

**PENETAPAN WAKTU STANDAR DI LINE SURFACE
MOUNTING TECHNOLOGY**

SKRIPSI



**Oleh:
HENDRA
140410069**

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

**PENETAPAN WAKTU STANDAR DI LINE SURFACE
MOUNTING TECHNOLOGY**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana**



**Oleh:
Hendra
140410069**

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

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Hendra
NPM/NIP : 140410069
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul:

PENETAPAN WAKTU STANDAR DI LINE SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY

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, 06 Februari 2018



Hendra

140410069

**PENETAPAN WAKTU STANDAR DI LINE SURFACE
MOUNTING TECHNOLOGY**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana**

Oleh :

Hendra

140410069

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

Batam, 06 Februari 2018



Adi Nugroho, S.T., M. Eng

Pembimbing

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program study 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 tidak akan 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.SI. selaku Rektor Universitas Putera Batam
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Putera Batam : Bapak Amrizal S.Kom.,
3. Ketua Program Studi Teknik Industri Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M.
4. Bapak Adi Nugroho, S.T.,M.Eng. selaku pembimbing skripsi pada program studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
5. Ibu Hazimah, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing Akademik.
6. Dosen Fakultas Teknik Industri Univesitas Putera Batam yang telah banyak membantu penulis selama menuntut ilmu di Fakultas Teknik Industri Univesitas Putera Batam.
7. Kedua orang tuaku yang tercinta yang telah mendoakan serta semua dukungan moral dan materil yang diberikan kepada penulis.
8. Sahabat-sahabatterima kasih atas persahabatan, dan motivasi serta dukungan selama masa perkuliahan.
9. Teman-teman satu kerjaan saya di PT FLEXTRONIC Batam yang telah membantu saya selama penyusunan skripsi ini.
10. Semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu, namun telah membantu penulis demi terselesaikannya skripsi ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan berkat bagi kita semua. Amin.

Semoga Allah SWT membalas kabaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam , 06 Februari 2018

Hendra

ABSTRAK

PT Flextronics Technology Batam adalah sebuah manufaktur elektronik yang menyediakan fasilitas perakitan elektronik kepada manufaktur peralatan asli. Perusahaan ini juga menyediakan layanan jaringan suplai pendukung, termasuk pengepakan dan transportasi ke seluruh dunia, serta juga desain dan *after-sales*. Salah satu aktifitas yang dilakukan dalam proses produksi adalah proses SMT. SMT adalah teknologi terkini yang digunakan untuk memasang Komponen Elektronika ke permukaan PCB. Komponen Elektronika yang dapat dipasangkan oleh mesin-mesin SMT adalah komponen khusus yang biasanya disebut dengan komponen *Surface Mount Device (SMD)*. Pada aktifitas aktualnya proses ini tidak memiliki waktu standar yang jelas untuk menyelesaikan suatu aktifitas kerja, sehingga membuat operator merasa kesulitan dalam mencapai target yang ditentukan perusahaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan nilai waktu standar pada proses *surface mounting technology*. Dari hasil penelitian dan perhitungan dengan cara pengamatan secara langsung dengan menggunakan metode jam henti didapatkan waktu standar untuk proses SMT adalah sebesar 17 menit atau 0,28 jam/unit dan output standar sebesar 4 unit/jam atau 32 unit/hari. Dari perhitungan tersebut didapatkan selisih output sebanyak 8 unit/hari, dengan demikian operator dapat bekerja dalam kondisi normal.

Kata kunci: surface mount device, metode jam henti, waktu standar, output standar.

ABSTRACT

PT Flextronics Technology Batam is an electronic manufacture that provides electronic assembly facilities to original equipment manufacturers. The company also provides support networking services, including packing and transportation to the world, as well as design and after-sales. One of the activities undertaken in the production process is the SMT process. SMT is the latest technology used to pair Electronic Components to the PCB surface. Electronic components that can be paired with SMT machines are special components that are usually called Surface Mount Device (SMD) components. In actual activity this process does not have a clear standard time to complete a work activity, thus making the operators feel difficulty in achieving the targets set by the company. The purpose of this research is to determine the standard time value in surface mounting technology process. From the result of research and calculation by direct observation by using stop clock method got standard time for SMT process is equal to 17 minutes or 0,28 hour / unit and standard output equal to 4 unit / hour or 32 unit / day. From the calculation obtained the output difference of 8 units / day, thus the operator can work under normal conditions.

Keywords: surface mount device, stopwatch time study, standard time, standard output

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS Error! Bookmark not defined.	
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR RUMUS	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Perumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.6.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.6.2 Manfaat Praktis	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Teoritis.....	5
2.1.1 Pengukuran Waktu Kerja.....	5
2.1.2 Pengukuran Waktu Kerja Langsung Dengan Jam Henti	6
2.1.3 Uji Kecukupan Data	7
2.1.4 Perhitungan Waktu Standar	8
2.2 Proses SMT.....	11
2.2.1 Layout proses SMT.....	14
2.3 Peneletian Terdahulu	15
2.4 Kerangka Pemikiran	18

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Desain Penelitian	19
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	Jenis Data.....	21
3.3.2	Instrumen	22
3.4	Metode Analisis Data	23
3.5	Lokasi dan jadwal penelitian	24

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengumpulan dan Pengolahan Data	26
4.1.1	Pengumpulan data.....	26
4.1.2	Pengolahan Data	30

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran	48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar riwayat hidup

Lampiran 2. Hasil Setelah Melakukan Pengujian

Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Langkah-langkah Stopwatch Time Study	7
Gambar 2.2 Layout Proses SMT.....	14
Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran.....	18
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	19
Gambar 3.2 layout tahapan time study.....	24
Gambar4.1 Order Dari Produksi.....	30
Gambar 4.2 Peta Kendali Aktivitas Order Dari Produksi.....	33
Gambar 4.3 PC Membuat Dokumen.....	33
Gambar 4.4 Peta Kendali PC Membuat Dokumen RPL.....	35
Gambar 4.5 Aktifitas Store Ambil Barang.....	36
Gambar 4.6 Peta Kendali Store Boy Ambil Komponen	38
Gambar 4.7 Store Boy Antar Barang Ke Produksi	39
Gambar 4.8 Peta Kendali Store Boy Antar Barang Ke Produksi.....	41
Gambar 4.9 Performance Ratings dengan Sistem Westinghouse	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Contoh Data Primer	21
Tabel 3.2 Jadwal penelitian.....	25
Tabel 4.1 Daily Output Week 3 (Desember 2017)	26
Tabel 4.2 Lembar Pengamatan 1.....	27
Tabel 4.3 Lembar Pengamatan 2.....	29
Tabel 4.4 Penilaian Ranting Performace.....	42
Tabel 4.5 Allowance Untuk Waktu Standar	45
Tabel 4.6 Hasil Penelitian	46
Tabel 4.7 Perbandingan Ouput Standar Aktual Dengan Ideal	47

DAFTAR RUMUS

	Halaman
2.1 Uji Kecukupan Data.....	7
2.2 Waktu Siklus.....	8
2.3 Waktu Normal.....	9
2.4 Waktu Baku/Standar.....	10

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

PT *Flextronics* adalah sebuah manufaktur elektronik yang menyediakan fasilitas perakitan elektronik kepada manufaktur peralatan asli. Perusahaan ini juga menyediakan layanan jaringan suplai pendukung, termasuk pengepakan dan transportasi ke seluruh dunia, serta juga desain dan *after-sales*.

Salah satu aktifitas yang dilakukan dalam proses produksi adalah proses SMT. SMT adalah teknologi terkini yang digunakan untuk memasang komponen elektronika ke permukaan PCB. Komponen Elektronika yang dapat dipasangkan oleh mesin-mesin SMT adalah komponen khusus yang biasanya disebut dengan komponen *Surface Mount Device (SMD)*.

Pada aktifitas aktualnya proses ini membuat operator merasa kesulitan untuk mencapai target yang ditentukan perusahaan. SMT ini memiliki aktifitas kerja yang terdiri dari order komponen melalui sistem MRS, kemudian item yang sudah diorder akan masuk kesistem MRS *pc control*, dari aktivitas ini mengalami *delay* pada order komponen yang terjadi karena tidak baiknya koneksi internet pada perusahaan yang membuat sekitar 10 sampai 15 menit untuk sampai ke sistem mrs pc control, lalu *Pc control di smt* membuat dokumen transaksi permintaan komponen ke *store*, melalui operator *Store* yang kembali mengambil komponen yang diminta sesuai *part number*

yang ada pada dokumen tersebut. Operator *store* mengantar komponen tersebut ke area produksi, dan disini belum diketahui berapa lama proses waktu pengantaran dari store ke produksi. Kondisi ini mengakibatkan produksi sering terjadi *waiting* komponen karena terlambatnya pengantaran koponen oleh operator store, dan belum adanya waktu standar dari proses persediaan komponen dari sistem mrs, kosekuensi yang dihadapi dari kondisi itu juga berakibat produksi selalu menyalahkan operator store karena keterlambatan dalam pengantaran komponen tersebut, secara teori keterlambatan yang terjadi di proses itu sering disebut sebagai waktu menunggu.

Waktu menunggu pesanan adalah waktu antara atau tenggang waktu sejak pesanan dilakukan sampai dengan saat pesanan tersebut masuk ke gudang (Prawirosentono, 2012). Jika suatu pekerjaan akan dikatakan selesai secara efisien apabila waktu penyelesaiannya berlansung paling singkat (Wignjosoebroto, 2012). Namun kenyataannya setiap operator SMT di PT *Flextronics* Technology Batam merasa sulit untuk mencapai target produksi yang diterapkan sebesar 24unit/hari.

Melalui peneletian ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam menentukan waktu baku dan *output* standar, yang terjadi diaktifitas smt. Sehingga perusahaan memiliki acuan yang jelas serta dapat dijadikan sebuah indikator untuk setiap operator dalam menyelesaikan suatu proses kerja dari awal sampai akhir.

1.2 Identifikasi Masalah

Tidak adanya waktu standar di line smt mengakibatkan distribusi produk yang keluar dari *line* tersebut menjadi terlambat sehingga terjadi *down time*.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini, yaitu:

Berapakah nilai waktu standar permintaan komponen dari store ke *production*

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah yang ditetapkan sebagai berikut:

1. Pengukuran dan penetapan waktu standar yang dilakukan pada permintaan komponen smd untuk proses SMT
2. Faktor-faktor lain yang secara tidak langsung mempengaruhi hasil pengukuran pada operator dianggap normal.
3. Perubahan proses permintaan dan persediaan komponen dengan menggunakan sistem MRS (*Material Replenishment System*) tidak diukur.
4. Penelitian ini tidak membahas model dan bentuk dari aliran material yang terjadi. Namun hanya terbatas pada pengukuran waktu pengiriman.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dilakukan untuk:

Menentukan nilai waktu standar di proses SMT.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Manfaat Teoritis

Adapun manfaat teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan dan keterampilan penulis terhadap penelitian yang diangkat, sehingga bisa memahami secara menyeluruh terhadap permasalahan yang menjadi pokok bahasan.
2. Bisa dijadikan sebagai referensi untuk pembaca, apabila akan mengangkat permasalahan yang sama untuk tugas akhir atau keperluan lainnya.

1.6.2 Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Objek Penelitian Terdapat 2 manfaat bagi objek penelitian yaitu:
 - a. Sebagai masukan untuk meningkatkan produktivitas operator.
 - b. Dapat memberikan informasi guna meningkatkan produktivitas *line* smt.
2. Bagi Universitas Putera Batam

Manfaat bagi Universitas Putera Batam yaitu menjadi referensi bagi mahasiswa Universitas Putera Batam dalam melakukan penelitian dengan topik yang sama.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Teoritis

2.1.1 Pengukuran Waktu Kerja

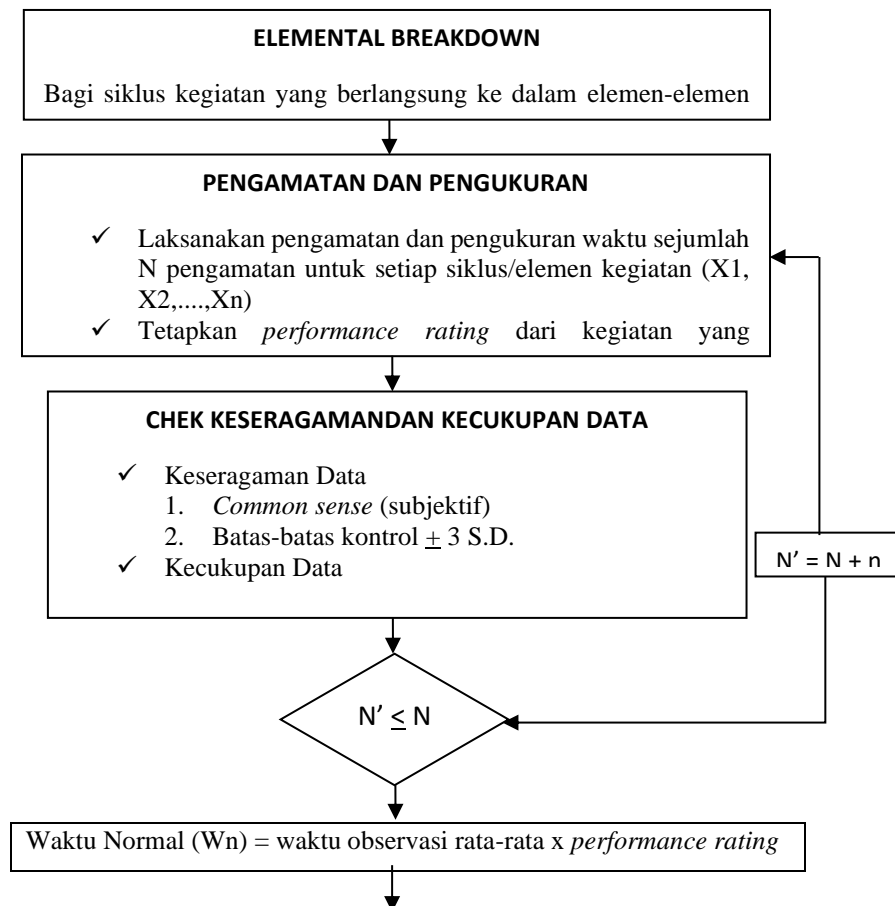
Pengukuran waktu kerja (*work measurement* atau *Time Study*) merupakan suatu usaha-usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu pekerjaan. Secara garis besar, teknik-teknik pengukuran waktu kerja dapat dibagi ke dalam dua bagian, yaitu pengukuran waktu kerja langsung dan pengukuran waktu kerja secara tidak langsung (Wignjosoebroto, 2008, p. 170).

Pengukuran waktu kerja secara langsung adalah pengukuran yang dilaksanakan secara langsung yaitu ditempat dimana pekerjaan yang diukur dijalankan. Contoh teknik-teknik pengukuran kerja langsung adalah *Stopwatch Time Study* (Jam Henti) dan *Work Sampling*.

Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung adalah pengukuran yang dilakukan tanpa si pengamat harus ditempat pekerjaan yang diukur. Contoh teknik-teknik pengukuran kerja tidak langsung adalah data waktu baku (*standard data*) dan data waktu gerakan (*predetermined time system*).

2.1.2 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 (Wignjosoebroto, 2008, p. 171).



$$\begin{aligned} \text{Waktu Baku} &= \text{Waktu Normal} \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{allowance}\%} \right) \\ \text{Output standard} &= \frac{1}{\text{Waktu standard}} \text{ (unit/jam)} \end{aligned}$$

Gambar 2.1Langkah-langkah *Stopwatch Time Study*(Wignjosoebroto, 2008)

2.1.3 Uji Kecukupan Data

Untuk menetapkan beberapa jumlah observasi yang seharusnya dibuat (N') maka harus diputuskan terlebih dahulu berapa tingkat kepercayaan (*confidence level*) dan derajat ketelitian (*degree of accuracy*)(Wignjosoebroto, 2008, p. 184).

Untuk uji kecukupan data, dapat dihitung dengan formulasi berikut:

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

Sumber: Wignjosoebroto, 2008

Dimana:

N' = Jumlah pengamatan/pengukuran

k = Tingkat kepercayaan (90% *confidence level*, $k = 1$; 95% *confidence level*, $k = 2$; 99% *confidence level*, $k = 3$)

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 (Wignjosoebroto, 2008, p. 186).

2.1.4 Perhitungan Waktu Standar

2.1.4.1 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:

$$X = \frac{\Sigma x}{n} \quad (2.2)$$

Sumber: Wignjosoebroto, 2008

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:

$$N' = \left(\frac{k/s \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum x} \right)^2 \quad (2.3)$$

Sumber: Wignjosoebroto, 2008

2.1.4.2 Waktu Normal

Waktu normal adalah semata-mata menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualifikasi baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada kecepatan/tempo kerja yang normal (Wignjosoebroto, 2008, p. 201). Waktu normal adalah rata-rata waktu pengamatan yang disesuaikan dengan kecepatan (Jay Heizer & Barry Render, 2009). 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:

$$\text{Waktu Normal (Wn)} = \text{Waktu pengamatan} \times \frac{\text{Ratingfaktor \%}}{100\%} \quad (2.4)$$

Sumber: Wignjosoebroto, 2008

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

2.1.4.3 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.

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

Sumber: Wignjosoebroto, 2008

Dimana:

Wb = Waktu baku / standar

Wn = Waktu normal

Allowance = kelonggaran

Rumus (1) Merupakan Rumus secara umum yang paling banyak dipakai menghitung waktu baku, Meskipun sebenarnya rumus tersebut kurang teliti bilamana dibandingkan dengan rumus (2).

2.2 Proses SMT

SMT Basic Operation

SMT surface Mounting Technology ; adalah mesin/Robot untuk memasang komponen pada permukaan PCB, Machine SMT terbagi bagi dalam masing masing bagian yang berfungsi berbeda , namun pada penggunaanya semua mesin tadi harus terpasang menjadi satu kesatuan dan dikenal dengan istilah "SMD Line",Adapun Susunan Line SMT yang ideal adalah sebagai berikut

1. Loader

berfungsi untuk menyimpan dan menyuplay PCB satu per satu ke process berikutnya [Screen printer] Ada 2 jenis Loader, pertama: magazine loader, Pada loader ini ditambahkan equipment magazine Sebagai tempat untuk menyimpan PCB sementara yang secara otomatis akan keluar satu persatu kedua: vacuum loader ; Loader jenis ini tidak memerlukan magazine PCB cukup disimpan di dalam Mesin kemudian mesin akan mengambil dengan cara di hisap (Vacuum] satu satu kemudian di transfer ke process berikutnya

2. Screen printer

Machine ini berfungsi untuk mencetak cream solder ke atas permukaan PCB sesuai pada hole di metal mask berikut adalah contoh nama mesin (Sp20,Sp28,Sp60,Sp80,SPPG3,SMP300,SMP400 dsb)

3. SPI (Solder paste inspection)

Equipment ini tergolong baru dalam teknologi SMD, berfungsi untuk mengukur Volume [panjang, lebar dan ketebalan dari Cream Solder yang sudah tercetak pada PCB secara otomatis dia akan mendeteksi setiap PCB dan setiap point mana yang masuk Spect dan mana yang tidak , dimana sebelum alat ini ada pengukuran dilakukan secara offline (diluar Line SMD)

4. CHIP Mounter

PCB yang sudah lolos Check dari SPI akan masuk Ke mesin Chip Mounter, mesin ini berfungsi untuk memasang komponen SMD yang berukuran

kecil seperti Chip Resistor, chip capacitor, Chip transistor dsb (Informasi mengenai komponen akan di bahas pada artikel khusus subsidiary material), beberapa komponen utama dari machine ini adalah Nozzle = bagian SMD yang berfungsi untuk mengambil komponen , Feeder : berfungsi untuk memasang reel komponen pada mesin yang akan dipasang ke PCB , Camera: berfungsi untuk melakukan pengecekan dimensi komponen yang akan dipasang apakah sesuai dengan spect atau tidak.

5. Multi mounter

Sesuai dengan namanya [Multi] Mesin ini bertugas untuk memasang komponen baik yang berukuran Kecil (Chip) juga komponen yang berukuran besar seperti IC, Conector,Electrolit capacitor dan komponen besar lainnya

6. MAOI (*Mounter Auto Optical Inspection*)

Setelah semua komponen terpasang maka mesin ini akan memeriksa apakah komponen yang terpasang sesuai pada tempatnya, apakah spect yang tertera pada body komponen sudah sesuai serta check point lainnya yang akan dibahas pada artikel Quality

7. Reflow

Sebelum masuk reflow, Cream Solder atau timah yang tercetak pada PCB masih bersifat liquid sehingga komponen yang sudah terpasang masih sangat mudah untuk lepas, fungsi Reflow adalah untuk memanaskan timah/

cream Solder tadi sehingga kaki komponen, timah dan lapisan tembaga pada PCB akan melebur dan mengikat erat

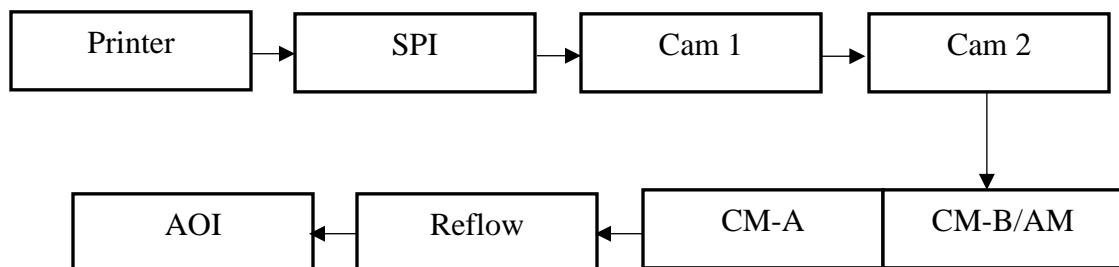
8. SAOI (Soldering Auto Optical inspection)

SAOI Ini berfungsi untuk memeriksa kondisi soldering pada pCB setelah process Reflow [pemanasan] fungsi dan jenis mesin sama persis dengan MAOI hanya peletakan di line nya saja yang berbeda

9. Unloader

Unloader adalah mesin untuk menyimpan sementara PCB yang berstatus OK (masuk Spec kedalam magazine sedangkan yang berstatus NG (Not Good) akan dipisahkan untuk di repair

2.2.1 Layout proses SMT



Gambar 2.2 Layout Proses SMT

2.3 Peneletian Terdahulu

Sebagai referensi, maka berikut penelitian terdahulu yang relevan dengan topik dalam penelitian ini seperti:

(Al-Saleh, 2011) menjelaskan dalam penelitiannya bagaimana metode sederhana dapat digunakan untuk meningkatkan kerja dan proses kerja dalam pengecekan suatu produk. Metode yang digunakan adalah diagram alur proses untuk setiap lamanya waktu pengambilan komponen. Dengan membuat perubahan yang sederhana untuk proses kerja, maka dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk setiap pengambilan komponen sehingga dapat meningkatkan aliran dan mempercepat proses. Dengan begitu waktu standar untuk menyelesaikan suatu aktivitas kerja akan semakin singkat.

(Abayomi, Adewale, Odianosen, & Oyelayo, 2016) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa kita dapat membenarkan dengan menggunakan mesin otomatis maka lebih produktif dalam hal penghematan waktu, pertimbangan ekonomis, kemudahan produksi. Waktu produksi dengan menggunakan metode manual atau tradisional jauh ketinggalan dibandingkan dengan penggunaan mesin otomatis. Peningkatan dan evaluasi produktivitas merupakan strategi yang unggul di suatu perusahaan manufaktur. Penggunaan dari suatu operasi atau prosedur yang buruk dapat menunda waktu produksi secara keseluruhan.

(Rinawati, Puspitasari, & Muljadi, 2012) 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*).

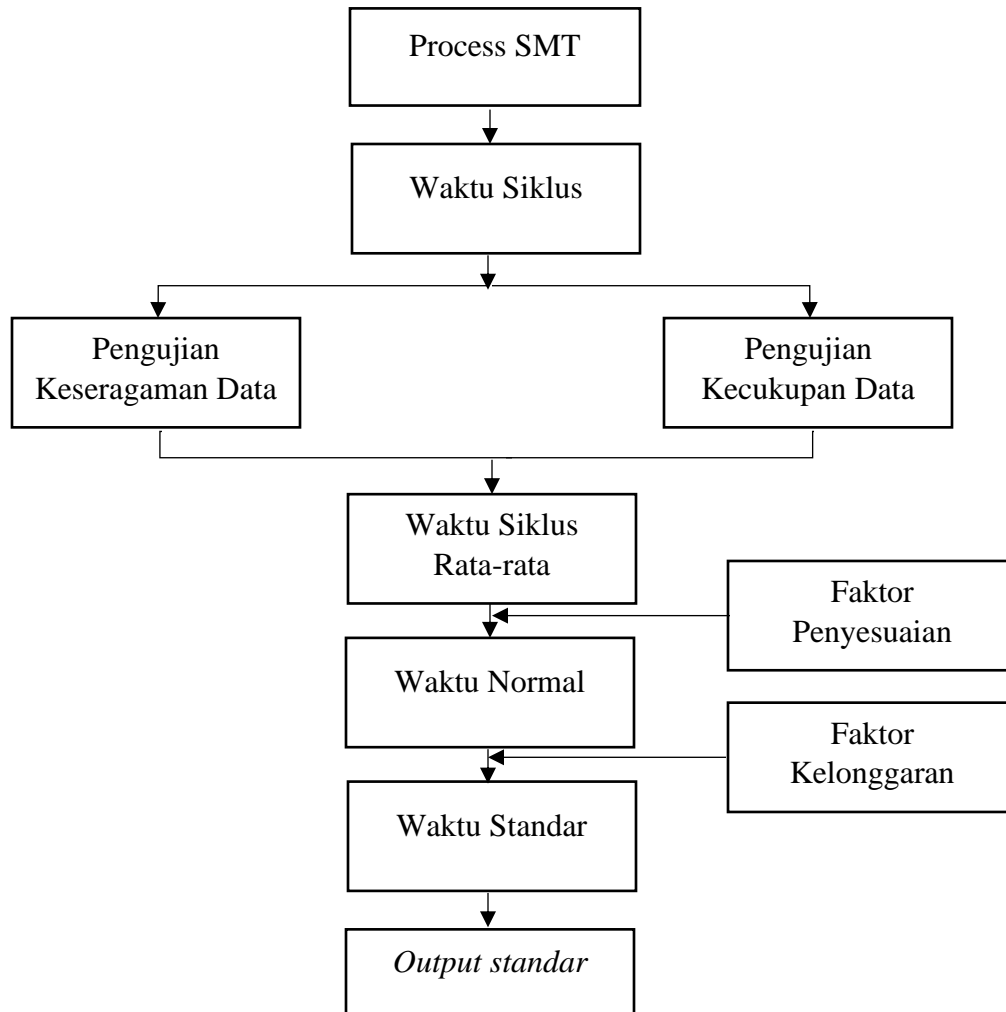
(Febriana, Lestari, & Anggarini, 2015) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa pengukuran waktu baku diperlakukan untuk mengetahui kesesuaian target produksi dalam kapasitas produksi. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil pengukuran dengan menggunakan metode langsung yaitu *stopwatch time study* dan metode tidak langsung yaitu *Ready Work Factor*.

(Pattiasina, Soenoko, Astuti, & Irawan, 2013) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa pekerjaan akan dikatakan efisien, apabila waktu kerjanya berlansung singkat dengan penerapan prinsip dan teknik pengukuran kerja. Yang dilakukan secara baik, melalui keseimbangan antara kegiatan yang dikontribusikan dengan *output* yang dihasilkan. Waktu kerja yang hendak dibakukan adalah waktu kerja yang diperoleh dari kondisi kerja dan metode kerja yang baik disebut sebagai studi gerakan (*motion time study*). Pengukuran waktu yang bertujuan mengurangi aktivitas kerja yang tidak produktif serta peningkatan efisiensi kerja operator diimplementasikan melalui *time study* dan *Maynard Operation Sequence Techniques (MOST)* untuk menganalisis kegiatan tidak produktif.

Dari penelitian terdahulu yang ditampilkan, maka dapat terlihat jelas beberapa perbedaan antara penelitian ini dan penelitian terdahulu, yaitu:

1. Adanya perhitungan waktu baku untuk menentukan jumlah tenaga kerja optimal pada suatu produksi, sedangkan penelitian ini menetapkan waktu baku untuk menghitung *output* standar
2. Perhitungan waktu baku menggunakan metode *Ready Work Factor (RWF)*, *Motion Study*, dan *Maynard operation Sequence Techniques (MOST)*, sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode *Stopwatch Time Study*.
3. Adanya perhitungan waktu baku yang difungsikan untuk mengubah dan mengevaluasi produktivitas, sedangkan pada penelitian ini tidak ada.

2.4 Kerangka Pemikiran

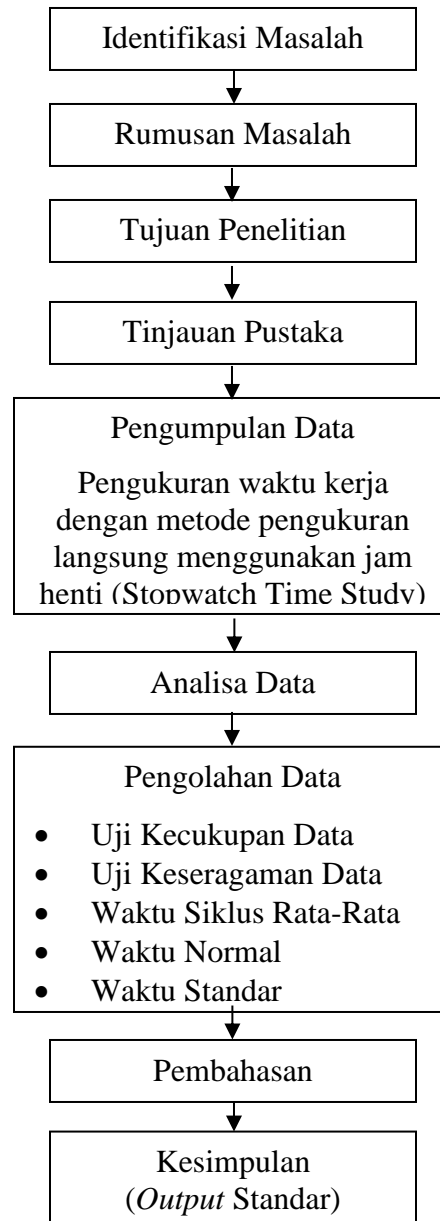


Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Populasi adalah jumlah keseluruhan dari subjek penelitian dalam suatu tempat tertentu. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh operator yang bekerja pada proses smt dengan menggunakan sistem MRS (*Material Replenishment System*) sebanyak 8 mesin smt, setiap mesin terdiri dari 4 orang maka jumlah populasi adalah 32 orang.

3.2.2 Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil dari suatu jumlah populasi yang akan diteliti. Pada penelitian ini operator yang bekerja pada proses MRS (*Material Replenishment System*) yang terdiri dari operator produksi, *production control*, dan operator *store* dijadikan sebagai sampel dengan jumlah pengamatan yang dilakukan sebanyak tiga puluh kali selama enam hari kerja, dengan setiap harinya melakukan lima kali pengamatan.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung dengan menggunakan jam henti (*stopwatch*) terhadap operator yang bekerja pada proses MRS atau disebut dengan istilah observasi. Observasi adalah suatu kegiatan dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap kondisi lingkungan kerja disuatu

proses produksi pada perusahaan, kemudian dicatat untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian.

3.3.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari pengukuran yang dilakukan. Data primer dalam penelitian berupa data hasil pengukuran waktu siklus dengan menggunakan jam henti (*stopwatch*) terhadap operator MRS (*Material Replenishment System*).

Tabel 3.1 Contoh Data Primer

LEMBAR PENGAMATAN						
Proses	MRS (<i>Material Replenishment System</i>)					
Nama Operator	Septian Dwi Cahyo					
Departemen	<i>Store</i>					
No. Karyawan	B8984					
Tanggal						
AKTIVITAS	1	2	3	4	5	Satuan
Order dari produksi ke PC <i>Control</i>						Menit

PC membuat RPL (<i>Release Picklist Line</i>)						Menit
Store mengambil barang sesuai permintaan						Menit
Store mengantar barang ke produksi						Menit
Timed by hendra						

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber sumber tidak langsung, seperti berupa standar operasional prosedur ataupun referensi yang relevan dengan objek yang sedang diteliti.

3.3.2 Instrumen

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

1. Jam henti (*stopwatch*)

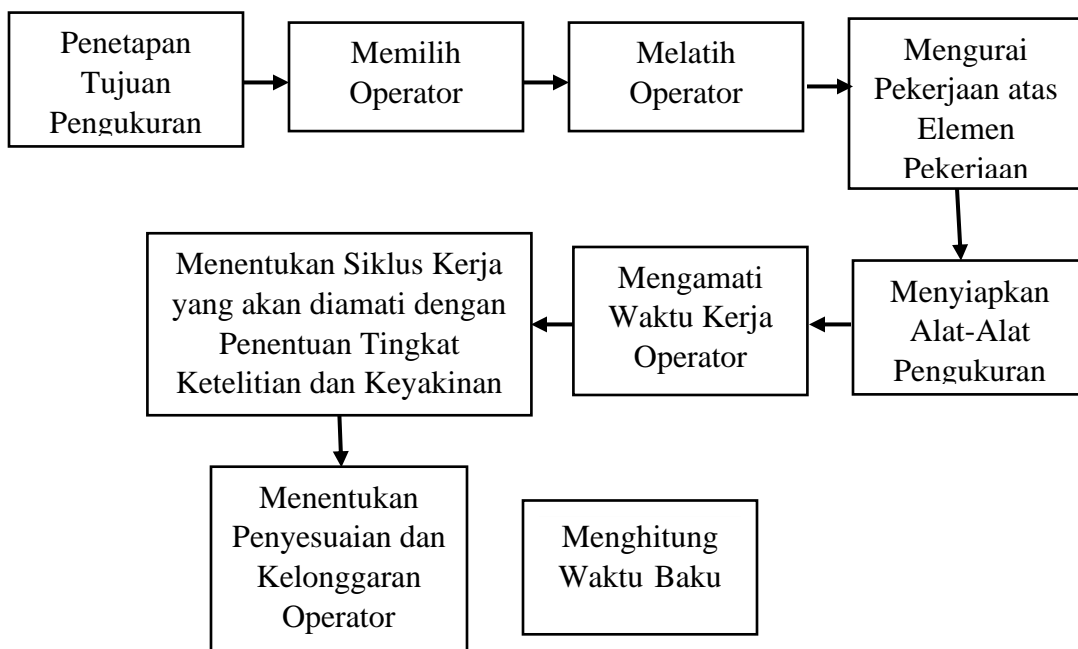
Alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran waktu kerja terhadap objek yang diteliti.

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.

3.4 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan secara kuantitatif. Penelitian ini mendeskripsikan uji *time study*. Tahap yang digunakan dalam uji *time study*.





Gambar 3.2Layout Tahapan Time Study

Manfaat dari uji *time study*

1. Melakukan penjadwalan dan perencanaan kerja.
2. Menentukan besar *output* produksi
3. Menentukan ukuran waktu operator dalam sistem MRS
4. Uji *time study* untuk menetapkan waktu standar pada proses kerja MRS.

3.5 Lokasi dan jadwal penelitian

Lokasi Penelitian

Lokasi yang dijadikan objek penelitian dalam mengumpulkan data adalah sebagai berikut:

- Nama perusahaan : PT FLEX
- Alamat perusahaan : Jl. Rambutan Lot 515 BIP Batam
- Lokasi : Pada proses “Sistem MRS”

Alasan pemilihan lokasi penelitian ini adalah dikarenakan pada aktifitas actual prosesnya tidak memiliki waktu standar yang jelas untuk menyelesaikan aktifitas kerja, sehingga membuat operator merasa kesulitan dalam mencapai target yang ditentukan dalam proses produksi.

Jadwal Penelitian

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

Tabel 3. 1Jadwal Penelitian

no	kegiatan	pelaksanaan							
		tahun 2017					tahun 2018		
		agust	sept	okt	nov	des	jan	feb	mar
1	Observasi di lapangan								
2	Pengajuan judul penelitian								
3	Penulisan BAB I								
4	Penulisan BAB II								
5	Penulisan BAB III								
6	Penulisan BAB IV								
7	Penulisan BAB V								
8	Sidang Skripsi								