

**PERANCANGAN PENAMBAHAN *STOPPER*
BLOK GAUGE UNTUK *PROFILE PROJECTOR* PADA
PT NISSIN KOGYO BATAM**

SKRIPSI



Oleh:

HANALI MUSTOFA

140410140

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

**PERANCANGAN PENAMBAHAN *STOPPER*
BLOK GAUGE UNTUK *PROFILE PROJECTOR* PADA
PT NISSIN KOGYO BATAM**

SKRIPSI

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



Oleh:

HANALI MUSTOFA

140410140

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

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/ atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain.
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 dikemudian hari terdapat penyimpanan dan ketidak benararn dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 14 Februari 2019
Yang membuat pernyataan,

Hanali Mustofa
140410140

**PERANCANGAN PENAMBAHAN *STOPPER*
BLOK GAUGE UNTUK *PROFILE PROJECTOR* PADA
PT NISSIN KOGYO BATAM**

SKRIPSI

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

**Oleh:
Hanali Mustofa
140410140**

**Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini batam,**

Batam, 14 Februari 2019

Yopy Mardiansyah, S.Pd., M.Si.

Pembimbing

ABSTRAK

Perkembangan dunia industri saat ini menuntut perusahaan bersaing dalam pasar global, dengan kemajuan teknologi yang berkembang tak ubahnya seiring dengan berkembangnya industri manufaktur selaku pembuat atau produsen. PT Nissin Kogyo Batam merupakan sebuah perusahaan bergerak di bidang manufaktur yang berdiri sejak tahun 1995. PT. Nissin Kogyo Batam merupakan perusahaan yang menerapkan strategi *make to order* dan produk yang dihasilkan diantaranya adalah *sparepart automotive*, *battery* dan *Di-can*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui model rancangan penambahan *stopper blok gauge* pada alat *profile projector* dan mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk pengukuran dimensi *battery* setelah perancangan penambahan *stopper blok gauge*. Rancangan *jig* dan *fixture* dapat memberikan penurunan total waktu pembuatan produk, peningkatan kualitas produk, peningkatan produktivitas dan penghematan biaya. Berdasarkan analisis dan pembahasan data, maka diperoleh hasil desain perancangan alat bantu *stopper blok gauge* (*jig*) ini telah berfungsi dengan baik. adapun alat ini terdiri dari 3 bagian yaitu : *Metal Plate* sebagai memegang atau menahan benda kerja agar tidak bergeser saat pengukuran, *Blok gauge 1* sebagai penjepit benda kerja saat pengukuran dan terdapat unsur magnet, *Blok gauge 2* sebagai penjepit ke 2 dari *metal plate 1* untuk pembatas akhir pada saat pengukuran. Perancangan dengan menggunakan alat bantu *stopper blok gauge* (*jig*) mampu mempercepat waktu baku sehingga setelah dilakukan perancangan waktu bakunya 512,30 detik/pcs yang sebelumnya 900,57 detik/pcs sehingga mengurangi waktu sebesar 43,11% dibandingkan waktu sebelumnya.

Kata Kunci : *Profile Projector, Stopper Blok Gauge, Cycle Time, Standard Time*

ABSTRACT

The development of the industrial world today requires companies to compete in the global market, with advances in technology that evolves not unlike along with the development of the manufacturing industry as makers or producers. PT Nissin Kogyo Batam is a company engaged in manufacturing which was founded in 1995. PT. Nissin Kogyo Batam is a company that applies the make to order strategy and the products produced include automotive spare parts, batteries and cans. The purpose of this study was to find out the design model for adding a block gauge stopper to the profile projector tool and to find out the time needed to measure the battery dimensions after designing the gauge block stopper. The design of the jig and fixture can provide a decrease in the total time of making the product, improving product quality, increasing productivity and saving costs. Based on the analysis and discussion of the data, the results of the design of the stoper block gauge (jig) tool are working properly. As for this tool consists of 3 parts, namely: Metal Plate as holding or holding the workpiece so that it does not shift when measuring, Block gauge 1 as the workpiece clamp when measuring and there is a magnetic element, Block gauge 2 as the 2nd clamp of metal plate 1 for the barrier end at the time of measurement. The design using the stoper block gauge (jig) tool is able to accelerate the standard time so that after the design is done the default time is 512.30 seconds / pcs which was 900.57 seconds / pcs before reducing the time by 43.11% compared to the previous time.

Keywords : Profile Projector, Stopper Blok Gauge, Cycle Time, Standard Time

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis ucapkan puji serta syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi teknik industri di Universitas Putera Batam.

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

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI. selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri di Universitas PuteraBatam.
3. Ibu Yopy Mardiansyah, S.Pd., M.Si.selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri di Universitas Putera Batam.
4. Seluruh Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Orang tua keluarga penulis yang telah sabar serta tidak pernah lelah dalam memberi do'a dan semangat kepada penulis.
6. Terimakasih kepada istri saya Rini Kurniawati yang telah memberi

dukungan dan do'a sehingga skripsi ini selesai.

7. Semua rekan-rekan penulis yang telah memberikan masukan serta saran-saran yang membangun.
8. Terimakasih kepada sahabat-sahabat ku Alaek Allahussalam, S.T.,Abrori, S.T., Nazarudin, S.T., Suprayitno dan Heru Surya Kusuma, atas dukungan yang diberikan.

Dan semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun secara tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.Semoga Allah SWT membalas kebaikan kepada seluruh pihak-pihak yang telah membantu dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, 14 Februari 2019

Hanali Mustofa

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Dasar Teori.....	6
2.1.1 jig atau Alat Bantu	6
2.1.2 Pengukuran Waktu Kerja	6
2.1.3 Stopwatch Time Study	7
A. Tahap Pendahuluan	7
B. Tahap Pengukuran	10
C. Tahap Menetapkan Waktu Standar	10
2.1.4 Faktor Penyesuaian	12
2.1.5 Waktu Longgar (Allowance Time)	15
2.1.6 Stoper Blok Gauge	17

2.1.7 Profile Projector	17
2.2 Penelitian Terdahulu	18
2.3 Kerangka Berfikir.....	21
BAB III METODEODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Desain Penelitian.....	22
3.2 Operasional Variabel.....	23
3.3 Instrumen Penelitian.....	23
3.4 Pengumpulan Data	23
3.4.1 Teknik Pengumpulan Data	23
3.4.2 Data Primer	24
3.4.3 Data Sekunder	24
3.5 Variabel dan Definisi Operasional Variabel	24
3.5.1 Variabel Penelitian	24
3.6 Analisis Data	25
3.7 Lokasi Dan Jadwal Penelitian	25
3.7.1 Lokasi Penelitian.....	25
3.7.2 Jadwal Penelitian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Penelitian	27
4.1.1 Deskripsi Singkat Objek Penelitian	27
4.1.2 Sistem Kerja di Area QC Battery.....	28
4.1.3 Waktu Baku Standar Perusahaan	29
4.2 Perancangan Stoper Blok Gauge.....	29
4.2.1 Dimensi Stoper Metal Plate	30
4.2.2 Dimensi blok gauge 1.....	32
4.2.3 Dimensi blok gauge 2.....	34
4.3 Perancangan Keseluruhan Alat Bantu.....	36
4.4 Hasil Pembuatan Stoper Blok Gauge	38
4.5 Pengolahan Data.....	41
4.5.1 Uji keseragaman data	41
4.5.2 Uji kecukupan Data.....	44
4.5.3 Menentukan Faktor Penyesuaian	46

4.5.4 Menentukan Waktu Normal.....	48
4.5.5 Menentukan Waktu Kelonggaran (Allowance Time).....	49
4.5.6 Menentukan Waktu Baku.....	49
4.5.7 Perbandingan Waktu Siklus, Waktu Normal, dan Waktu Standar.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	52

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

SURAT IZIN PENELITIAN

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Rencana Penelitin.....	26
Tabel 4. 1 Waktu Baku Pengukuran Dimensi <i>Battery</i>	29
Tabel 4. 2 Perbandingan Dimensi Perancangan dan Realisasi Alat Bantu	39
Tabel 4. 3 Hasil pengamatan waktu siklus	40
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Uji Keseragaman Data	43
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Uji Kecupukupan Data	45
Tabel 4. 6 Faktor Penyesuain	47
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Waktu Normal	48
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Waktu Baku.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Stopper blok gauge</i>	17
Gambar 2. 2 <i>Pofile Projector</i>	18
Gambar 2. 3 Kerangka Pemikiran	21
Gambar 3. 1 Desain Penelitian	22
Gambar 4. 1 PT Nissin Kogyo Batam	27
Gambar 4. 2 Sistem diarea <i>QC Battery</i>	28
Gambar 4. 3 Pengukuran <i>Stopper Metal Plate</i>	30
Gambar 4. 4 Pengukuran Lebar <i>Stoper Metal Plate</i>	30
Gambar 4. 5 Pengukuran Tebal <i>Stoper Metal plate</i>	31
Gambar 4. 6 Pengukuran Panjang Blok Gauge	32
Gambar 4. 7 Pengukuran Lebar <i>Blok Gauge</i>	32
Gambar 4. 8 Pengukuran Tebal <i>Blok Gauge</i>	33
Gambar 4. 9 Pengukuran Panjang <i>Blok Gauge</i>	34
Gambar 4. 10 Pengukuran Lebar <i>Blok Gauge</i>	34
Gambar 4. 11 Pengukuran Tebal <i>Blok Gauge</i>	35
Gambar 4. 12 Pengukuran Keseluruhan Tampak <i>Isometris</i>	36
Gambar 4. 13 Pengukuran Keseluruhan Tampak Atas.....	37
Gambar 4. 14 Pengukuran Keseluruhan Tampak Samping.....	37
Gambar 4. 15 Pengukuran Keseluruhan Tampak Depan	38
Gambar 4. 16 Hasil Perencanaan <i>Stopper Blok Gauge</i>	39
Gambar 4. 17 Peta Kendali (Hanali)	43
Gambar 4. 18 Perbandingan Waktu Siklus, Waktu Normal dan Waktu baku.....	50

DAFTAR RUMUS

Rumus 4. 1 Standar Deviasi.....	42
Rumus 4. 2 Batas Kontrol Atas.....	42
Rumus 4. 3 Batas Kontrol Bawah.....	42
Rumus 4. 4 Uji Kecukupan Data.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** *Work Intruction (WI)*
- Lampiran 2.** Peta Kendali Keseragaman Data
- Lampiran 3.** Gambar 3D Perancangan *Stopper Blok Gauge*
- Lampiran 4.** Foto *Stopper Blok Gauge* Aktual

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Perkembangan dunia industri saat ini menuntut perusahaan bersaing dalam pasar global, dengan kemajuan teknologi yang berkembang tak ubahnya seiring dengan berkembangnya industri manufaktur selaku pembuat atau produsen. Dalam mengembangkan teknologi yang berkualitas industri manufaktur melakukan pengembangan dalam proses produksinya. Secara umum mesin-mesin yang digunakan dalam industri manufaktur tidak banyak mengalami perubahan yang sangat signifikan dalam proses produksinya. *Profile Projector* adalah perangkat pengukuran optikal yang memperbesar permukaan objek kerja dan diproyeksikan dalam skala *linier/sirkular* untuk memperbesar *profil* benda kerja ke dalam sebuah layar menggunakan tipe pencahayaan *diascopic illumination*. Dimensi benda kerja dapat diukur langsung dari layar atau dibandingkan dengan referensi standar perbesaran. Agar akurat, saat pengukuran jangan mengubah sudut pandang (perspektif) objek (Isya prakoso, 2012).

PT Nissin Kogyo Batam merupakan sebuah perusahaan bergerak di bidang manufaktur yang berdiri sejak tahun 1995. PT.Nissin Kogyo Batam merupakan perusahaan yang menerapkan strategi *make to order* dan produk yang dihasilkan diantaranya adalah *sparepart automotive, battery* dan *Di-can* terdapat dari beberapa alur proses dari produksi diantaranya *material incoming, press production, QC proses, washing, isnpektion, packing* dan *shipping*.

Sedangkan *jig* dan *picture* merupakan alat bantu yang digunakan pada proses manufaktur sehingga dihasilkan duplikasi *part* yang akurat. Hubungan yang tepat dan sejajar antara pemotong, atau alat yang lain, dan benda kerja harus dijaga. *Jig* dan *picture* merupakan alat bantu yang digunakan pada proses manufaktur, sehingga dihasilkan duplikasi *part* yang akurat. *Jig* dan *picture* biasanya dibuat secara khusus sebagai alat bantu proses produksi untuk mempermudah dalam penyetingan *part* atau komponen yang menjamin keseragaman bentuk dan ukuran produk dalam jumlah banyak serta untuk mempersingkat waktu produksi. *Jig* adalah peralatan khusus yang berfungsi untuk memegang, menahan dan menyokong benda kerja yang akan mengalami proses pemesinan (Prasetyo, 2016).

Hasil dari observasi pada departemen *QC Battery* PT Nissin Kogyo Batam peneliti menemukan data waktu standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu 15 menit per komponen. Proses pengukuran yang ada di departemen *QC press battery* menargetkan untuk setting penggunaan *jig* turun dari 15 menit/komponen menjadi 8 menit/komponen sehingga mengurangi terjadinya *lost time* saat proses *QC check* atau setelah ada perbaikan ukuran pada komponen yang *out control* dari mesin yang telah ada perbaikan oleh *production engineering*. Sehingga pengiriman tertunda.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka peneliti membuat rancangan tambahan *stopper blok gauge* pada alat *profile projector* untuk mempermudah dan mengurangi waktu *setup* pengukuran dalam semua model komponen yang ada di *QC battery* pada PT Nissin Kogyo Batam.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi di PT. Nissin Kogyo Batam maka penelitian ini diberi judul **“Perancangan Penambahan *Stopper Blok Gauge* Untuk *Profile Projector* Pada PT Nissin Kogyo Batam”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang menjadi permasalahan dari penelitian ini adalah penggunaan *jig* pada tipe komponen yang kurang efisien sehingga mengakibatkan lamanya waktu pengukuran pada setiap komponen.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian yang akan dilakukan ini memiliki batasan-batasan agar fokus dalam menjawab permasalahan penelitian. Batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dibatasi sampai tahap perancangan *stopper blok gauge* pada *profile projector*.
2. Produk yang diteliti adalah pengukuran dimensi *battery*.
3. Penelitian ini tidak membahas aspek finansial yang dibutuhkan dalam pembuatan rancangan *stopper blok gauge*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian yaitu

1. Bagaimana model rancangan penambahan *stopper blok gauge* pada alat *profile projector*?
2. Berapa waktu yang dibutuhkan untuk pengukuran dimensi *battery* setelah perancangan penambahan *stopper blok gauge*?

1.5 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui model rancangan penambahan *stopper blok gauge* pada alat *profile projector*
2. Mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk pengukuran dimensi battery setelah perancangan penambahan *stopper blok gauge*

1.6 Manfaat Penelitian

a. Manfaat Teoritis

Penelitian ini bermanfaat dalam meningkatkan kemampuan mengamati dan menganalisis permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan khususnya mengenai perancangan penambahan *stopper blok gauge* untuk alat *profile projector* pada PT. Nissin Kogyo Batam.

b. Manfaat Praktis

Dari penelitian ini diharapkan peneliti dapat mengembangkan kemampuan serta menambah pengetahuan dan wawasan peneliti.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar Teori

2.1.1 *Jig* atau Alat Bantu

Menurut Edgard G.Hoffman dalam (Prasetyo 2016), Rancangan *jig* dan *picture* dapat memberikan penurunan total waktu pembuatan produk, peningkatan kualitas produk, peningkatan produktivitas dan penghematan biaya. Rancangan *jig* dan *picture* yang dibuat dapat digunakan sebagai alat bantu produksi pembuatan produk cover on-off. Perancangan *jig* dan *picture* dilakukan untuk mempermudah proses pelubangan di tiga permukaan yang pada kondisinya saat ini menggunakan tiga alat bantu. Produk yang menjadi objek penelitian perancangan *jig* dan *picture* adalah produk *cover on-off* yang menjadi salah satu komponen pengereman kereta api. Proses pelubangan pada produk *cover on-off* untuk saat ini sudah dibantu dengan penggunaan alat bantu *jig* dan *picture*. Alat bantu *jig* dan *picture* yang digunakan saat ini terdiri dari tiga buah, yang masing - masing alat bantu tersebut digunakan untuk memproses permukaan benda kerja yang berbeda sehingga waktu *seting* yang dihasilkan menjadi lebih lama karena membutuhkan proses loading dan unloading pada masing-masing penggunaan alat bantu *jig* dan *picture* tersebut.

2.1.2 Pengukuran Waktu Kerja

Menurut Wignjosoebroto, (2009) Waktu baku merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Pada waktu baku terdapat kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan waktu baku dapat dijadikan sebagai alat untuk membuat rencana penjadwalan kerja yang menyatakan berapa lama kegiatan harus berlangsung dan berapa output yang akan dihasilkan, serta berapa jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut (Rizani, Safitri, & Wulandari, 2011).

Teknik pengukuran waktu kerja dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu :

a. Pengukuran secara langsung

Pengukurannya dilakukan secara langsung di tempat dimana pekerjaan yang diukur sedang berlangsung. Cara tersebut termasuk dalam pengukuran kerja dengan menggunakan jam henti (*stopwatch time-study*) dan sampling kerja (*work sampling*).

b. Pengukuran secara tidak langsung

Pengukuran dilakukan secara tidak langsung dimana pengamat tidak harus melakukan perhitungan waktu kerja di tempat pekerjaan yang diukur. Pengukuran ini dilakukan hanya melakukan perhitungan waktu kerja dengan membaca tabel waktu yang tersedia dengan mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen-elemen pekerjaan atau elemen gerakan. Cara ini dapat dilakukan dalam aktivitas

data waktu baku dan data waktu gerakan (*predetermined time system*). *Ready work factor* merupakan bagian dari pengukuran secara tidak langsung.

2.1.3 Stopwatch Time Study

Menurut Sutaalaksana (2006) langkah pengukuran metode *stopwatch time study* adalah :

1. Penetapan tujuan pengukuran
2. Memilih operator
3. Melatih operator (kondisi atau cara kerja yang tidak biasa)
4. Mengurai pekerjaan atas elemen pekerjaan
5. Menyiapkan alat-alat pengukuran
6. Mengamati waktu kerja operator
7. Menentukan siklus kerja yang akan diamati dengan penentuan tingkat ketelitian dan keyakinan
8. Menentukan penyesuaian dan kelonggaran operator
9. Menghitung waktu baku

A. Tahap Pendahuluan

Hasil pengukuran yang akurat diperoleh dari kajian yang sistematis dan terencana dengan mempertimbangkan hal-hal yang detail, baik sebelum, pada saat, maupun sesudah pengukuran. Beberapa hal yang harus dipertimbangkan sebelum pengukuran adalah tujuan pengukuran, penelitian pendahuluan terhadap pekerjaan, memilih pekerja yang akan diukur waktunya, menguraikan pekerjaan atas elemen pekerjaan, dan mempersiapkan alat-alat untuk pengukuran.

1. Penetapan tujuan pengukuran

Studi waktu kerja biasanya dilakukan berdasarkan permintaan dari otoritas perusahaan seperti *supervisor, plant manager, engineer, cost accountant*, dan sebagainya untuk berbagai keperluan. Hasil studi waktu dapat digunakan untuk penetapan acuan kapasitas produksi yang mempertimbangkan kemampuan pekerja, penentuan jumlah mesin atau peralatan, penentuan alokasi jumlah pekerja, *line balancing*, penetapan insentif dan sebagainya.

2. Penelitian pendahuluan terhadap pekerjaan

Dalam penelitian pendahuluan, pengukur mencatat dan mendokumentasikan segala informasi. Beberapa informasi yang perlu diketahui misalnya kondisi lingkungan kerja (pencahayaan, *temperature*, kebisingan, dan sebagainya), kondisi peralatan, bagaimana pekerja melaksanakan pekerjaannya, posisi kerja, serta informasi *linny* yang dipandang perlu. Selama melakukan penelitian pendahuluan, semua kondisi dan cara kerja dicatat dan dicantumkan dengan jelas, kalau perlu dilengkapi gambar atau foto yang menunjukkan kondisi kerja dan perbaikan (jika ada pembakuan terlebih dahulu). Informasi yang diperoleh dari penelitian pendahuluan bermanfaat untuk menentukan faktor penyesuaian dan kelonggaran dalam penentuan waktu standar nantinya.

3. Memilih pekerja yang akan diukur

Memilih pekerja yang akan diukur waktu kerjanya harus mempertimbangkan dengan hati-hati. Jika pekerja yang akan diukur waktunya telah dipilih, kadang-kadang masih diperlukan semacam pelatihan terutama jika kondisi dan cara kerja yang dipakai tidak sama dengan yang biasa dijalankan. Hal

ini biasanya terjadi jika saat penelitian pendahuluan kondisi kerja sudah mengalami perubahan sehingga pekerja harus dilatih dahulu supaya terbiasa dengan kondisi dan cara kerja yang telah ditetapkan dan dibakukan itu.

4. Pembagian pekerjaan atas elemen pekerjaan

Untuk membagi suatu pekerjaan atas elemen pekerjaan, pengukur dapat berpedoman kepada prinsip-prinsip dalam membagi suatu pekerjaan atas elemen pekerjaan, yaitu:

- a. Secara umum, semakin banyak suatu pekerjaan dibagi atas elemen pekerjaan semakin baik.
- b. Setiap elemen pekerjaan harus diuraikan serinci mungkin tetapi masih dapat diamati oleh indera pengukur dan masih dapat dicatat oleh jam henti. (Sutalaksana *et al.*, 1979 dalam Yanto & Billy Ngaliman, 2017:93)
- c. Jangan sampai ada elemen yang tertinggal, jumlah semua elemen kerja harus tepat sama satu pekerjaan yang bersangkutan.
- d. Elemen kerja yang bersifat konstan perlu dipisahkan dengan elemen kerja yang bersifat variabel.
- e. Elemen kerja yang murni dikerjakan oleh mesin (*machine time*) perlu dipisahkan dari elemen kerja yang dikerjakan oleh pekerja (*handling time*).
- f. Deskripsi masing-masing elemen kerja harus jelas; kapan suatu elemen kerja dimulai dan kapan selesai harus dapat dengan jelas dan mudah diamati oleh pengamat.

5. Alat-alat pengukuran waktu standar

Ketika mengukur, alat-alat yang perlu dipersiapkan adalah jam henti, papan pengamatan, alat tulis, dan lembar pengamatan. Jam henti (*stopwatch*) yang digunakan dapat berupa jam henti digital maupun analog. Untuk studi pendahuluan (sebelum pelaksanaan pengukuran), kamera atau video dapat digunakan sebagai alat bantu analisa pekerjaan sehingga pembagian pekerjaan atas elemen pekerjaan dapat lebih akurat. Untuk pengolahan data, diperlukan bantuan computer dengan perangkat lunak Ms. Excel dan program aplikasi statistik (jika diperlukan).

B. Tahap Pengukuran

Dalam tahap pengukuran, pengamat melakukan pengambilan data-data waktu elemen kerja dari pekerjaan yang akan ditentukan waktunya. Dalam pengukuran waktu elemen kerja dengan menggunakan *stopwatch*. Ada dua metode pembacaan *stopwatch* yang dapat digunakan yaitu metode *continuous time study* dan *snaphack time study*.

C. Tahap Menetapkan Waktu Standar

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran dan telah disalin ke lembar pengukuran kemudian diolah lebih lanjut untuk menetapkan waktu standar. Data-data yang dirangkum dalam lembar pengamatan merupakan data waktu siklus pengamatan dan masih perlu proses lebih lanjut untuk dapat ditetapkan menjadi waktu baku.

Dalam tahap menetapkan waktu standar, langkah yang perlu dilakukan adalah menetapkan waktu siklus rata-rata (dengan terlebih dahulu melakukan

pengujian data (uji statistik) terhadap waktu siklus pengamatan), menghitung waktu normal (dengan terlebih dahulu menambahkan faktor penyesuaian), dan menetapkan waktu standar (setelah memperhitungkan faktor kelonggaran).

1. Menentukan waktu siklus rata-rata

Data yang sudah disalin ke dalam lembar pengamatan selanjutnya dapat diolah sehingga diperoleh data waktu standar untuk suatu pekerjaan yang diamati. Data-data yang disalin tersebut disebut waktu siklus pengamatan. Untuk menghasilkan data waktu standar, ada beberapa tahap yang harus dilakukan terlebih dahulu,

2. Menetapkan waktu normal

Waktu normal untuk suatu pekerjaan dapat ditentukan dengan mengalikan waktu siklus rata-rata dengan faktor penyesuaian (p) atau dengan *performance rating* pekerja.

Waktu Normal = waktu siklus rata-rata x faktor penyesuaian

3. menetapkan waktu standar

Untuk menghitung waktu standar, diperlukan nilai faktor kelonggaran yang diperoleh dari penjumlahan tiga jenis nilai kelonggaran. Kelonggaran adalah faktor yg diberikan kepada suatu pekerjaan untuk memperoleh suatu kondisi lingkungan yang memadai atau mendukung sistem tersebut. Kelonggaran diberikan untuk tiga hal, yaitu kelonggaran untuk kebutuhan pribadi (*personal allowance*), kelonggaran untuk menghilangkan rasa letih (*fatigue allowance*), dan kelonggaran untuk hambatan atau hal yang tidak dapat dihindarkan (*delay allowance*).

Waktu standar = waktu normal x 100/(100-allowance)

2.1.4 Faktor Penyesuaian

Saat melakukan pengukuran, pengukur harus melakukan suatu penilaian terhadap kecepatan operator. Proses ini disebut pemberian rating atau faktor penyesuaian terhadap performa kerja. Penyesuaian adalah suatu proses di mana saat melakukan pengukuran, pengamat membandingkan performa (kecepatan) kerja operator terhadap konsep kecepatan kerja normal yang dimilikinya. Pemberian faktor penyesuaian ini merupakan tahapan yang paling penting dan paling sulit dalam studi waktu.

a. Metode *apaer sentase*

Dengan metode ini, besarnya faktor penyesuaian sepenuhnya ditentukan oleh pengamat. Faktor penyesuaian betul-betul melibatkan unsur subjektif dari pengamat. Cara ini hanya cocok bagi pengamat yang sudah berpengalaman dan sangat terlatih dalam menentukan faktor penyesuaian. Secara umum, jika pengamatan selama pengamatan pengamat beranggapan pekerja bekerja terlalu lambat, maka diberikan faktor penyesuaian kurang dari 1 ($p < 1$) sedangkan jika bekerja terlalu cepat, maka diberikan faktor penyesuaian lebih dari 1 ($p > 1$).

b.. Metode *westing house*

Metode *westing house* membagi kecepatan kerja operator ke dalam empat faktor yang mempengaruhi, yaitu *skill*, *effort*, *conditions*, dan *consistency*. Empat faktor ini dianggap menentukan kewajaran dan tidak kewajaran seseorang dalam bekerja. Metode ini dianggap lebih lengkap dibandingkan dengan sistem pemberian faktor penyesuaian yang telah ada sebelumnya. Dalam penentuan faktor

penyesuaian, pengamat kemudian mengamati kerja pekerja berdasarkan empat faktor tersebut, dan kemudian memberikan penilaian atas tiap kelompok faktor.

1. Keterampilan (*Skill*)

Keterampilan didefinisikan sebagai kemampuan mengikuti cara kerja yang ditetapkan (Sutalaksana *et al.*, 1979). Keterampilan operator dapat ditingkatkan melalui pelatihan terhadap pekerjaan. *Westinghouse* membagi keterampilan atas kelas keterampilan yaitu *super, excellent, good, fair, poor*.

2. Usaha (*Effort*)

Usaha adalah kesungguhan yang ditunjukkan atau diberikan pekerja ketika melakukan pekerjaannya (Sutalaksana *et al.*, 1979). *Westinghouse* membagi faktor usaha atas enam kelas yaitu *excessive, excellent, good, average, fair, dan poor*.

3. Kondisi kerja

Kondisi kerja adalah kondisi fisik lingkungan seperti keadaan pencahayaan, temperature dan kebisingan ruangan (Sutalaksana *et al.*, 1979). Kondisi kerja merupakan faktor yang mempengaruhi performa pekerja tapi bersal dari luar diri si pekerja. Pihak yang berwenang untuk mengubah dan memperbaiki kondisi kerja adalah perusahaan. Metode *Westinghouse* membagi faktor kondisi kerja atas enam kelas yaitu *ideal, excellent, good, average, fair, dan poor*.

4. Konsistensi

Perbedaan waktu antara siklus pengamatan pertama, kedua, ketiga dan seterusnya dalam pengukuran waktu standar merupakan hal yang alamiah terjadi pada pekerja. Perbedaan waktu memberikan variabilitas data waktu siklus pengamatan. Semakin kecil perbedaan waktu siklus pengamatan satu dengan yang

lainnya akan semakin kecil variabilitas datanya. Semakin kecil variabilitas waktu siklus pengamatan, semakin konsisten pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Variabilitas waktu yang tinggi antar siklus pengukuran harus diperhatikan oleh pengamat. Metode *westinghouse* membagi faktor konsistensi atas enam kelas yaitu *perfect, excellent, good, average, fair, dan poor*.

Nilai faktor penyesuaian metode *westinghouse*

SKILL			EFFORT		
+ 0,15	A1	Superskill	+ 0,13	A1	Superskill
+ 0,13	A2		+ 0,12	A2	
+ 0,11	B1	Excelent	+ 0,10	B1	Excelent
+ 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
- 0,05	E1	Fair	- 0,04	E1	Fair
- 0,10	E2		- 0,08	E2	
- 0,16	F1	Poor	- 0,12	F1	Poor
- 0,22	F2		- 0,17	F2	
CONDITON			CONSISTENCY		
+ 0,06	A	Ideal	+ 0,04	A	Ideal
+ 0,04	B	Excelent	+ 0,03	B	Excelent
+ 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

2.1.5 Waktu Longgar (*Allowance Time*)

Waktu longgar yang dibutuhkan dan akan menginterupsi proses produksi ini bisa diklasifikasikan menjadi *personal allowance*, *fatigue allowance*, dan *delay allowance*. Waktu baku yang akan ditetapkan kelonggaran-kelonggaran (*allowance*) yang perlu. Dengan demikian waktu baku adalah sama dengan waktu normal kerja dengan waktu longgar. (Sritomo Wignjosoebroto, 2008:201)

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

Pada dasarnya setiap pekerja haruslah diberikan kelonggaran waktu untuk keperluan yang bersifatkebutuhan pribadi (*personal needs*). Jumlah waktu longgar untuk kebutuhan personil dapat ditetapkan dengan jalan melaksanakan aktivitas *time study* sehari kerja penuh atau dengan metoda sampling kerja. Untuk pekerjaan-pekerjaan yang relatif ringan di mana operator bekerja selama 8 jam per hari tanpa jam istirahat yang resmi sekitar 2 sampai 5 % (10 sampai 24 menit) setiap jari akan dipergunakan untuk kebutuhan-kebutuhan yang bersifat personil ini.

2. Kelonggaran waktu untuk melepaskan lelah (*fatigue allowance*)

Kelelahan fisik manusia bisa disebabkan oleh bberapa penyebab di antaranya adalah kerja yang membutuhkan pikiran banyak (lelah mental) dan lelah fisik.Masalah yang dihadapi untuk menetapkan jumlah waktu yang diijinkan untuk istirahat untuk melepas lelah ini sangat sulit dan kompleks sekali. Di sini waktu yang dibutuhkan untuk keperluan istirahat akan sangat tergantung pada individu yang bersangkutan, interval waktu dari siklus kerja di mana pekerja akan

memikul beban kerja secara penuh, kondisi lingkungan fisik pekerjaan, dan faktor-faktor lainnya.

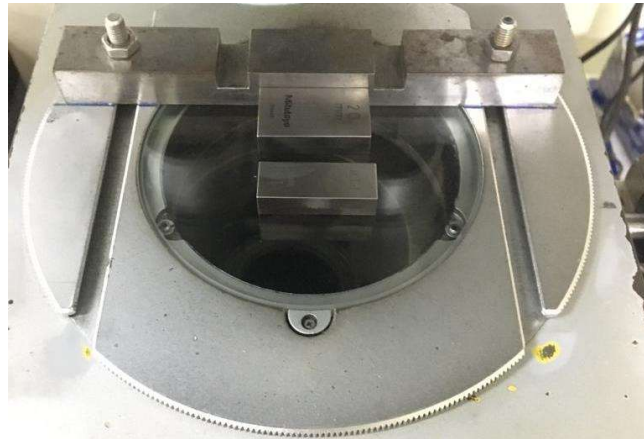
3. Kelonggaran waktu karena keterlambatan-keterlambatan (*delay allowance*)

Keterlambatan atau *delay* bisa disebabkan oleh faktor-faktor yang sulit untuk dihindarkan (*unavoidable delay*), tetapi juga bisa disebabkan oleh beberapa faktor yang sebenarnya masih bisa dihindari. Keterlambatan yang terlalu besar atau lama tidak akan dipertimbangkan sebagai dasar untuk menetapkan waktu baku. Untuk *avoidable delay* di sini terjadi dari saat ke saat yang umumnya disebabkan oleh mesin, operator, ataupun hal-hal lain yang di luar kontrol. Mesin dan peralatan kerja lainnya selalu diharapkan tetap pada kondisi siap pakai. Apabila terjadi kerusakan dan perbaikan berat terpaksa harus dilaksanakan, operator biasanya akan ditarik dari stasiun kerja ini sehingga *delay* yang terjadi akan dikeluarkan dari pertimbangan-pertimbangan untuk menetapkan waktu baku untuk proses kerja tersebut.

Personal allowance umumnya diaplikasikan sebagai prosentase tertentu dari waktu normal dan bisa berpengaruh pada *handling time* dan *machine time*. Untuk mempermudah perhitungan biasanya *fatigue allowance* juga akan dinyatakan sama (*prosentase dari normal time*) dan begitu pula halnya dengan *delay*. Apabila ke tiga jenis kelonggaran waktu tersebut diaplikasikan secara bersamaan untuk seluruh elemen kerja, maka hal ini akan bisa menyederhanakan perhitungan yang harus dilakukan, untuk mempermudah waktu baku (*standard time*) untuk menyelesaikan suatu operasi kerja di sini waktu normal harus di tambahkan *allowance time* (yang merupakan persentase dari waktu normal).

2.1.6 Stoper Blok Gauge

Stoper blok gauge alat bantu untuk mempermudah saat proses pengukuran dimensi *battery* selanjutnya alat di pasang tetap ke meja mesin *profile projector* .



Gambar 2.1 *Stoper blok gauge*

2.1.7 Profile Projector

Profile Projector adalah perangkat pengukuran optikal yang memperbesar permukaan objek kerja dan diproyeksikan dalam skala linier atau sirkular. *Profile projector* memperbesar profil benda kerja ke dalam sebuah layar menggunakan tipe pencahayaan *diascopicillumination*. *Dimension* benda kerja dapat diukur langsung dari layar atau dibandingkan dengan referensi standar perbesaran. Agar akurat, saat pengukuran jangan mengubah sudut pandang (perspektif) objek. (Isya prakoso, 2012)



Gambar 2.2 Pofile Projector

2.2 Penelitian Terdahulu

1. Nataya Charoonsri Rizani. dkk (2012)

Melakukan penelitian tentang “Perbandingan Pengukuran Waktu Baku dengan Metode Stopwatch Time Study dan Metode Ready Work Factor (RWF) pada Departemen Hand Insert PT. Sharp Indonesia”.

Menyimpulkan bahwa Terdapat perbedaan hasil perhitungan waktu baku berdasarkan perhitungan *stopwatch time study* dan *ready workfactors*. Perbedaan hasil perhitungan waktu baku dikarenakan faktor penyesuaian dan kelonggaran yang ditetapkan oleh perusahaan tidak sesuai dengan kondisi lapangan. Penyesuaian nilai faktor penyesuaian dan kelonggaran yang akan diterapkan untuk metode *ready work factors* menyebabkan perbedaan hasil pengukuran berkurang sehingga ready work factors dapat digunakan sebagai metode pengukuran. Target produksi yang ditetapkan perusahaan tidak sesuai

dengan kemampuan operator saat ini sehingga perlu dilakukan upaya perbaikan.

2. Tutus Rully dan Noni Tri Rahmawati (2015)

Melakukan penelitian tentang “Perencanaan Pengukuran Kerja dalam Menentukan Waktu Standar dengan Metode *Time Study* Guna Meningkatkan Produktivitas Kerja pada Divisi Pompa Minyak PT. Bukaka Teknik Utama Tbk”.

Menyimpulkan bahwa ketidaksesuaian antara teori dengan fenomena yang ada: Penetapan waktu standar pada PT Bukaka Teknik Utama Tbk. divisi pompa minyak tidak berjalan dengan baik karena tidak adanya pengawasan yang ketat terhadap waktu kerja para pekerja. Banyak pekerja yang menggunakan waktu menganggur dan waktu pribadi yang melebihi dari yang ditetapkan PT Bukaka Teknik Utama Tbk divisi pompa minyak sebesar 20% (96 menit) dari total waktu kerja. Banyak waktu standar yang terbuang sehingga berpengaruh terhadap tingkat produktivitas kerja para pekerja.

3. Isya Prakoso (2014)

Melakukan penelitian tentang “Analisa Pengaruh Kecepatan *Feeding* Terhadap Kekasaran Permukaan *Draw Bar* Mesin *Milling Aciera* dengan Proses *Cnc Turning*”.

Menyimpulkan bahwa mendapatkan produk yang mendekati atau sama dengan produk kualitas aslinya yaitu dengan hasil kekasaran pada part original adalah 1.84 μm . Setelah melakukan analisis hasil penelitian, yang mendekati kekasaran dari part original adalah 1.90 μm dengan Parameter Pemotongan

sebagai berikut: Putaran spindle (n) = 2400 rpm, Kedalaman pemotongan (d_{oc}) = 0.2 mm, Kecepatan pengumpanan (F) = 240 mm per menit. Dari penelitian didapatkan juga bahwa untuk mendapatkan hasil kekasaran yang lebih halus, maka kecepatan feed rate nya semakin rendah. Sebaliknya apabila kecepatan feed rate nya semakin tinggi, maka hasilnya semakin kasar.

4. Agung Kristanto. dkk (2012)

Melakukan penelitian tentang “Perancangan Mesin Penyayat Bambu Secara Ergonomis”.

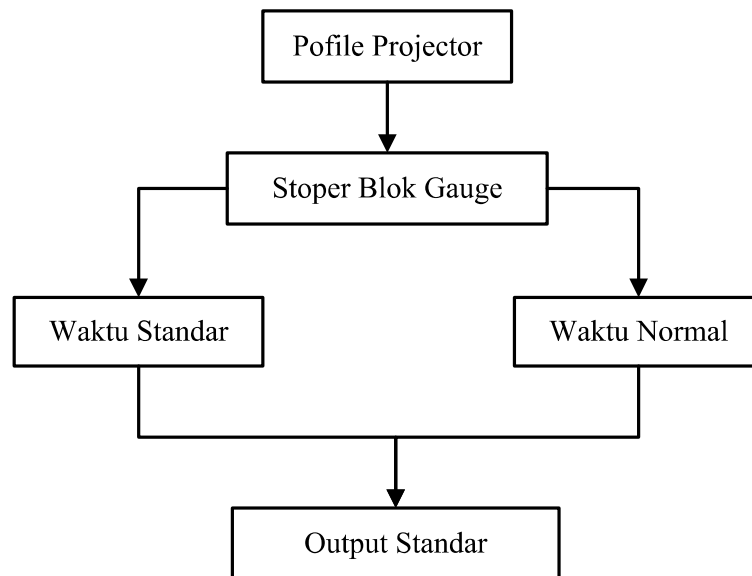
Menyimpulkan bahwa Dengan diubahnya cara kerja dari sebelum perancangan operator melakukan penyayatan menggunakan pisau yang digerakkan tangan operator kemudian setelah perancangan penyayatan dilakukan dengan bantuan mesin membuat proses penyayatan dapat berjalan cepat serta sangat membantu disaat pesanan kipas banyak. Pada kondisi setelah perancangan dapat berpengaruh terhadap waktu baku dan output standar. Pada kondisi sebelum perancangan waktu baku sebesar 14,39 Detik/Iratan dan output standarnya sebesar 170,09 Iratan per jam. Sedangkan waktu baku pada kondisi setelah perancangan sebesar 3,05 Detik per iratan dan output standarnya sebesar 815,22 Iratan per jam. Hal tersebut berarti terjadi peningkatan output standar sebesar 645 iratan per jam. Sementara itu terjadi penurunan waktu baku sebesar 371,80 %.

5. Hendro Prasetyo. dkk (2016)

Melakukan penelitian tentang “Rancangan *Jig* dan *picture* Pembuatan Produk *Cover On-Off*”.

Menyimpulkan bahwa Rancangan *Jig* dan *picture* yang dibuat dapat digunakan sebagai alat bantu produksi pembuatan produk *cover on-off*. Rancangan *Jig* dan *picture* dapat memberikan penurunan total waktu pembuatan produk, peningkatan kualitas produk, peningkatan produktivitas dan penghematan biaya.

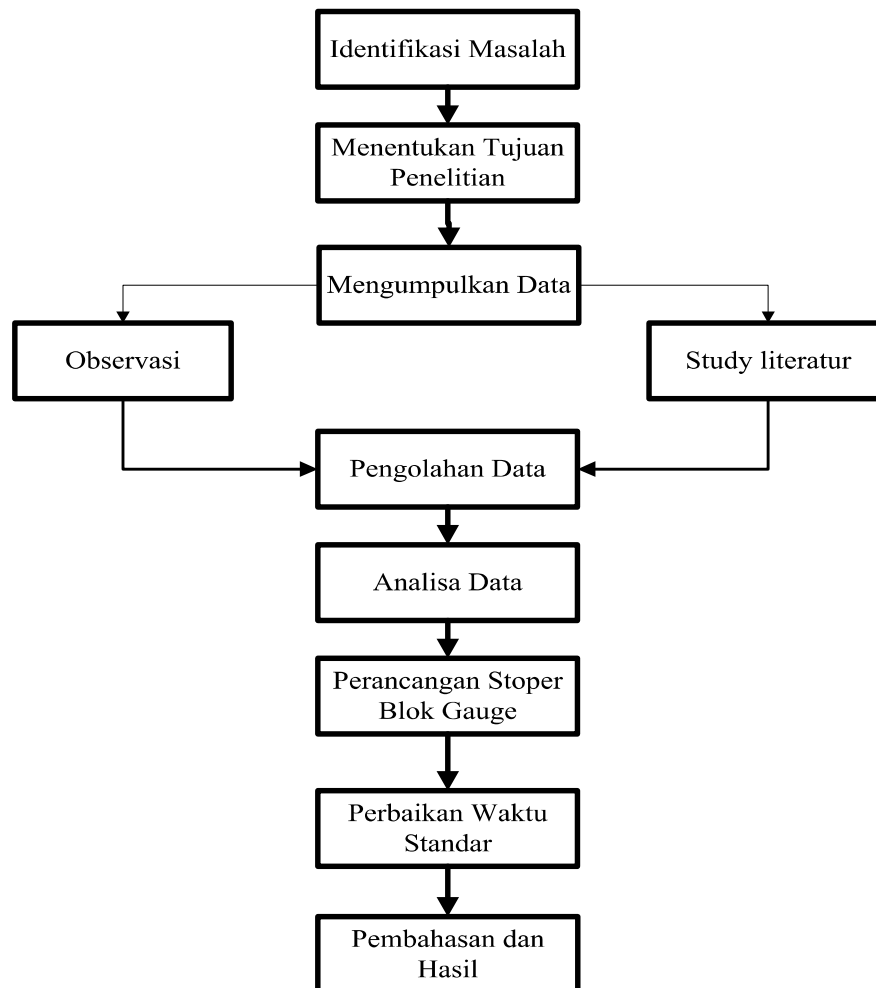
2.3 Kerangka Berfikir



Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.2 Operasional Variabel

Dalam penelitian ini digunakan beberapa variabel yang didefinisikan secara operasional sehingga dapat dijadikan petunjuk dalam melakukan penelitian juga sebagai bagi yang membaca.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat ukur yang digunakan oleh peneliti agar kegiatan penelitian menjadi sistematis. Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. *Stopwatch* Digunakan untuk mengukur lamanya waktu yang dibutuhkan untuk proses pengukuran.
2. *Caliper* (jangka sorong). Digunakan untuk mengukur dimensi alat bantu (*jig*).
3. *Google sketchup*: Digunakan untuk merancang gambar alat bantu (*jig*) dalam bentuk 3D serta dengan ukuran yang spesifik.

3.4 Pengumpulan Data

3.4.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi: Metode pengumpulan data yang kompleks karena melibatkan berbagai faktor dalam pelaksanaannya yaitu proses pengukuran.
2. Study Literatur Data yang diperoleh bersumber pada publikasi karya ilmiah (jumlah penelitian), buku, dan arsip perusahaan yang berhubungan dengan proses perancangan dan cara pengukuran pada departemen *QC Battery* .

3.4.2 Data Primer

Data Primer merupakan data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumber datanya. Dalam penelitian ini, data primer yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Data pengamatan waktu siklus
2. Data waktu siklus pada proses pengukuran dimensi pada *Battery* sudah menggunakan alat bantu.

3.4.3 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang di peroleh atau dikumpulkan peneliti dari berbagai sumber yang telah ada (peneliti sebagai tangan kedua). Dalam penelitian ini data sekunder yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Data waktu baku pengukuran dimensi *Battery* pada periode januari 2018 sampai dengan maret 2018. Sumber data tersebut merupakan arsip proses pengukuran dimensi *battery* di PT. Nissin Kogyo Batam.
2. Data waktu siklus sebelum menggunakan alat bantu yang telah ditetapkan perusahaan.

3.5 Variabel dan Definisi Operasional Variabel

3.5.1 Variabel Penelitian

Variabel merupakan sesuatu yang menjadi objek pengamatan penelitian, juga sering disebut sebagai faktor yang berperan dalam penelitian atau gejala yang akan diteliti. Penentuan variabel penelitian tergantung dari objek yang diteliti, landasan teori dan metode yang dipakai. Adapun variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel terikat (dependen)

Variabel terikat merupakan variabel yang secara nyata dipengaruhi variabel bebas (independen). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat (dependen) adalah waktu baku.

2. Variabel bebas (Independen)

Variabel bebas merupakan variabel yang secara nyata mempengaruhi variabel terikat (dependen). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas (independen) adalah *jig* alat bantu

3. Variabel kontrol

Variabel kontrol (kendali) merupakan variabel yang nilainya dikendalikan agar tidak melebihi spesifikasi. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel kontrol adalah periode waktu pengukuran dimensi *battery* dengan waktu baku 15 menit.

3.6 Analisis Data

Dalam penelitian ini teknis analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif yaitu dengan cara membandingkan *cycle time* sebelum menggunakan alat bantu dengan data setelah menggunakan alat bantu.

3.7 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.7.1 Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini, penelitian hanya dilakukan pada departemen *qc battery* PT. Nissin Kogyo Batam yang berlokasi di kawasan industri Batamindo Industrial Park (BIP), Muka Kuning, Batam.

