatnya tidak berulang dan memiliki siklus waktu yang relatif panjang.

2.1.2 Teknik-Teknik Pengukuran Waktu *Standard*

Secara umum ada dua cara teknik – teknik pengukuran waktu kerja menurut Wignjosoebroto (2008) yaitu:

1. Pengukuran waktu kerja secara langsung

Pengukuran waktu kerja secara langsung karena pengukurannya dilakukan secara langsung dimana tempat pekerjaan diukur. Cara pengukuran kerja secara langsung adalah dengan menggunakan jam henti (*stopwatch time study*) dan sampling kerja (*work sampling*).

a. Pengukuran waktu kerja dengan menggunakan “*Direct Stopwatch Time Study*”.

Pengukuran kerja dengan metode *direct stopwatch time study* merupakan teknik pengukuran kerja dengan menggunakan *stopwatch* sebagai alat pengukur waktu yang ditunjukkan dalam menyelesaikan suatu aktifitas yang diamati (*actual time*). (Sritomo, 2008). Pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*direct stopwatch time study*) diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19. Metode ini sangat baik di aplikasikan untuk pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang (*repetitive*). Langkah – langkah *stopwatch time study* menurut Wignjosoebroto (2008: 172) adalah sebagai berikut:

- 1) Definisikan pekerjaan yang akan diteliti untuk diukur waktunya dan diberitahukan maksud dan tujuan pengukuran kepada pekerja yang dipilih untuk diamati dan supervisor yang ada.
- 2) Catat semua informasi yang berkaitan erat dengan penyelesaian pekerjaan.
- 3) Bagi operasi dalam elemen-elemen kerja secara jelas dan lengkap tapi masih dalam batas kemudahan untuk pengukuran waktunya.
- 4) Amati, ukur dan catat waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan elemen - elemen kerja tersebut.
- 5) Tetapkan jumlah siklus yang harus diukur dan dicatat. Tes juga kecukupan data yang diperoleh.
- 6) Tentukan *rate of performance* dari operator saat melaksanakan aktivitas kerja yang diukur dan dicatat waktunya tersebut.
- 7) Sesuaikan waktu pengamatan berdasarkan *performance* yang ditunjukkan oleh operator tersebut sehingga diperoleh waktu kerja normal.
- 8) Tetapkan *allowance time* (waktu longgar) untuk memberikan fleksibilitas.
- 9) Tetapkan *waktu standar*.

b. Pengukuran waktu kerja menggunakan *work sampling*

Work sampling, ratio delay study atau *random delay study* adalah suatu teknik kerja untuk mengadakan pengamatan terhadap aktivitas kerja dari mesin, proses atau pekerja/operator. Pengukuran waktu kerja *work sampling* ini seperti halnya dengan pengukuran kerja dengan jam henti diklasifikasikan sebagai pengukuran kerja secara langsung karena pelaksanaan kegiatan pengukuran harus secara langsung di tempat kerja yang diteliti.

Teknik sampling kerja pertama kali digunakan oleh seorang sarjana Inggris bernama L.H.C Tippet dalam aktivitas penelitiannya di Industri tekstil. Selanjutnya cara atau metode sampling kerja telah terbukti sangat efektif dan efisien untuk digunakan dalam mengumpulkan informasi mengenai kerja mesin atau operatornya (Wignjosoebroto, 2008: 208).

2. Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung

Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung dilakukan tanpa pengamat harus berada di tempat pekerjaan yang di ukur. Aktivitas yang dilakukan hanya melakukan perhitungan waktu kerja dengan membaca tabel – tabel waktu yang tersedia.

2.1.3 Jenis-Jenis Pengukuran

Pengukuran kerja adalah metode penetapan keseimbangan antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit output yang dihasilkan (Wignjosoebroto, 2008: 169).

1. Waktu Siklus

Waktu siklus merupakan waktu rata rata dari suatu elemen kerja yang dikerjakan yang sesuai dengan data waktu pengambilan (Susanti, et al., 2015). 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 seragam, tiap – tiap elemen dalam siklus yang berbeda tidak selalu akan bisa disesuaikan dalam waktu yang persis sama. Variasi dan nilai waktu ini biasa disebabkan oleh beberapa hal. Salah satu diantaranya bisa terjadi karena perbedaan di dalam menetapkan saat mulai atau berakhirnya suatu elemen kerja yang seharusnya dibaca dari *stopwatch*. (Surbakti, 2015). Waktu siklus dihitung dengan menggunakan rumus (Wignjosoebroto, 2008) :

$$Ws = \frac{\sum X}{n} \dots\dots\dots \textbf{Rumus 2.1}$$

Dimana: Ws = Waktu Siklus

X = Waktu Pengamatan

N = Jumlah pengamatan yang dilakukan.

2. Waktu Normal

Waktu normal yaitu waktu yang diperlukan seorang operator yang terlatih dan memiliki keterampilan rata – rata untuk melaksanakan aktivitas kerja dalam kondisi dan kecepatan normal (Surabkti, 2015). Waktu normal dirumuskan sebagai berikut:

$$W_n = W_s \times R_f \dots\dots\dots \textbf{Rumus 2.2}$$

Dimana: W_n = Waktu normal

W_s = Waktu siklus

R_f = *Rating factor*

3. Waktu baku atau waktu standar

Waktu standar adalah waktu yang sebenarnya digunakan operator untuk memproduksi satu unit data jenis produk. Pemanfaatan dari ditemukan waktu baku/standar adalah guna menyeimbangkan lintasan produksi (*The Balancing of Production Lines*). Proses keseimbangan lintasan pada dasarnya merupakan suatu hal yang tidak pernah mencapai kesempurnaan. Disini sedikit waktu lebih (*extra time*) yang lebih dikenal dengan istilah “*Balancing delay*”. (Sritomo W., 2008, hal. 289). Waktu baku dapat diperoleh dengan mengaplikasikan rumus berikut: (Wignjosoebroto, 2008).

$$W_b = W_n \frac{100\%}{100\% - allowance} \dots\dots\dots \textbf{Rumus 2.3}$$

Dimana: W_b = Waktu standar/baku

W_n = Waktu normal

Allowance = Kelonggaran

2.1.4 Faktor Penyesuaian

Waktu pengerjaan produk yang telah diukur perlu dievaluasi berdasarkan keterampilan, kecepatan, motivasi kerja, kondisi kerja untuk mendapatkan waktu kerja normal. Tindakan evaluasi ini disebut faktor penyesuaian. Secara umum, kegiatan faktor penyesuaian ini dapat didefinisikan sebagai kegiatan membandingkan *performance* kerja operator yang diamati dengan konsep normal yang dimiliki untuk pengamatan.

Salah satu cara yang digunakan untuk menentukan faktor penyesuaian yaitu dengan metode *Westing House*. *Westing house* mempertimbangkan 4 faktor dalam mengevaluasi *performance* (kinerja) operator yaitu *skill* (keterampilan), *effort* (usaha), *condition* (kondisi), *consistency* (konsistensi). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Faktor Penyesuaian *Westinghouse*

<i>SKILL</i>			<i>EFFORT</i>		
+0,15	A1	<i>Superskill</i>	+0,13	A1	<i>Superskill</i>
+0,03	A2		+0,12	A2	
+0,11	B1	<i>Excellent</i>	+0,10	B1	<i>Excellent</i>
+0,08	B2		+0,08	B2	
+0,06	C1	<i>Good</i>	+0,05	C1	<i>Good</i>
+0,03	C2		+0,02	C2	
+0,00	D	<i>Average</i>	0,00	D	<i>Average</i>
-0,05	E1	<i>Fair</i>	-0,04	E1	<i>Fair</i>
-0,10	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	<i>Poor</i>	-0,12	F1	<i>Poor</i>
-0,22	F2		-0,17	F2	

Tabel 2.1 Faktor Penyesuaian *Westinghouse* (Lanjutan)

<i>CONDITION</i>			<i>CONSISTENCY</i>		
+0,06	A	<i>Ideal</i>	+0,04	A	<i>Ideal</i>
+0,04	B	<i>Excellent</i>	+0,03	B	<i>Excellent</i>
+0,02	C	<i>Good</i>	+0,01	C	<i>Good</i>
0,00	D	<i>Average</i>	0,00	D	<i>Average</i>
-0,03	E	<i>Fair</i>	-0,02	E	<i>Fair</i>
-0,07	F	<i>Poor</i>	-0,04	F	<i>Poor</i>

(Sumber: Wignjosoebroto, 2008: 197)

2.1.5 Faktor Kelonggaran

Dalam melakukan pekerjaan, operator tentunya tidak akan mampu bekerja terus menerus sepanjang hari tanpa adanya waktu untuk istirahat. Dalam kenyataannya akan sering menghentikan kerja dan membutuhkan waktu untuk keperluan pribadi lainnya. Karena tujuan dari waktu pengukuran kerja adalah untuk menentukan waktu baku yang merupakan penyelesaian suatu operasional kerja, maka waktu baku adalah sama dengan waktu normal yang merupakan waktu siklus penyelesaian rata – rata diberikan penyesuaian ditambah dengan waktu longgar. Waktu kelonggaran terdiri dari:

1. Kelonggaran waktu untuk kebutuhan personal (*personal allowance*)

Untuk pekerjaan dimana operator bekerja selama 8 jam per hari tanpa istirahat yang resmi, maka sekitar 2% - 5 % (10 – 24 menit) setiap hari akan dipergunakan untuk kebutuhan – kebutuhan yang bersifat pribadi. Contoh minum untuk menghilangkan rasa haus, ke kamar kecil.

2. Kelonggaran waktu untuk melepas lelah (*Fatigue Allowance*)

Kelonggaran waktu yang diberikan untuk melepas lelah, biasanya besarnya adalah 5 sampai 15 menit. Contoh melakukan penyesuaian – penyesuaian mesin, mengasah peralatan potong.

3. Kelonggaran waktu karena keterlambatan (*delay allowance*)

Kelonggaran waktu ini diberikan untuk hal – hal yang tidak dapat dihindarkan dan di luar kontrol. Contoh hambatan ini adalah memperbaiki kemacetan karena mesin rusak.

2.1.6 Uji Keseragaman dan Uji Kecukupan Data

Adapun berikut ini penjelasan mengenai uji keseragaman dan kecukupan data yang digunakan dalam penelitian ini:

a) Uji keseragaman data

Uji keseragaman data bertujuan untuk menguji keseragaman dari data yang ada. Rumus keseragaman data adalah sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X-\mu)^2}{n}} \dots\dots\dots \textbf{Rumus 2.4}$$

$$\text{BKA} = \bar{x} + 3\sigma \dots\dots\dots \textbf{Rumus 2.5}$$

$$\text{BKB} = \bar{x} - 3\sigma \dots\dots\dots \textbf{Rumus 2.6}$$

b) Uji kecukupan data

Untuk menentukan jumlah data yang diperlukan, maka harus diputuskan terlebih dahulu berapa tingkat kepercayaan (*confidence level*) dan derajat

ketelitian (*degree of accuracy*) untuk pengukuran kerja ini. Rumus untuk mencari jumlah data yang diperlukan adalah sebagai berikut (Noor, 2011):

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 \dots\dots\dots \textbf{Rumus 2.7}$$

Dimana:

X = Waktu pengamatan dari setiap elemen kerja untuk masing – masing siklus yang di ukur.

K = Angka deviasi standar untuk besarnya tergantung pada tingkat keyakinan (*confidence level*) yang di ambil dimana:

- 90% *confidence level*, maka k = 1,65
- 95% *confidence level*, maka k = 2,00
- 99% *confidence level*, maka k = 3,00

S = derajat ketelitian dari data x yang dikehendaki, yang menunjukkan maksimum presentase penyimpangan yang biasa diterima dari nilai x yang sebenarnya. Nilai k/s dikenal sebagai “confidence-precision ratio “ dari time studi yang dilaksanakan.

Tingkat keyakinan 99%, maka s = 1%

Tingkat keyakinan 95%, maka s = 5%

N = jumlah siklus pengamatan/pengukuran awal yang telah dilakukan untuk elemen kegiatan tertentu yang dipilih.

N' = jumlah siklus pengamatan/pengukuran yang seharusnya dilaksanakan agar dapat diperoleh presentase kesalahan (error) minimum dalam mengestimasi x yaitu sebesar S.

2.2 Penelitian Terdahulu

Djafar (2010) dalam penelitiannya perancangan waktu kerja dengan menggunakan metode *Work Sampling* (studi kasus: kawasan industri agro terpadu Kab. Bone Bolango) menjelaskan bahwa dengan adanya perbaikan proses dimana adanya peta proses pengolahan cabe bubuk dapat diperbaiki dan dengan adanya perbaikan tata ruang kerja maka penempatan alat-alat produksi menjadi lebih baik (Djafar, 2010 :176-186).

Izzhati dan Anendra (2012) dalam penelitiannya implementasi metode *work sampling* guna mengukur produktivitas tenaga kerja (studi kasus: CV Sinar Krom Semarang) menjelaskan bahwa dengan adanya pengukuran produktivitas kerja jumlah tenaga kerja yang produktif dapat diketahui sebesar 68,96% dan tenaga kerja yang non produktif sebesar 31,04% dan dari hasil pengukuran itu dapat diketahui jumlah tenaga kerja yang ideal sebanyak 3 orang (Izzhati & Anendra, 2012 :568-575).

Jono (2015) dalam penelitiannya pengukuran beban kerja tenaga kerja dengan metode *work sampling* (studi kasus: PT XY Yogyakarta) menjelaskan bahwa dengan adanya pengukuran beban kerja tenaga kerja dapat diketahui waktu baku sebesar 298,92 menit, produksi *standard* 7 per lima hari unit meja, dan beban kerja tenaga kerja sebesar 92,42% dan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan hanya 6 orang (Jono, 2015 :205-216).

Rully (2015) dalam penelitian perencanaan pengukuran kerja dalam menentukan waktu standar dengan metode *time study* guna meningkatkan produktivitas kerja pada divisi pompa minyak PT Bukaka Teknik Utama Tbk

menjelaskan bahwa terjadi ketidaksesuaian antara teori dengan fenomena yang terjadi di perusahaan, yaitu ada beberapa pekerja yang menggunakan waktu menganggur dan waktu pribadi lebih dari 20% dari total waktu kerja. Pengawasan yang kurang baik pada kedisiplinan waktu kerja dan waktu standar sangat berpengaruh terhadap tingkat produktivitas kerja para pekerja. Dengan penggunaan waktu standar yang baik, produktivitas kerja meningkat yang ditunjukkan dengan jumlah unit yang semula menghasilkan 2500 perbulan pada setiap produk. Produk *Roller Step* dibagian pemotongan/cutting meningkat jumlah produknya sebesar 83 unit, dan dibagian finishing meningkat sebesar 1.609 unit. Produk *Roller Chain* dibagian pemotongan/cutting meningkat jumlah produknya sebesar 53 unit, dan dibagian finishing meningkat sebesar 1.219 unit. Produk Roda *Forklift* dibagian pemotongan/cutting meningkat jumlah produknya sebesar 63, dan dibagian *finishing* meningkat sebesar 532 unit (Rully, 2015:12–18).

Xingguang Li, Haijuan Zhou (2015) dalam penelitiannya yang berjudul “*Work Standards Setting Based on Work Sampling*”. Menjelaskan bahwa dengan menentukan waktu standard, dikombinasikan dengan metode *work sampling* dapat meningkatkan efisiensi staf dan standard kerja yang layak. (Li & Zhou, 2016 :19-24)

A. Tamilselvi, Rajee Regunath (2013) dalam penelitiannya yang berjudul “*Work Sampling: A Quantitative Analysis of Nursing Activity in A Medical Ward*”, menjelaskan dalam tugasnya seorang perawat melakukan kegiatan asuhan keperawatan langsung dan juga tidak langsung seperti administrasi lingkungan, manajemen dan kegiatan pengembangan profesional lanjutan yang merupakan

bagian dari beban kerja perawat di bangsal medis. Oleh karena itu, perlu dipahami proporsi beban kerja perawat yang ditugaskan pada aktivitas dan tren variasi aktivitas keperawatan lainnya sepanjang hari untuk memperkirakan persyaratan kepegawaian aktual. Metode pengambilan sampel kerja digunakan dan cuplikan aktivitas keperawatan dicatat pada interval 10 menit dari pukul 07.00 sampai 19.00 selama seminggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 1.335 aktivitas diamati dan dicatat dalam waktu seminggu dan dikategorikan sebagai berikut: Asuhan keperawatan dasar (6,2%), asuhan keperawatan yang kompleks (66,8%), administrasi (4,1%), klerikal (9,9%), rumah tangga (1,7%), perawatan (2,4%) dan kegiatan tidak produktif (8,7%). (Tamilselvi & Regunath, 2013 :64-67)

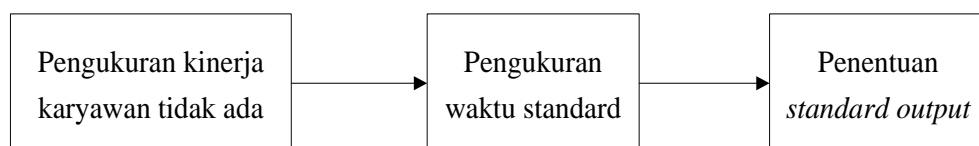
Berdasarkan penelitian terdahulu terdapat beberapa perbedaan antara penelitian ini yaitu:

- 1) Adanya perbaikan suatu proses kerja dan perbaikan tata ruang sehingga penempatan alat-alat menjadi lebih baik. Sedangkan dalam penelitian ini *work sampling* digunakan untuk menentukan *standard output*.
- 2) Dengan adanya pengukuran produktivitas tenaga kerja maka dapat diketahui jumlah tenaga kerja yang produktif dan non produktif. Sedangkan dalam penelitian saya pengukuran *work sampling* digunakan untuk mengetahui berapa *standard output* dalam *line XB7EV0*.
- 3) Dengan adanya pengukuran waktu baku dengan metode *work sampling* dapat diketahui berapa jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan. Sedangkan dalam penelitian saya waktu baku ditentukan untuk mendapatkan *standard output* untuk masing-masing *line* produksi.

- 4) Adanya penggunaan waktu standar yang baik sehingga produktifitaskerja meningkat. Sedangkan dalam penelitian ini menggunakan waktu standar untuk menentukan *standard output*.
- 5) Dengan menentukan waktu standar dan dikombinasikan dengan metode *work sampling* dapat meningkatkan efisiensi staf dan standard kerja yang layak. Sedangkan dalam penelitian ini waktu standar digunakan untuk mrnghitung *standard output* masing-masing stasiun kerja.
- 6) Metode *work sampling* digunakan untuk mengetahui aktivitas keperawatan dan beban kerja perawat. Sedangkan dalam penelitian ini metode *work sampling* digunakan untuk mengetahui waktu standar dan standard output *line XB7EV0*.

2.3 Kerangka Pemikiran

Adapun kerangka pemikiran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

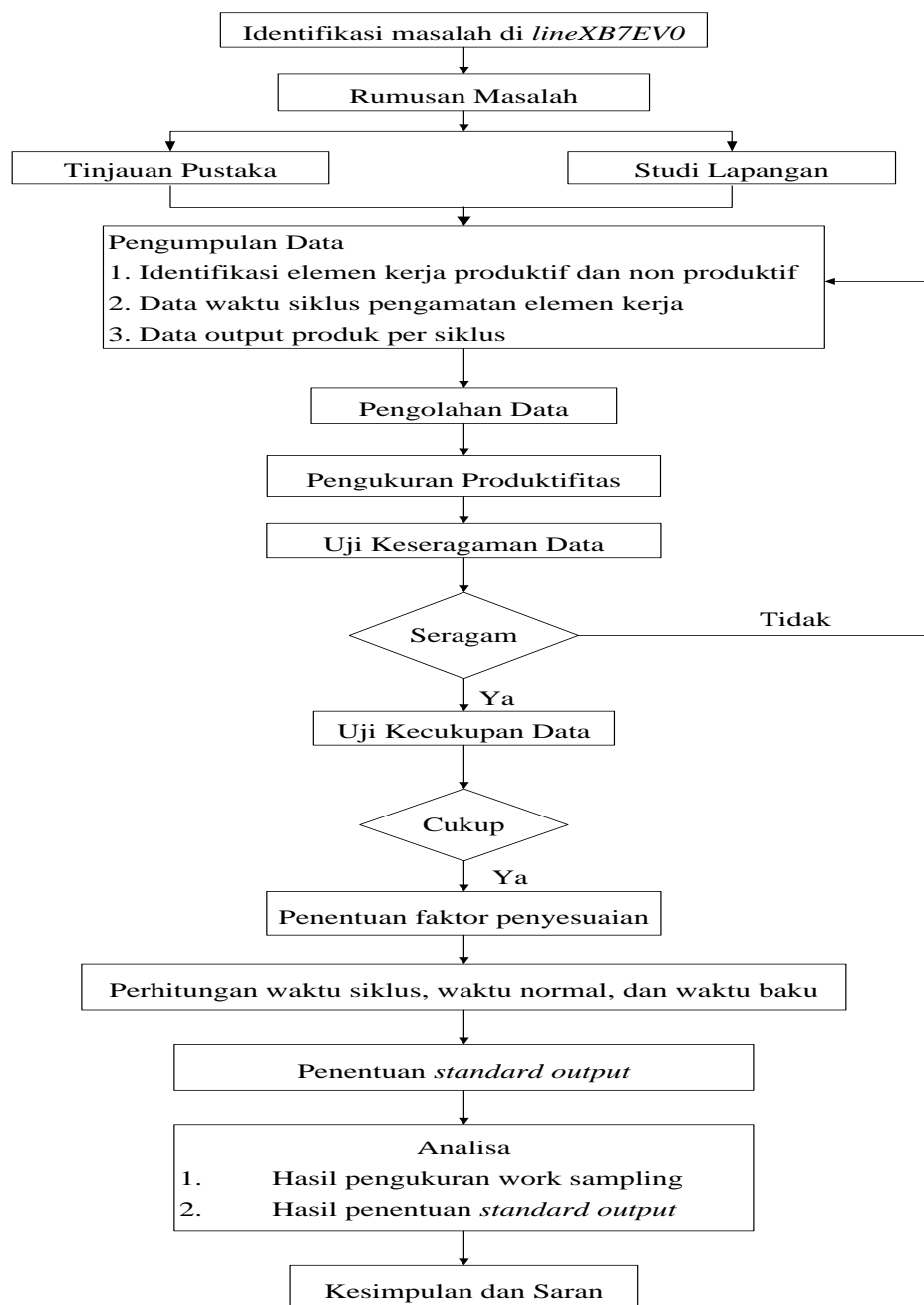


Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.2 Operasional Variabel

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen dari penelitian ini adalah waktu *standard* yang ada pada setiap stasiun kerja di *line XB7EV0*. Sedangkan, variabel dependen dari penelitian ini adalah *standard output* yang ada pada setiap stasiun kerja di *line XB7EV0*.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua stasiun kerja yang ada pada *line XB7EV0*. Stasiun kerja yaitu *insert LED and Terminal, cutting and Banding Leg, Soldering, Pressing Terminal, O-ring Assembly, Final Testing, insert Cap and Protect, Packing*.

3.3.2 Sampel

Teknik pengambilan sampel dari penelitian ini adalah non probability sampling. Teknik pengambilan sampel dipilih berdasarkan kebutuhan dari penelitian yang dilakukan yaitu *purposive sampling*. Adapun sampel dari penelitian ini adalah operator yang bekerja di setiap stasiun kerja di *line XB7EV0* yaitu sebanyak 8 operator.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara observasi langsung di *line Xb7EV0*. Observasi dilakukan 5 hari kerja dimana masing-masing satu hari lama pengumpulan data 8 jam. Data yang dikumpulkan berupa data primer, yaitu sebagai berikut:

1. Identifikasi elemen kerja produktif dan non produktif.
2. Data waktu siklus elemen kerja yang diamati.
3. Data output produk per siklus.

3.5 Metode Analisis Data

Metode analisa data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan produktifitas.
2. Perhitungan uji keseragaman data.
3. Perhitungan uji kecukupan data.
4. Perhitungan faktor penyesuaian.
5. Perhitungan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku pada setiap proses produksi.

3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah PT Schneider Electric manufacturing Batam yang beralamat di Jl Beringin Lot 04 BIP Muka kuning – Batam. Adapun jadwal penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Aktifitas	Periode				
		Sept'17	Okt'17	Nov'17	Dec'17	Jan'18
1	Pengajuan judul					
2	Pengajuan surat PKL					
3	Izin penelitian					
4	Pengambilan data					
5	Analisa data					
6	Tahap penyusunan laporan					