

**ANALISIS PENGUKURAN KERJA DALAM
MENENTUKAN WAKTU STANDAR PADA
OPERATOR MESIN CNC DI PT TEAM METAL
INDONESIA**

SKRIPSI



**Oleh:
Doni Pamungkas
180410070**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2023**

**ANALISIS PENGUKURAN KERJA DALAM
MENENTUKAN WAKTU STANDAR PADA
OPERATOR MESIN CNC DI PT TEAM METAL
INDONESIA**

SKRIPSI

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



**Oleh:
Doni Pamungkas
180410070**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2023**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya:

Nama : Doni Pamungkas

NPM : 180410070

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa "skripsi" yang saya buat dengan judul:

"ANALISIS PENGUKURAN KERJA DALAM MENENTUKAN WAKTU STANDAR PADA OPERATOR MESIN CNC DI PT TEAM METAL INDONESIA"

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

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

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

Batam, 28 Juli 2023



Doni Pamungkas

(180410070)

**ANALISIS PENGUKURAN KERJA DALAM MENENTUKAN
WAKTU STANDAR PADA OPERATOR MESIN CNC DI PT
TEAM METAL INDONEIA**

SKRIPSI

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

**Oleh:
Doni Pamungkas
180410070**

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

Batam, 28 Juli 2023



**Sri Zetli, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

PT Team Metal Indonesia adalah perusahaan yang berlokasi di Kawasan Bintang Industrial Park II, Tanjung Uncang, Kota Batam. Banyak target yang tidak dapat dipenuhi oleh operator dan banyak waktu menganggur yang disebabkan tidak adanya standar waktu yang ditetapkan oleh perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu standar yang dibutuhkan operator mesin *CNC* dalam menyelesaikan setiap pekerjaannya dan untuk mengetahui produktivitas operator mesin *CNC*. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh langsung dari pengukuran yang dilaksanakan di tempat produksi dengan menggunakan *stopwacth*. Sedangkan metode analisis data menggunakan metode *stopwach time study*. Hasil penelitian perhitungan waktu baku pembuatan 1 pcs adalah 1470.325 detik. Waktu standar per elemen pekerjaan untuk Pemasangan Material adalah 150.7037 detik, proses Pembersihan *Chip* dan pengecekan *Tool* menghasilkan waktu standar 19.05648 detik dan Membuka Material 128.5649 detik, dan untuk *output* yang dihasilkan operator dalam satu *shift* dapat diproduksi sebanyak 14-16 pcs dalam satu *shift* sebelum waktu standar ditentukan, dan dapat diproduksi sebanyak 17 pcs dalam satu *shift* setelah standar waktu ditetapkan.

Kata Kunci: Pengukuran Kerja, Waktu Standar, *Stopwach Time Study*.

ABSTRACT

PT Team Metal Indonesia is a company located in Bintang Industrial Park II Area, Tanjung Uncang, Batam City. Many targets cannot be met by operators and a lot of idle time is caused by the absence of time standards set by the company. This study aims to determine the standard time needed by CNC machine operators to complete each job and to determine the productivity of CNC machine operators. The data collection method in this study is primary data obtained directly from measurements carried out at the production site using stopwatches. While the data analysis method uses the stopwatch time study method. The results of the study calculated the raw time of making 1 pcs is 1470,325 seconds. The standard time per work element for Material Installation is 150.7037 seconds, the Chip Cleaning and Tool checking process produces a standard time of 19.05648 seconds and Material Opening is 128.5649 seconds, and for the output produced by the operator in one shift can be produced as much as 14-16 pcs in one shift before the standard time is determined, and can be produced as many as 17 pcs in one shift after the standard time is set.

Keywords: *Work Measurement, Standard Time, Stopwatch Time Study.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi sarjana satu (S1) pada program studi teknik industri universitas putera batam. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.Si. selaku Rektor universitas Putera Batam
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer universitas Putera Batam
3. Ibu Nofriani Fajrah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas putera batam
4. Ibu Sri Zetli, S.T., M.T. selaku Pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam
5. Ibu Sri Zetli, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik Universitas Putera Batam
6. Dosen dan Staf Universitas Putera Batam
7. Teman-teman Teknik Industri Universitas Putera Batam

Semoga Tuhan senantiasa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, amin.

Batam, 28 Juli 2023

Doni Pamungkas

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR RUMUS	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Rumusan Masalah.....	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Manfaat Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Landasan Teori.....	9
2.1.1 Produktivitas.....	9
2.1.2 Arti Pengukuran Kerja.....	11
2.1.3 <i>Time Study</i>	13
2.1.4 Studi Waktu Henti.....	14
2.1.5 Waktu Baku.....	18
2.1.6 Menentukan Waktu Baku.....	18
2.1.7 Waktu Baku dan Tahapannya.....	19
2.1.8 Studi Waktu Normal dan Waktu Standar.....	29
2.2 Penelitian Terdahulu.....	31
2.3 Kerangka Berpikir.....	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Desain Penelitian.....	35
3.2 Variabel Penelitian.....	36
3.3 Populasi serta Sampel.....	36
3.4 Sumber Data.....	36
3.5 Teknik Analisis Data.....	37
3.6 Lokasi Penelitian dan Jadwal Penelitian.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Hasil.....	44
4.1.1 Data Waktu Siklus.....	44
4.1.2 Waktu Baku Pekerjaan Memasang Material.....	46
4.1.3 Waktu Baku Pekerjaan Membersihkan Chip dan Pengecekan Tool.....	50
4.1.4 Tahap Membuka Material.....	53

4.2 Pembahasan.....	57
4.2.1 Menentukan Produktivitas Tenaga Kerja.....	57
4.2.2 Hasil Penelitian.....	58
BAB V KESIMPILAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	
Lampiran 1 Foto Tahapan Pekerjaan	
Lampiran 2 Lokasi Penelitian	
Lampiran 3 Daftar Riwayat Hidup	
Lampiran 4 Surat Izin Penelitian	
Lampiran 5 Surat Balasan Izin Penelitian	
Lampiran 6 <i>Letter Of Acceptance (LOA)</i>	
Lampiran 7 Hasil Turnitin	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data produksi tahun 2022 di departemen <i>HMLV</i>	5
Gambar 2.1 Kerangka Berfikir.....	34
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	35
Gambar 4.1 Peta kendali (<i>Control Chart</i>) Tahap Memasang Material.....	47
Gambar 4.2 Peta kendali (<i>Control Chart</i>) Tahap membersihkan <i>chip</i> dan pengecekan <i>tool</i>	50
Gambar 4.3 Peta kendali (<i>Control Chart</i>) Tahap Membuka Material.	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Penyesuaian Berdasarkan <i>Metode Westing House</i>	20
Tabel 2.2 Besarnya Kelonggaran Berdasarkan Faktor-Faktor Yang Berpengaruh	28
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu	31
Tabel 3.1 Faktor Penyesuaian Berdasarkan Metode <i>Westing House System's rating</i>	39
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian	43
Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Pengukuran Waktu Kerja Masing-Masing Tahapan Pengukuran Waktu Kerja Pada Mesin <i>CNC</i>	44
Tabel 4.2 Faktor Penyesuaian Untuk Pekerjaan Memasang Material	48
Tabel 4.3 Faktor Kelonggaran Tahap Memasang Material	49
Tabel 4.4 Faktor Penyesuaian Membersihkan <i>Chip</i> dan Pengecekan <i>Tool</i>	51
Tabel 4.5 Faktor kelonggaran Membersihkan <i>Chip</i> dan Pengecekan <i>Tool</i>	52
Tabel 4.6 Faktor Penyesuaian Membuka Material.	54
Tabel 4.7 Faktor Kelonggaran Tahap Membuka Material.	55
Tabel 4.8 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data Untuk Setiap Tahapan Pekerjaan ...	56
Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Waktu Normal	56
Tabel 4.10 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Waktu Baku	57
Tabel 4.11 Hasil pengukuran waktu kerja	59

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Produktivitas	10
Rumus 2.2 Rerata observasi	15
Rumus 2.3 Standar deviasi	15
Rumus 2.4 Batas kontrol atas	15
Rumus 2.5 Batas kontrol bawah	15
Rumus 2.6 Pengujian kecukupan data	16
Rumus 2.7 Waktu siklus rata-rata	17
Rumus 2.8 Waktu normal.....	17
Rumus 2.9 Waktu baku	17
Rumus 2.10 Menentukan waktu baku.....	18
Rumus 2.11 Waktu normal.....	26
Rumus 2.12 Waktu siklus.....	26
Rumus 2.13 Waktu normal	30
Rumus 2.14 Waktu Standar	32
Rumus 2.15 Output standar	32
Rumus 3.1 Nilai rata rata.....	37
Rumus 3.2 Standar deviasi	38
Rumus 3.3 Batas kendali atas	38
Rumus 3.4 Batas kendali bawah.....	38
Rumus 3.5 Pengujian kecukupan data	39
Rumus 3.6 Waktu siklus.....	41
Rumus 3.7 Waktu normal.....	41
Rumus 3.8 Waktu baku	42
Rumus 3.9 Produktivitas	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peran penting manusia dalam berlangsungnya sebuah perusahaan maka perusahaan harus memberikan pelatihan terhadap *skill* para pekerja dalam menuntaskan pekerjaannya. Setiap karyawan memiliki *skill* yang berbeda-beda dalam menuntaskan pekerjaannya, terutamanya dalam menuntaskan pekerjaannya sebagai operator mesin dalam memproduksi produk dari perusahaan. Ada suatu komponen penting yang perlu di perhatikan dalam manajemen pekerja seperti komposisi pekerja, penyeleksian pekerja, pelatihan pekerja, pengarahan pekerja dan sebagainya. Komposisi pekerja akan berpengaruh pada peningkatan produktifitas pekerja, dimana komposisi pekerja akan memperoleh nilai produk yang tinggi. Keberhasilan pekerja di lihat dari hasil produktivitas yang di perolehnya karena akan berdampak pada kesesuaian jadwal produksi dengan progress dan target dari perusahaan dimana target dari perusahaan akan berpengaruh pada durasi pengerjaan produk oleh karyawan (Al Faridzi et al., 2022).

Tinggi nilai produksi menunjukkan *skill* dari pekerja dalam menuntaskan pekerjaan tertentu. Ada berbagai faktor yang mempengaruhi *skill* dari pekerja, seperti pengalaman, pelatihan, pengetahuan, dan usia pekerja. Pekerja yang telah memiliki berbagai pengetahuan dan pengalaman pasti akan mempunyai tingkat produktifitas yang bagus dan baik di bandingkan dengan pekerja tanpa pengalaman. Beda halnya dengan faktor umur, kemampuan pekerja yang masih muda lebih

tinggi di banding dengan karyawan yang telah lanjut usia dengan perbedaan pada kekuatan fisiknya. Ketepatan dan kecepatan kerja yang produktif akan menguntungkan perusahaan karena tingkat produksi yang cepat untuk memenuhi target, sedangkan pekerja akan memiliki pola kerja yang berubah-ubah dapat merugikan perusahaan, maka dari itu perusahaan perlu melakukan pengukuran waktu kerja dalam memenuhi target produksi (Rahayu & Juhara, 2020).

Karena mengukur setiap kegiatan yang dilaksanakan oleh suatu perusahaan merupakan hal yang penting, diperlukan metode pengukuran yang akurat untuk memberikan informasi yang akurat mengenai efisiensi waktu dan pergerakan dari setiap kegiatan serta menghasilkan produk yang memenuhi tujuan produksi untuk keuntungan yang maksimal. Waktu kerja yaitu usaha untuk menentukan lama kerja yang dibutuhkan seorang operator dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang spesifik pada tingkat kecepatan kerja yang normal dalam lingkungan kerja yang terbaik pada saat itu (Meila Sari & Muchtar Darmawan, 2022).

Menurut (Al Faridzi et al., 2022) standar produksi juga sering disebut standar waktu atau standar saja yang dapat 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.

Dalam menentukan pengukuran kerja, penentuan waktu baku harus diperhitungkan. Waktu baku atau waktu standar merupakan hasil dari pengukuran waktu kerja, dengan pengukuran waktu kerja dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Dengan perencanaan produksi yang baik, persyaratan ini terpenuhi.

Salah satu aspek yang sangat penting dalam perencanaan produksi adalah jadwal standar yang menjadi pedoman dalam pelaksanaan akur manufaktur agar perusahaan dapat bekerja lebih baik. Standar produk biasanya mencakup standar waktu, standar kuantitas/kapasitas, dan biaya standar (Wahid & Chumaidi, 2020).

Pengukuran oleh perusahaan dapat dilaksanakan dengan berbagai metode pengukuran waktu kerja bagi karyawan, salah satunya menggunakan studi waktu henti atau metode Studi waktu adalah upaya untuk menentukan jumlah pekerjaan yang diperlukan pengguna untuk menyelesaikan tugas tertentu pada kecepatan kerja normal dan di lingkungan kerja terbaik saat itu. *Time keeping* atau pengukuran waktu juga bertujuan untuk menentukan waktu baku yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan, yaitu waktu yang diperlukan secara wajar, normal dan optimal. Pengukuran dengan metode *stopwatch time study* menggunakan sampel dari pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan. Kemudian data yang di peroleh di analisis dan menentukan waktu yang di peroleh dari pekerja, jika dalam pengukuran terdapat pekerja yang tingkat produksinya rendah maupun tingkat konsistensinya kurang stabil, maka harus di identifikasi permasalahannya dan perlu adanya perbaikan (Meila Sari & Muchtar Darmawan, 2020).

Dimana berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh (Fitra, 2020), dilaksanakan pengukuran terhadap waktu kerja di akur manufaktur *Manifold* (Ud. Jaya Motor Pasuruan) dengan menggunakan metode *time study*, dimana hasil penelitian menunjukkan waktu standar untuk proses pembuatan *Manifold* adalah sebesar 2460 detik / 41 menit per produk dimana hasil produktifitas yang lebih tinggi. Penelitian lainnya juga dilaksanakan oleh (Umyati et al., 2021) untuk

melakukan pengukuran waktu kerja di proses pembuatan produk ornament di PT Victory Synergy, dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa keberadaan *CNC router* pada rantai produksi mampu mempersingkat tahapan produksi yang sebelumnya dilaksanakan untuk mengurangi waktu siklus produksi menjadi 63,97 menit atau ± 1 jam dari akur manufaktur sebelumnya. Kondisi ini juga membuktikan bahwa desain router *CNC* sederhana ini dapat mempersingkat standar waktu produksi yang terjadi di PT Victory Synergy. Kemudian penelitian juga dilaksanakan oleh (Sutaarga & Setiawan, 2021) penelitian ini untuk mengidentifikasi jam kerja dan jam kerja efektif agar perusahaan dapat meningkatkan produktivitas dan menentukan produksi harian dalam pembuatan produk pisau *CPM*, dengan hasil penelitian dilaksanakan didapat perhitungan waktu baku diputuskan menjadi 6 unit/hari sehingga terjadi pengurangan jam kerja selama 49,79 menit yang sebelumnya 8 jam/hari menjadi 7 jam 10,21 menit/hari.

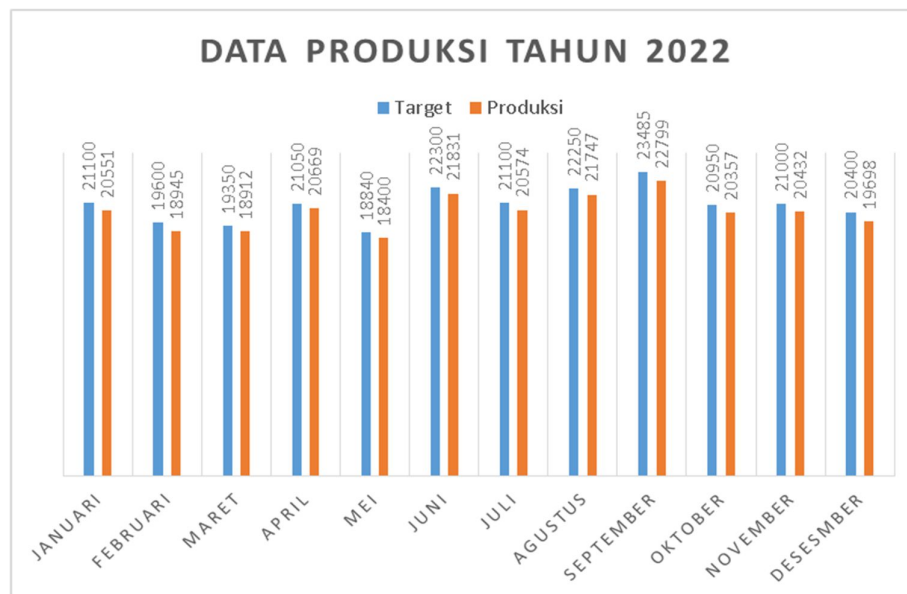
PT Team Metal Indonesia terletak di Kawasan Bintang Industri Park II Tanjung Uncang Kota Batam adalah perusahaan multinasional dari Singapura dibawah kepemilikan PT Team Metal yang bergerak dalam bidang produk pembuatan komponen Elektrikal, Mekanikal, dan *Sub-assy Modular* melalui berbagai proses menggunakan mesin.

PT Team Metal sendiri terdapat salah satu divisi yaitu divisi *HMLV* yaitu memiliki tugas dalam pembuatan benda kerja dengan mesin *CNC*. Dari wawancara awal yang dilaksanakan peneliti pada supervisor pada divisi *HMLV*, terdapat beberapa masalah dalam divisi *HMLV* sendiri yaitu satu operator mesin bisa *menghandle* empat mesin *CNC*, dimana adanya waktu *delay* antara mesin satu

dengan mesin yang lain ketika operator *men-loading atau memasang* benda kerja, ketika terjadi program *stop* seperti pengecekan *tool* atau membersihkan *chip* maka operator juga perlu melakukan pemecahan masalah terhadap program *stop*, apabila terjadi kerusakan pada satu mesin maka operator harus membuat kronologi serta waktu pekerjaan berhenti sehingga tiga mesin lainnya menjadi mengganggu.

Perusahaan menghadapi masalah terkait pemenuhan permintaan konsumen, seringkali gagal dalam memenuhi permintaan yang ditetapkan. Hal ini yang menjadi kendala adalah akur manufaktur khususnya di departemen *HMLV* terkadang tidak menentu yang membuat target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan tidak tercapai oleh operator.

Gambar 1.1 Data produksi tahun 2022 di departemen *HMLV*.



(Sumber: PT Team Metal Indonesia, 2022)

Berdasarkan data yang diatas, terlihat bahwa banyak target yang tidak dapat dipenuhi perusahaan, seperti yang terjadi pada bulan januari dimana target produksi

sebanyak 21.100 pcs namun hanya terpenuhi 20.551 pcs. Banyak target yang tidak terpenuhi dan banyak waktu yang menganggur diakibatkan belum adanya waktu standar yang di tetapkan oleh perusahaan. Selama ini perusahaan hanya menetapkan target produksi dari perhitungan *cycle time* pada setiap mesin.

Melihat kondisi ini belum adanya pengukuran dan analisis kerja pada perusahaan maka perlu dilaksanakan pengukuran waktu standar atau waktu baku, sehingga dapat diperoleh metode alternatif pelaksanaan kerja yang dianggap memberikan hasil yang efektif dan efisien bagi perusahaan. Dengan demikian analisis dari latar belakang dan sumber literatur di atas, maka peneliti termotivasi mengangkat tema “**Analisis Pengukuran Kerja Dalam Menentukan Waktu Standar Pada Operator Mesin CNC Di PT Team Metal Indonesia**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Dengan adanya latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka identifikasi masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Kurangnya *manpower* dimana satu operator mesin bisa meng *handle* empat mesin *CNC*.
2. Terlalu banyak *desk job* untuk satu orang.
3. Banyak target yang tidak terpenuhi dan banyak waktu yang menganggur.
4. Belum adanya standar waktu kerja yang ditetapkan perusahaan.

1.3 Batasan Masalah

Agar terhindar dari pembahasan yang meluas, maka dalam penelitian ini berfokus pada pembahasan berikut:

1. Penelitian di lakukan di bagian operator mesin *CNC* pada departemen HMLV di PT Team Metal Indonesia.
2. Metode yang digunakan untuk mengukur waktu standar adalah studi waktu henti.
3. Pada penelitian ini sampai melakukan pengukuran produktivitas operator dengan melihat dari waktu standar yang diukur.

1.4 Rumusan Masalah

Mengacu dari uraian permasalahan di atas maka rumusan masalah yang akan di bahas dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Berapa besarnya waktu standar yang dibutuhkan oleh operator mesin *CNC* pada PT Team Metal dalam menyelesaikan setiap pekerjaannya?
2. Bagaimana tingkat produktivitas operator mesin *CNC* pada PT Team Metal setelah ditentukan waktu standar?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui waktu standard yang di butuhkan operator mesin *CNC* dalam menyelesaikan setiap pekerjaannya.
2. Untuk mengetahui berapa nilai produktifitas operator mesin *CNC* setelah di tentukan waktu standar.

1.6 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini di harapkan dapat bermanfaat bagi yang menggunakan penelitian ini, yaitu:

1.6.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat menyumbangkan pengetahuan dan pemahaman serta menambah ilmu dan pengalaman bagi peneliti dengan mengimplementasikan langsung di lapangan yang berkaitan dengan pengukuran waktu kerja.

1.6.2 Manfaat Praktis

Selain manfaat teoritis ada juga manfaat praktis, yaitu:

1. Bagi Penulis

Dapat digunakan sebagai bahan informasi dan menambah pengetahuan tentang pengukuran waktu kerja pada operator dengan metode *stopwatch time study*, serta sebagai bahan refrensi untuk penelitian selanjutnya.

2. Bagi Perusahaan

Dalam penelitian ini hasilnya bisa di manfaatkan sebagai referensi dan bahan pedoman bagi perusahaan dalam menentukan keputusan kedepannya mengenai kemajuan karyawan dalam memenuhi target kerja.

3. Bagi Universitas Putera Batam

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk menambah referensi sebagai bahan penelitian lanjutan yang lebih mendalam pada masa yang akan datang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Produktivitas

Sumber daya manusia adalah hal terpenting dalam meningkatkan produksi. Karena kinerja karyawan memiliki fungsi yang sangat penting dalam perkembangan dan keberlangsungan suatu usaha. Dengan adanya sumber daya manusia yang baik serta efisien akan menghasilkan dampak yang baik dalam keberlangsungan alur manufaktur (Dwi Permana et al., 2022). Untuk meningkatkan nilai produktivitas bisa dilakukan dengan adanya pelatihan, peningkatan kompetensi dan kualitas pekerja serta peralatan yang sesuai dengan alur manufaktur sehingga pekerja mampu memenuhi target dari perusahaan. (Susiyanti Nurjanah & Very Surya Hendrawan, 2021).

Produksi merupakan komponen dari usaha produktivitas. Alur manufaktur berkaitan dengan hasil *output* dan dinyatakan dengan jumlah produksi, sedangkan produktivitas berkaitan dengan efektivitas dan efisiensi dalam menggunakan kemampuan dan *skill* dari sumber daya manusia tersebut. (Fathoni et al., 2021). Produktivitas dapat di aplikasikan dalam menentukan acuan oleh perusahaan sehingga dapat mengetahui tingkat dan kemampuan dari pekerja secara keseluruhan. Produktivitas sangat diperlukan dalam memperbaiki nilai dan efisiensi produksi dalam perusahaan meliputi *skill* pekerja, permasalahan internal

perusahaan berkaitan pemanfaatan sumber daya dalam mengelola dan memperoleh *output* yang maksimal oleh perusahaan (Rahma et al., 2019)

Meningkatkan produktivitas merupakan usaha yang di gunakan terhadap faktor masukan dengan menambahkan sumber daya yang sudah ada. Kemudian diperlukan lagi dalam perbaikan dalam proses produktivitas jika berkehendak melakukan peningkatan hasil dalam suatu proses pekerjaan (Mesra, 2020).

Menurut (Yudisha, 2021) berpendapat bahwa kata produktivitas terdapat dua makna yaitu filosofi kuantitatif dan kualitatif teknik operasional. Secara kuantitatif, produktivitas adalah perbandingan hasil yang dicapai dengan semua sumber daya yang digunakan dalam satuan waktu secara kualitatif, produktivitas memiliki pandangan sikap mental yang selalu di usahakan untuk meningkat. Dengan adanya pandangan hidup ini di harapkan manusia dapat terus mengembangkan diri dan meningkatkan kemampuan dan *skill* dalam bekerja. Ada beberapa cara untuk meningkatkan produktivitas yaitu:

1. Jumlah produksi sama di hasilkan dari sumber daya yang sedikit.
2. Hasil produksi dengan nilai besar di peroleh dengan sumber daya yang kurang.
3. Hasil produksi dengan jumlah yang besar di peroleh dengan sumber daya yang sama.
4. Hasil produksi dengan nilai besar di peroleh dengan menambahkan sumber daya yang nilainya relatif kecil.

Rumus untuk mengukur nilai produktivitas yang bisa di gunakan sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.1 Produktivitas}$$

Output yang dihasilkan dari semua sumber daya yang di manfaatkan, *input* di peroleh dari rasio *output* dibagi dengan *input*, (Tirkaamiana et al., 2019).

2.1.2 Arti Pengukuran Kerja

Tujuannya untuk mengetahui waktu yang digunakan oleh pekerja untuk menuntaskan pekerjaan dengan sistem kerja yang bagus dan benar. Pengukuran waktu kerja di gunakan untuk menetapkan metode pengukuran waktu kerja, serta mengevaluasi dan meningkatkan pekerjaan. Pengukuran kinerja dapat di manfaatkan juga sebagai media *monitoring* dan sebagai bahan pelaporan pada program yang sedang berjalan dan harus di selesaikan untuk memenuhi target yang telah di tentukan sebelumnya. Kinerja yang di nilai dan di ukur merupakan kinerja yang di tekankan pada level yang sedang berjalan, mapun hasil dari dampak dari suatu pelayanan. Program yang di maksudkan bisa berupa *projeck*, fungsi, peraturan, serta kebijakan yang telah di rumuskan tujuannya (Prayuda & Jmig |, 2020).

Pengukuran kinerja merupakan kegiatan untuk mengukur dan mengetahui berapa waktu kerja yang di perlukan karyawan untuk menuntaskan target yang telah di tentukan secara khusus pada kecepatan yang wajar. Pengukuran waktu kerja di manfaatkan untuk menentukan waktu baku dari suatu pekerjaan, seperti halnya yang disampaikan (Sutaarga & Setiawan, 2021) bahwa waktu baku adalah waktu yang di gunakan seorang karyawan untuk menuntaskan tanggung jawabnya secara normal dengan sistem kerja yang telah di tentukan. Secara umum teknik pengukuran waktu kerja di bedakan dua jenis yaitu:

1. Pengukuran waktu kerja secara langsung

Pengukuran yang di lakukan secara langsung yaitu di suatu tempat produksi yang di ukur, dan menggunakan cara ukurnya menggunakan metode pengukuran jam henti.

2. Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung

Pengukuran waktu kerja yang tidak langsung mengharuskan peneliti berada di tempat produksi yang akan di ukur. Kegiatan yang di laksanakan oleh peneliti melakukan perhitungan waktu kerja dengan menganalisis tabel waktu yang tersedia dan harus memahami betul proses pekerjaan berlangsung dari elemen-elemen gerakan dan pekerjaan.

Pengukuran kerja ini memiliki tujuan untuk menentukan waktu selesai pekerjaan dan menentukan waktu baku. Waktu baku di manfaatkan untuk hal sebagai berikut:

- a. Merencanakan kebutuhan tenaga kerja.
- b. Untuk mengira kebutuhan biaya untuk gaji karyawan.
- c. Menjadwal waktu akur manufaktur dan waktu longgar.
- d. Merencanakan pemberian bonus serta intensif bagi pekerja
- e. Menganalisis nilai *output* yang di hasilkan pekerja.

Ilmu yang membahas tentang teknik dan prinsip untuk memperoleh rancangan kerja yang berkualitas baik. Kegiatan ini untuk menentukan waktu yang di perlukan pekerja yang mempunyai *skill* serta pengalaman yang mendalam untuk melakukan kegiatan kerja dengan keadaan serta waktu yang normal (Sutaarga & Setiawan, 2021). Adapun tujuan kegiatan berhubungan dengan langkah dan cara dalam

menentukan waktu baku dan standar. Dalam pelaksanaannya pengukuran terdiri dari berbagai elemen yaitu, pekerja, bahan, peralatan, mesin serta biaya (Sri Mariawati, 2019).

2.1.3 *Time Study*

Informasi yang di sebarakan melalui rancangan untuk meningkatkan hasil produksi dan produktivitas dan mengembangkan organisasi serta *time study* yang memiliki maksud menghindari kegiatan yang tidak di gunakan. Metode ini lebih efektif karena membutuhkan sedikit langkah yang sesuai dengan individu yang menggunakan metode tersebut. Kemudian untuk mengukur prestasi dan membuat indeks produksi untuk pekerjaan individu atau kelompok. (Sri Mariawati, 2019b).

Waktu adalah suatu elemen yang dimanfaatkan untuk merancang dan memperbaiki sistem kerja. Untuk meningkatkan produktivitas yang mutlak berkaitan dengan waktu kerja yang digunakan dalam berproduksi (Purbasari, 2020). Waktu kerja mempunyai fungsi dalam menentukan tingkat produktivitas kerja dan di gunakan sebagai tolak ukur dalam menetapkan sistem kerja yang bagus guna menyelesaikan kegiatan produksi. Waktu baku di peroleh dari pengukuran waktu kerja. Pengukuran waktu kerja di peroleh secara langsung dan tidak langsung. Yang dimaksud dengan pengukuran langsung yaitu mengukur atau mencatat langsung waktu yang diperlukan oleh seorang operator dalam melaksanakan tugasnya. Dan yang dimaksud tidak langsung yaitu pengamat tidak harus mengamati suatu pekerjaan di tempat operator melaksanakan tugasnya karena kegiatan tersebut telah di dokumentasikan (Arif et al., 2020).

2.1.4 Studi Waktu Henti

Metode studi jam henti suatu teknik pengukuran waktu kerja dengan memanfaatkan instrumen berupa *stopwatch* sebagai alat ukurnya. Kemudian waktu yang dihasilkan dimanfaatkan dalam penyelesaian suatu kegiatan dalam pengamatan *actuell time*. Waktu yang telah di dapat di ukur dan di catat kemudian dimodifikasi serta memilah waktu kerja dan di tambahkan dengan *allowance*. Berdasarkan Metode ini bagus untuk di implementasikan dalam kegiatan produksi yang berjalan tidak lama dan berulang. Pengukuran waktu menghasilkan waktu baku sebagai acuan menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, yang mana waktu ini akan dimanfaatkan untuk standar untuk menuntaskan pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama. Adapaun langkah langkah dalam melaksanakan pengukuran memanfaatkan studi waktu henti antara lain:

1. Tentukan pekerjaan yang akan diamati (setelah melakukan analisis metodologis).
2. Bagilah pekerjaan menjadi bagian-bagian yang tepat (seringkali tugas yang memakan waktu paling lama beberapa detik).
3. Tentukan seberapa sering pengamatan harus dilaksanakan (jumlah periode atau sampel yang diperlukan).
4. Waktu dan level daya untuk item waktu dan catatan.
5. Pemeriksaan Konsistensi Data. Saat menguji konsistensi data, kami melihat data yang dikumpulkan dan kemudian kami tidak menggunakan data yang terlalu besar atau terlalu kecil dan sangat menyimpang dari tren rata-rata yang lebih besar dari batas kendali atas atau kurang dari batas kendali bawah.

- a. Langkah pertama adalah menghitung ukuran rata-rata dari setiap pengamatan, rumus yang digunakan adalah:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.2 rata-rata observasi}$$

Keterangan:

\bar{X} = Rata-ata data observasi

X_i = data waktu yang dibaca oleh *stopwatch*

- b. Langkah kedua adalah menghitung standar deviasi, rumus yang digunakan yaitu:

$$\delta = \frac{1}{n} \sqrt{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.3 Standar deviasi}$$

Keterangan:

δ = Penyimpangan standar dari populasi elemen kerja yang ada.

n = Banyaknya pengamatan.

x = Data waktu yang dibaca *stopwatch*.

- c. Pada langkah ketiga, ditentukan batas atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB), yang berfungsi sebagai batas antara data yang digunakan dan data ekstrim yang tidak digunakan untuk perhitungan selanjutnya. Rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung BKA dan BKB:

$$\text{BKA} = \bar{X} + k\delta \dots\dots\dots \text{Rumus 2.4 Batas kontrol atas}$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - k\delta \dots\dots\dots \text{Rumus 2.5 Batas kontrol bawah}$$

Keterangan:

k = Tingkat kepercayaan

δ = Penyimpangan standar dari populasi elemen kerja yang ada.

6. Pengujian kecukupan data

- a. Menentukan tingkat kepercayaan (*confidence level*) dan derajat ketelitian (*degree of accuracy*) untuk pengukuran kerja. Nilai dan data yang telah di peroleh kemudian diuji terlebih dahulu agar data tersebut dapat di manfaatkan untuk kelayakannya. Untuk menetapkan jumlah observasi yang seharusnya di gunakan, maka harus di tetapkan tingkat kepercayaan dan derajat ketelitian dalam pengukuran kerja ini. pada kegiatan pengukuran akan di gunakan nilai sebesar 95% *confidence level* dan 5 % *degree of accuracy* maka hal tersebut berarti sekurang-kurangnya 95 dari 100 harga rata-rata dai waktu yang dicatat untuk suatu elemen kerja punya penyimpangan tidak lebih dari 5.
- b. Meneliti jumlah observasi yang seharusnya dibuat (N'). Pengujian kecukupan data dirumuskan sebagai berikut:

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum_{i=1}^n X_i^2 - \sum_{i=1}^n (X_i)^2}}{\sum_{i=1}^n X_i} \right]^2 \quad \text{..Rumus 2.6 Pengujian kecukupan data}$$

Keterangan:

N' = Jumlah pengamatan yang harus dilaksanakan

X = Data waktu yang dibaca oleh *stopwatch*

s = Tingkat ketelitian

K = Harga indeks yang besarnya tergantung pada *confidence level*

Dalam uji kecukupan data ada beberapa hal yang dapat dijadikan patokan antara lain sebagai berikut:

CL: 68% - 94%, Maka $k = 1$

CL: 95 % - 98%, Maka $k = 2$

CL: 99% - 100%, Maka $k = 3$

Apabila $N' \leq N$ maka data bisa dikatakan sudah mencukupi, tetapi apabila $N' > N$ maka bisa dikatakan belum cukup.

7. Perhitungan waktu baku

Selanjutnya cara untuk mendapatkan waktu baku dari data yang terkumpul adalah sebagai berikut.

a. Menghitung waktu siklus

Waktu siklus pengamatan merupakan rata-rata aritmatika dari waktu setiap elemen yang diukur, dan yang disesuaikan dari pengaruh yang tidak bisa untuk setiap elemen:

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\sum x_i}{N} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.7 Waktu siklus rata-rata}$$

b. Menghitung waktu normal

Tentukan tingkat kinerja dan kemudian hitung waktu normal untuk setiap elemen.

$$\text{Waktu normal} = W_s x P \dots\dots\dots \text{Rumus 2.8 Waktu normal}$$

c. Menghitung waktu baku

Menghitung waktu standar atau waktu normal. Saat menyesuaikan dengan waktu standar umum, pertimbangan seperti kebutuhan pribadi, penundaan yang tidak dapat dihindari, dan kelelahan dapat diperhitungkan.

$$\text{Waktu baku} = Wb = Wn(1 + I) \dots\dots\dots \text{Rumus 2.9 Waktu baku}$$

2.1.5 Waktu Baku

Waktu standar adalah waktu yang diperlukan secara wajar bagi seorang pekerja normal untuk melakukan pekerjaan yang dilaksanakan dalam sistem kerja terbaik. Perhatikan kata-kata "adil", "normal" dan "terbaik" dalam bentuk biasa di sini. Hal ini untuk menunjukkan bahwa waktu baku yang digunakan bukanlah waktu berakhirnya pekerja tertentu dan berpengalaman atau lamban atau malas serta tidak dilaksanakan dalam sistem kerja yang belum baik (Arif et al., 2020). Waktu baku ditentukan oleh hasil pengukuran yang dilaksanakan, yang mana suatu siklus kerja diselesaikan dimana hasil pengukuran tersebut merupakan standar kinerja seluruh karyawan. Waktu normal sangat diperlukan:

1. Perkiraan biaya gaji karyawan.
2. Pekerja membutuhkan perencanaan
3. Anggaran dan rencana manufaktur
4. Memperlihatkan hasil pekerja.

2.1.6 Menentukan Waktu Baku

Rumus menentukan waktu baku menurut (Ramadhani, 2020) adalah:

$$Wb = Wn(1 + I) \dots\dots\dots \text{Rumus 2.10 Menentukan waktu baku}$$

Keterangan:

- | | |
|------|------------------------------|
| Wb | = Waktu baku |
| Wn | = Waktu normal |
| I | = Kelonggaran yang di ijinan |

2.1.7 Waktu Baku dan Tahapannya

Saat menghitung waktu baku harus diperhitungkan nilai daya serta tambahannya. Yaitu:.

1. *Performance rating*

Kecepatan kerja operator dikenal dengan istilah “*performace rating*”. Dengan adanya penilaian ini di harapkan waktu kerja dapat di ukur dan kemudian di stabilkan kembali. Ketidak sesuaian waktu kerja dapat diakibatkan oleh operator yang bekerja tidak sesuai dengan sistem kerja. Untuk menstabilkan kembali maka menggunakan metode *Westinghouse*. *Westinghouse* menyatakan bahwa ada empat faktor yang memepengaruhi pekerja dalam bekerja yaitu keterampilan, usaha, kondisi dan konsisten. Dari faktor tersebut di peroleh nilai performa yang di akumulasikan antar nilai interaksi. Performa rating didapatkan dari memperhitungkan kecepatan kerja dari gerak operator dengan kecepatan kerja normal menurut pengamat (Saputra et al., 2020) faktor dapat ditentukan dari beberapa hal sebagai berikut:

- a. Operator dinyatakan kecepatannya terlalu tinggi jika nilai rating faktornya lebih besar dari pada 1.
- b. Operator di katakan terlalu lambat jika pekerja kecepatannya dibawah kewajaran normal rating faktor nilainya kurang dari 1.
- c. Operator dikatakan bekerja secara normal jika nilai rating faktor di ambil sama dengan 1.

Tabel 2.1 Faktor Penyesuaian Berdasarkan *Metode Westing House*

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	<i>Superskill</i>	A1	+0.15
		A2	+0.13
	<i>Excellent</i>	B1	+0.11
		B2	+0.08
	<i>Good</i>	C1	+0.06
		C2	+0.03
	<i>Average</i>	D	0.00
	<i>Fair</i>	E1	-0.05
		E2	-0.10
	<i>Poor</i>	F1	-0.16
F2		-0.22	
Usaha	<i>Superskill</i>	A1	+0.15
		A2	+0.13
	<i>Excellent</i>	B1	+0.11
		B2	+0.08
	<i>Good</i>	C1	+0.06
		C2	+0.03
	<i>Average</i>	D	0.00
	<i>Fair</i>	E1	-0.05
		E2	-0.1
	<i>Poor</i>	F1	-0.16
F2		-0.22	
Kondisi Kerja	<i>Ideal</i>	A	+0.06
	<i>Excellent</i>	B	+0.04
	<i>Good</i>	C	+0.03
	<i>Average</i>	D	0.00
	<i>Fair</i>	E	-0.03
	<i>Poor</i>	F	-0.07
Konsistensi	<i>Ideal</i>	A	+0.04
	<i>Excellent</i>	B	+0.03
	<i>Good</i>	C	+0.01
	<i>Average</i>	D	0.00
	<i>Fair</i>	E	-0.02
	<i>Poor</i>	F	-0.04

Landasan *Westinghouse System's Rating*, digunakan dengan memepetimbangkan:

1) Skill (Keahlian)

Keterampilan adalah keahlian pekerja melaksanakan pekerjaan dalam suatu perusahaan. Keahlian dapat menurun jika telah melampaui kondisi tertentu yang mengakibatkan penurunan dalam penanganan suatu pekerjaan tersebut, seperti halnya kelelahan, usia yang lanjut, kondisi tubuh yang tidak berstamina. Keterampilan di bedakan menjadi 6 jenis dengan ciri-ciri perkelas di jelaskan sebagai berikut (Damayanthi & Hidayat, 2020):

a) *Super skill* dapat diuraikan sebagai berikut:

- (1) Sesuai dengan pekerjaan.
- (2) Profesional dalam bekerja terlatih dan mahir.
- (3) *Motionnya* tepat dan susah untuk di ikuti.
- (4) Perpindahan gerakan kerja tiap elemen kerja terlihat lancar.
- (5) Dalam gerakan kerjanya tidak tersendat-sendat.

b) *Good skill* dapat di jelaskan yaitu:

- (1) Produk yang di hasilkan sempurna.
- (2) Mampu memberikan arahan kepada pekerja lain.
- (3) Bekerja dengan profesional.
- (4) Bekerja seuai dengan prosedur.
- (5) Menggunakan wawasan yang luas.

c) *Excellent skill* dapat di jelaskan yaitu:

- (1) Tampil berani Sesuai dengan keahliannya.

- (2) Mahir dalam bekerja.
- (3) Memiliki ketelitian tinggi dan tidak sering melakukan pengecekan ulang.
- (4) Memanfaatkan instrumen pekerjaan dengan benar.
- (5) Gerakan kerja sesuai dengan prosedur.

d) *Average skill* dapat dijelaskan yaitu:

- (1) Bekerja dengan gerakan normal.
- (2) Memiliki progres dalam menyelesaikan pekerjaan.
- (3) Memiliki wawasan sesuai dengan bidang pekerjaan.
- (4) Menyeimbangkan gerakan tangan dan kerja dengan baik.
- (5) Bekerja dengan seksama.
- (6) Hasil pekerjaan sempurna.

e) *Fair skill* dapat dijelaskan yaitu:

- (1) Perlu adanya perbaikan.
- (2) Memiliki progres dalam pekerjaan.
- (3) Memiliki waktu banyak yang terbuang sia-sia.
- (4) Tidak sesuai dengan keahliannya.
- (5) Hasil dari pekerjaannya rendah.

f) *Poor skill* dapat di jelaskan yaitu:

- (1) Tidak percaya diri.
- (2) Tidak memiliki wawasan tentang pekerjaannya.
- (3) Banyak melakukan kesalahan.
- (4) Tidak memiliki progres dalam bekerja.
- (5) Hasil dari outputnya sangat rendah.

Dengan penjelasan di atas, maka pengukuran lebih terfokus pada penilaian karyawan sesuai dengan kompetensinya. Karena itu, faktor koreksi yang dihasilkan bisa lebih objektif.

2) *Effort* (usaha)

Usaha adalah sesuatu yang menunjukkan kemampuan untuk bekerja secara efisien, dinyatakan dalam kecepatan pada tingkat yang dimiliki oleh operator dan yang dapat dikendalikan pada tingkat yang dimiliki oleh operator pada tingkat tertinggi yang dapat dikendalikan. Usaha diklasifikasikan ke dalam enam kategori, dengan karakteristik masing-masing kategori sebagai berikut (Krisnaningsih et al., 2020).

a) Upaya yang berlebihan atau *Excessive Effort*.

- (1) Kecepatan kerja yang sangat berlebihan.
- (2) Pekerjaannya sangat berat dan dapat membahayakan kesehatan.
- (3) Kecepatan yang dihasilkan tidak dapat dipertahankan sepanjang hari kerja.

b) Upaya Luar Biasa atau *Excellent Effort*.

- (1) Kecepatan kerja yang sangat tinggi.
- (2) Operator memiliki kecepatan gerakan lebih baik dari pada operator biasa.
- (3) Perhatian penuh terhadap pekerjaannya.
- (4) Banyak yang memberi saran.
- (5) Tidak bisa bertahan lebih dari beberapa hari.
- (6) Bekerjanya sistematis.

c) Upaya yang baik *Good Effort*.

- (1) Bekerja secara teratur.

- (2) Waktu menganggur sangat sedikit, kadang tidak ada sama sekali.
 - (3) Kecepatannya bagus dan bisa dipertahankan sepanjang hari.
 - (4) Menerima saran dengan baik.
 - (5) Perhatian penuh saat bekerja.
- d) Upaya Rerata atau *Average Effort*
- (1) Tidak sebaik operator *good Effort*, tetapi lebih baik dari *poor*.
 - (2) Melakukan pekerjaan yang stabil.
 - (3) Kami menerima saran, tetapi tidak menerapkannya.
 - (4) Instalasi dilaksanakan dengan baik.
 - (5) Melaksanakan kegiatan perencanaan.
- e) Upaya yang Cukup atau *Fair Effort*.
- (1) Saran atau intruksi itu disambut dengan ketakutan.
 - (2) Kurang serius.
 - (3) Ada sedikit penyimpangan cara kerja.
 - (4) Gerakan yang tidak direncanakan.
 - (5) Tidak mengkonsumsi energi yang cukup.
- f) Upaya yang Buruk atau *Poor Effort*.
- (1) Banyak membuang waktu.
 - (2) Tidak menunjukkan minat pada pekerjaan.
 - (3) Tidak ingin menerima saran apa pun.
 - (4) Terlihat malas dan lamban dalam bekerja.
 - (5) Konfigurasi yang berfungsi tidak terlihat bagus.

3) *Condition* (kondisi)

Conditioning adalah proses evaluasi kinerja non-operasional. Seperti temperatur, kelembaban serta *noisy*. Status pengoperasian adalah di luar pengguna dengan kemungkinan untuk mengubahnya. Kondisi kerja dibagi menjadi enam kategori: *Ideal, Excellent, Good, Average, Fair* dan *Poor*. Kondisi ideal tidak selalu sama bagi setiap karyawan, setiap karyawan membutuhkan kondisi idealnya masing-masing. Sebuah ruang yang dianggap baik untuk bekerja dapat dianggap cocok atau buruk untuk ruang kerja lainnya. Sedangkan kondisi buruk adalah kondisi lingkungan yang tidak mendorong kemajuan kerja bahkan menghambat tercapainya kinerja yang baik. Untuk dapat menilai kondisi kerja seakurat mungkin, tentunya diperlukan pengetahuan tentang kondisi mana yang dianggap ideal dan mana yang dianggap buruk (Bellina & Widharto, 2019).

4) *Consistency* (Konsistensi)

Konsistensi adalah tekad setiap pengguna untuk menyelesaikan pekerjaannya. Pekerjaan yang konsisten adalah ketika seseorang melakukan pekerjaannya pada waktu yang berbeda dan tidak ada *fluktuasi* yang besar. Ada enam kategori yaitu sempurna, luar biasa, baik, Rerata, biasa-biasa saja, dan buruk. Dari kategori sempurna dapat dikatakan bahwa seorang pekerja melakukan kerja umumnya konstan, dianggap buruk ketika waktu akhir mempunyai Rerata tidak stabil. Dinyatakan Rerata waktu dalam pekerjaan dari Rerata tidak signifikan berbeda (Muluk, 2019)

2. Menentukan waktu normal

Perhitungan waktu baku karena perubahan karyawan dalam kecepatan kerja. Berikut rumus untuk menghitung waktu normal (Rahayu & Juhara, 2020).

Waktu normal = $W_s x P$ **Rumus 2.11** Waktu normal

Keterangan:

W_s = Waktu pengamatan Rerata

P = $1 + (\text{performance rating})$

Sedangkan W_s diperoleh dari rata-rata seluruh data pengamatan yang dilaksanakan dan dapat dihitung dengan rumus menurut (Meila Sari & Muchtar Darmawan, 2022).

Waktu siklus = $\frac{\sum x_i}{n}$ **Rumus 2.12** Waktu siklus

Keterangan:

X_i = data ke-i

$\sum X_i$ = penjumlahan dari seluruh data yang ada

n = jumlah data

Jadi, untuk menghitung waktu baku, terlebih dahulu harus ditentukan nilai p (evaluasi kinerja). Faktor ini harus diperhatikan karena tidak semua tempat kerja karyawan selalu bekerja dengan normal.

3. Allowance

Saat menghitung waktu standar, juga diperlukan kelonggaran untuk mendapatkan waktu standar yang benar. *Allowance* biasanya untuk tiga hal, yaitu

untuk kebutuhan pribadi (*Individual Needs*), kelelahan (*Fatigue*) dan hambatan yang tidak dapat dihindari (*Delay*) (Al Faridzi et al., 2022).

Berikut ini merupakan penjelasan dari ketiga hal kelonggaran diatas, yaitu:

a. *Personal Allowance*

Kebutuhan pribadi merupakan kebutuhan penting bagi setiap karyawan. Kebutuhan pribadi terbagi dalam kategori berikut: pergi ke toilet, minum, menghilangkan rasa sakit, berbicara dengan teman dan lain-lain. Jika kebutuhan pribadi ini tidak ditangani secara memadai, karyawan tidak dapat bekerja dengan baik dan efisien. Kompensasi biasanya antara 0% dan 2,5% untuk pria dan antara 2% dan 5% untuk wanita (Wahid & Chumaidi, 2020).

b. *Fatigue Allowance*

Sangat penting untuk mempertimbangkan kebutuhan untuk mengatasi kelelahan terkait pekerjaan karena dapat mengurangi produktivitas karyawan. Kelelahan yang parah dapat menyebabkan pengguna tidak dapat melakukan pekerjaannya. Oleh karena itu, dalam waktu standar, kelelahan harus diperhitungkan (Meila Sari & Muchtar Darmawan, 2020).

c. *Delay Allowance*

Hambatan di tempat kerja yang dapat dihindari, seperti bicara berlebihan, ketidakaktifan yang disengaja, dan lain-lain. Sedangkan hambatan yang tidak dapat dihindari adalah hambatan yang berada di luar kendali pengguna, seperti mensetting mesin, memperbaiki mesin atau mengambil instruksi dari pengawas.

Setelah mempelajari tentang *allowance* yang berbeda, pengamat harus memperhatikan kebutuhan pekerja untuk mendapatkan standar waktu yang tepat.

Dan untuk tahap terakhir *Allowance* atau kelonggaran setiap kebutuhan akan di jumlahkan (Meila Sari & Muchtar Darmawan, 2020).

Tabel 2.2 Besarnya Kelonggaran Berdasarkan Faktor-Faktor Yang Berpengaruh

No.	Faktor	Contoh Pekerjaan	Kelonggaran		
			Ekivalen beban	Pria	Wanita
A Tenaga yang Dikeluarkan					
1	Dapat diabaikan	Bekerja di meja, duduk	Tanpa beban	0 - 6	0 - 6
2	Sangat ringan	Bekerja di meja, berdiri	0 - 2,25 kg	6 - 7,5	6 - 7,5
3	Ringan	Menyekop, ringan	2,25 - 9 kg	7,5 - 12	7,5 - 16
4	Sedang	Mencangkul	9 - 19 kg	12 - 19,0	16 - 30
5	Berat	Mengayuh kayu yang berat	19 - 27 kg	19 - 30	
6	Sangat berat	Memanggul beban	27 - 50 kg	30 - 50	
7	Luar biasa berat	Memanggul karung berat	Di atas 50 kg		
B Sikap Kerja					
1	Duduk	Bekerja duduk, ringan	0 - 1,0		
2	Berdiri di atas dua kaki	Badan tegak, ditumpu dua kaki	1,0 - 2,5		
3	Berdiri di atas satu kaki	Satu kaki mengerjakan alat kontrol	2,5 - 4,0		
4	Berbaring	Pada bagian sisi, belakang atau depan belakang	2,5 - 4,0		
5	Membungkuk		4,0 - 10		
C Gerakan Kerja					
1	Normal	Ayunan bebas dari palu	0		
2	Agak keras	Ayunan terbatas dari palu	0 - 5,0		
3	Sulit	Membawa beban berat dengan satu tangan	0 - 5,0		
4	Pada anggota badan terbatas	Bekerja dengan tangan di atas kepala	5,0 - 10		
5	Seluruh anggota badan terbatas	Bekerja di lorong pertambangan yang sempit	10 - 15		
D Kelelahan Mata					
			Pencahayaannya baik	Pencahayaannya buruk	
1	Pandangan yang terputus-putus	Membawa alat ukur	0 - 6	0 - 6	
2	Pandangan yang hampir terus menerus	Pekerjaan-pekerjaan yang teliti	6 - 7,5	6 - 7,5	
3	Pandangan terus menerus dengan fokus berubah-ubah	Memeriksa cacat-cacat pada kain	7,5 - 12	7,5 - 16	
4	Pandangan terus menerus dengan fokus tetap	Pemeriksaan yang sangat teliti	12 - 19,0	16 - 30	
			19 - 30		
			30 - 50		

E	Keadaan temperatur tempat kerja	Temperatur (Derajat Celcius)	Kelemahan normal	Berlebihan
1	Beku	di bawah 0	di atas 10	di atas 12
2	Rendah	0 - 13	10 - 0,0	12 - 5,0
3	Sedang	13 - 22	5 - 0,0	8,0 - 0
4	Normal	22 - 28	0 - 5	0 - 8,0
5	Tinggi	28 - 38	5 - 40,0	8,0 - 100
6	Sangat tinggi	di atas 38	di atas 40	di atas 100
F	Keadaan atmosfer			
1	Baik	Ruang yang berventilasi baik, udara segar		0
2	Cukup	Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan (tidak berbahaya)		0 - 5,0
3	Kurang baik	Adanya debu beracun, atau tidak beracun tetapi banyak		5,0 - 10
4	Buruk	Adanya bau-bauan berbahaya yang mengharuskan menggunakan alat-alat pernafasan		10,0 - 20
G	Keadaan lingkungan yang baik			
1	Bersih, sehat, cerah dengan kebisingan rendah			0
2	Siklus kerja berulang-ulang antara 5-10 detik			0 - 1,0
3	Siklus kerja berulang-ulang antara 0-5 detik			1,0 - 3,0
4	Sangat bising			0 - 5,0
5	Jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas			0 - 5,0
6	Terasa adanya getaran lantai			5,0 - 10
7	Keadaan-keadaan yang luar biasa (bunyi, kebersihan, dll)			5,0 - 15

2.1.8 Studi Waktu Normal dan Waktu Standar

Dari (Meila Sari & Muchtar Darmawan, 2020) Waktu normal adalah waktu yang ditentukan untuk seorang pekerja yang memiliki keterampilan yang baik untuk melaksanakan tugasnya sebagai pekerja dengan kecepatan yang telah ditentukan. Waktu normal dihasilkan dari mengalikan waktu pengamatan rata-rata dengan nilai peringkat kinerja.

$$W_n = W_s \times p \dots\dots\dots \text{Rumus 2.13 Waktu normal}$$

Keterangan:

W_n = Waktu normal

W_s = Waktu siklus

p = Faktor penyesuaian

Waktu standar adalah waktu asli yang dipergunakan oleh pekerja produksi dari satu unit produksi. Waktu standar adalah hasil dari penambahan waktu normal dengan waktu *allowance*. Waktu standar dan *outputnya* ditentukan oleh perhitungan berikut:

$$W_s = W_n \times \frac{100\%}{100\% - all\%} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.14 Waktu Standar}$$

$$Output\ standar = \frac{Waktu\ jam\ kerja}{Waktu\ standar} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.15 Output standar}$$

Keterangan:

W_s = waktu standar

W_n = waktu normal

$All\%$ = waktu kelonggaran

2.2 Penelitian Terdahulu

Di bawah ini merupakan referensi yang penulis jadikan acuan dalam penulisan karya tulis ini.

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

1	Nama serta Tahun penelitian	(Rahayu & Juhara, 2020b)
	Judul Penelitian	Pengukuran Waktu Baku Perakitan Pena Dengan Menggunakan Waktu Jam Henti Saat Praktikum Analisa Perancangan Kerja
	Metode Penelitian	<i>Stop watch Time Study</i>
	Hasil Penelitian	Berdasarkan hasil analisis yang telah dilaksanakan didapat nilai waktu siklus perakitan pena sebesar 10,95 detik, waktu normal sebesar 12,15 detik sedangkan standar waktu baku sebesar 13,61 detik. Sedangkan untuk rancangan alokasi penggunaan waktu saat praktikum analisa perancangan kerja khususnya modul <i>time study</i> sebesar 2432,2 detik atau 40,54 menit
2.	Nama dan Tahun Penelitian	(Meila Sari & Muchtar Darmawan, 2020b)
	Judul Penelitian	Pengukuran Waktu Baku Dan Analisis Beban Kerja Pada Proses Filling Dan Packing Produk Lulur Mandi Di Pt. Gloria Origita Cosmetics
	Metode Penelitian	<i>Stop watch Time Study</i>
	Hasil Penelitian	Hasil perhitungan diperoleh bahwa berdasarkan perhitungan waktu baku maka diperoleh beban kerja yang kurang dari 100% adalah pada proses menutup pot, memasang shrink label, dan memasang capseal, sehingga pada proses tersebut dilaksanakan pengurang masing-masing satu operator, sedangkan pada proses inspeksi hasil perekatan label (<i>shrinking process</i>) terdapat beban kerja yang berlebih yaitu 114% maka diperlukan penambahan <i>overtime</i> pada proses inspeksi ini.
3.	Nama dan Tahun Penelitian	(Sutaarga & Setiawan, 2021c)
	Judul Penelitian	Penentuan Waktu Baku Dalam Pengecekan Bonding Sampel Sepatu Pada PT. Ching Luh Indonesia

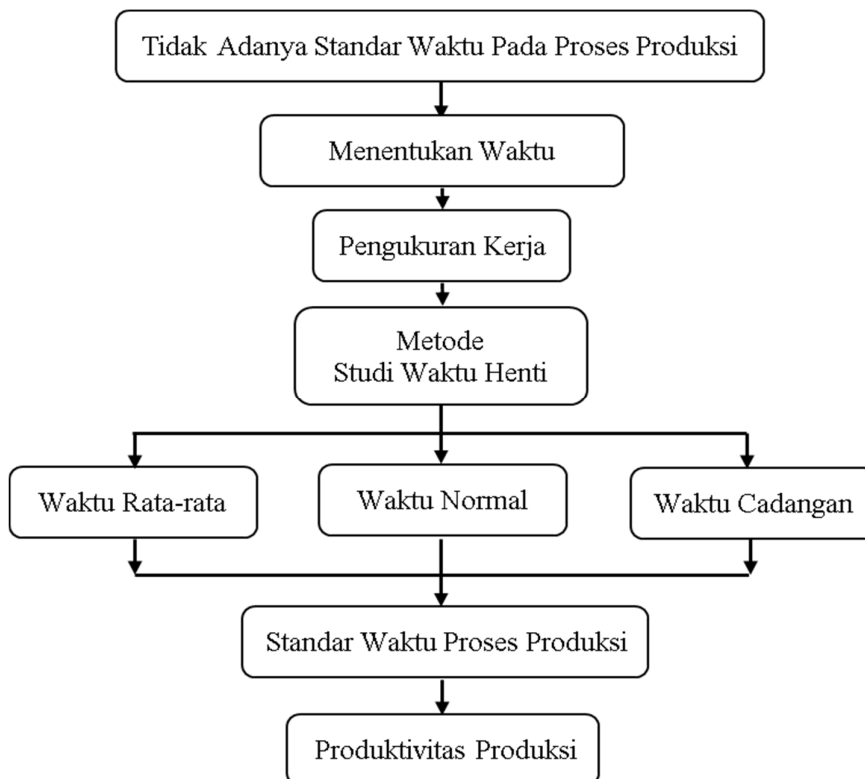
	Metode Penelitian	<i>Stop watch Time Study</i>
	Hasil Penelitian	Dari hasil penelitian dengan menggunakan perhitungan waktu baku dapat ditentukan waktu baku dari setiap varian sampel sepatu, sehingga dapat ditentukan pula jumlah sampel yang diterima untuk setiap operator. Dengan ditentukannya waktu baku dari setiap sampel sepatu, diharapkan agar setiap operator mampu menyelesaikan setiap sampel sesuai dengan waktu baku yang telah ditentukan, agar target yang ditentukan dapat tercapai
4.	Nama dan Tahun Penelitian	(Dwi Permana et al., 2022b)
	Judul Penelitian	Perancangan <i>Operation Process Chart</i> Dan Pengukuran Waktu Baku Dengan Metode <i>Stopwatch Time</i>
	Metode Penelitian	<i>Stop watch Time Study</i>
	Hasil Penelitian	Hasil dari waktu baku yang digunakan untuk membuat 1 unit kursi yaitu 60 menit dengan total waktu kelonggaran 6,24 menit sehingga target yang dapat dipenuhi oleh perabot ginok adalah dalam satu hari 8 kursi (240 kursi/bulan) dan hasil OPC terdapat 20 proses, 1 <i>inspeksi</i> , dan 1 penyimpanan, serta 4 bagian proses yaitu penompang, sandaran dan alas duduk, kaki depan kursi dan kaki belakang kursi dengan total waktu 3626 detik.
5.	Nama dan Tahun Penelitian	(Ossa Sutaarga & Alfiandy Setiawan, 2021)
	Judul Penelitian	Perhitungan Waktu Standar Pelayanan Kasir <i>Minimarket X</i> Di Kota Dumai
	Metode Penelitian	<i>Stop watch Time Study</i>
	Hasil Penelitian	Hasil pengujian BKA dan BKB setelah data di perolah tidak ada yang keluar dari batas kontrol yaitu 0,94 untuk batas atas dan 0,70 untuk batas bawah sedangkan hasil uji kecukupan data di dapati data cukup karena nilai N hitung < dari N pengamatan yaitu $88 < 200$. Jumlah konsumen yang dilayani adalah 217 orang. Presentasi produktifitas yang diperoleh adalah 82,00%. Oleh karena itu waktu baku yang diperoleh adalah 12,52 menit dengan nilai faktor penyesuaian 1,16 dan

		nilai kelonggaran yang diberikan adalah 19%.
6.	Nama dan Tahun Penelitian	(Umyati et al., 2021b)
	Judul Penelitian	Penentuan prosedur dan waktu baku untuk akur manufaktur guna standarisasi bagi IKM bahan pangan di Kabupaten Lebak (Studi kasus: IKM Roti)
	Metode Penelitian	<i>Stop watch Time Study</i>
	Hasil Penelitian	Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam akur manufaktur roti di IKM ini terdiri dari 7 operasi, yaitu pengadonan, pengembangan adonan, pencetakan, pembuatanselai, pemanggangan/penggorengan, dan pengemasan. Sedangkan waktu standar untuk akur manufaktur roti panggang adalah selama 272,85 menit
7.	Nama dan Tahun Penelitian	(Al Faridzi, 2022)
	Judul Penelitian	Pengukuran Waktu Baku untuk Menentukan Produktivitas Karyawan dengan Menggunakan Metode Jam Henti (Studi Kasus CV. Mulia Tata Sejahtera)
	Metode Penelitian	<i>Stop watch Time Study</i>
	Hasil Penelitian	Berdasarkan perhitungan waktu baku diputuskan menjadi 6 unit/hari sehingga terjadi pengurangan jam kerja selama 49,79 menit yang sebelumnya 8 jam/hari menjadi 7 jam 10,21 menit/hari.
8.	Nama dan Tahun Penelitian	(Wahid & Chumaidi, 2020b)
	Judul Penelitian	Penentuan Waktu Baku Dengan Metode <i>Stopwatch Time Study</i> Akur manufaktur <i>Manifold</i> (Ud. Jaya Motor Pasuruan)
	Metode Penelitian	<i>Stop watch Time Study</i>
	Hasil Penelitian	Setelah melakukan perhitungan <i>Stopwatch Time Study</i> didapatkan bahwa waktu baku proses pembuatan <i>Manifold</i> adalah sebesar 2460detik / 41 menit perproduk.
9	Nama dan Tahun Penelitian	(Nugroho & Vihara Duta Maitreya, 2019)
	Judul Penelitian	Pengaruh Penggunaan Mesin <i>CNC Router</i> Terhadap Waktu Standar Pengerjaan Ornamen Desain <i>Interior</i>
	Metode Penelitian	<i>Time Study Time Study</i>
	Hasil Penelitian	Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa keberadaan <i>CNC router</i> pada lantai

	produksi mampu mempersingkat tahapan produksi yang sebelumnya dilaksanakan untuk mengurangi waktu siklus produksi menjadi 63,97 menit atau ± 1 jam dari akur manufaktur sebelumnya. Kondisi ini juga membuktikan bahwa desain <i>router CNC</i> sederhana ini dapat mempersingkat standar waktu produksi yang terjadi di PT Victory Synergy.
--	--

2.3 Kerangka Berfikir

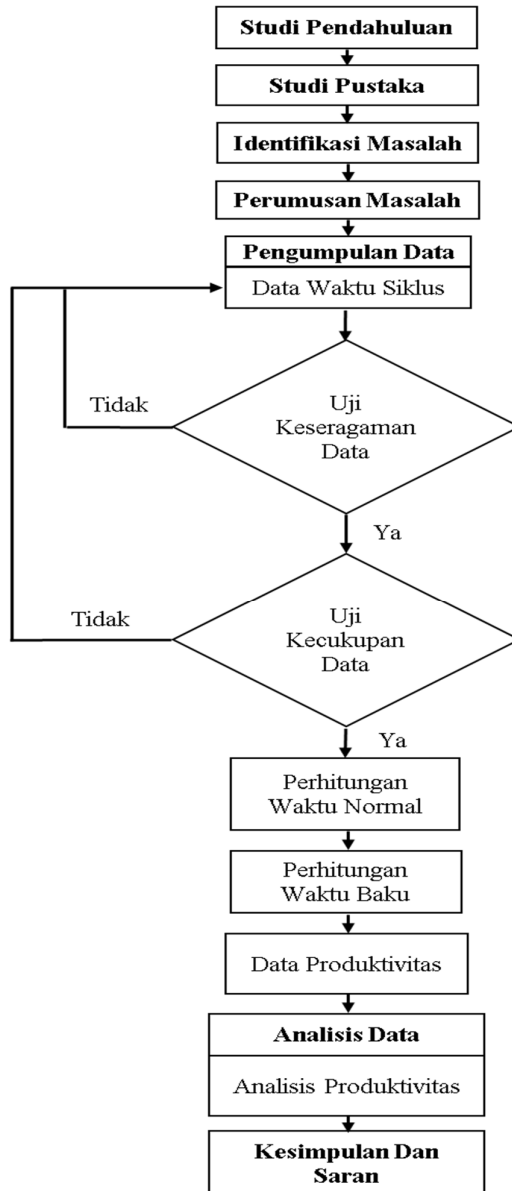
Pada pengamatan ini di awali dengan mempelajari alur manufaktur yang telah di laksanakan oleh operator agar di peroleh hasil data yang valid dengan di jadikan landasan dalam pengukuran suatu upaya produksi lalu memperhatikan waktu normal dan rata-rata waktu normal sehingga di peroleh waktu standar yang di perlukan dalam menjalankan produksi.



Gambar 2.1 Kerangka Berfikir

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah sesuatu yang menjadi pokok pengamatan penelitian (Meila Sari & Muchtar Darmawan, 2020). Dalam penelitian ini variabel penelitiannya adalah waktu siklus, waktu normal serta waktu standar.

3.3 Populasi serta Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi merupakan objek yang akan diamati dalam suatu tempat tertentu. Adapun penelitian ini menggunakan populasi dengan total keseluruhan sebanyak 125 tenaga kerja atau *manpower* yang berada di PT Team Metal Indonesia bagian operator mesin *CNC*.

3.3.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang ingin di teliti oleh peneliti, dalam penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel *purposive sampling* yaitu teknik penetapan sampel dengan cara memilih sampel sesuai dengan tujuan dan masalah penelitian, yang menjadi sampel pada penelitian ini yaitu sebanyak 1 orang operator yang sudah ahli dalam mengoperasikan mesin dan mempunyai masa kerja minimal 2 tahun dan di ambil sebanyak 50 kali pengamatan.

3.4 Sumber Data

1. Data Primer

Merupakan kegiatan pada alur manufaktur menggunakan mesin *CNC* di perusahaan.

2. Data Sekunder

Berupa data kuantitas atau volume produksi dan data jumlah karyawan.

3.5 Teknik Analisis Data

Yaitu menentukan waktu baku dengan menggunakan metode *Stopwatch Time Study* untuk mengukur waktu baku dan mengetahui produktivitas pekerja pada akur manufaktur menggunakan mesin CNC di PT Team Metal Indonesia.

Tahapan pengolahan dan analisis data terdiri dari pengukuran waktu yang dibutuhkan dalam akur manufaktur dengan mesin CNC.

3.5.1 Penentuan Waktu Baku

1. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data digunakan untuk menentukan atau mengetahui apakah semua data telah seragam dan berada dalam batas kendali. Rumus yang digunakan adalah:

- a. Menghitung nilai rata-rata dengan menjumlahkan semua nilai yang diperoleh dan membaginya dengan total jumlah data pengukuran atau menurut persamaan berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{N} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.1 Nilai rata rata}$$

Keterangan:

\bar{X} = Rerata dari seluruh data

Xi = Data hasil pengukuran

N = Jumlah data

- b. Menghitung standar deviasi dengan menggunakan persamaan:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_j - \bar{X})^2}{N - 1}} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.2 Standar deviasi}$$

Keterangan:

σ = Standar deviasi

X_j = Waktu penyelesaian yang teramati

\bar{X} = Nilai Rerata

N = Jumlah pengamatan

- c. Menentukan batas kendali atas dan batas kendali bawah dengan persamaan:

$$\text{BKA} = \bar{X} + k\sigma \dots\dots\dots \text{Rumus 3.3 Batas kendali atas}$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - k\sigma \dots\dots\dots \text{Rumus 3.4 Batas kendali bawah}$$

Keterangan:

\bar{X} = Nilai data Rerata

σ = Standar deviasi

k = Tingkat keyakinan

Jika semua data berada dalam batas kendali, berarti data tersebut telah seragam, namun jika data berada di luar batas kendali berarti data tersebut belum seragam dan perlu dilaksanakan pengukuran kembali.

2. Uji Kecukupan Data

Analisis kecukupan data dilaksanakan untuk menguji apakah data yang terkumpul atau diambil telah mencukupi dengan mengetahui besarnya nilai N' . Jika N' lebih kecil dari N maka data dianggap cukup dan tidak perlu diambil atau dilaksanakan pengambilan data lagi, sedangkan jika N' lebih besar dari N maka

data di nyatakan tidak mencukupi, sehingga harus dilaksanakan pengambilan data kembali.

Uji kecukupan data dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$N' = \left[\frac{\frac{\beta}{\alpha} \sqrt{N \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2 \dots\dots\dots \text{Rumus 3.5 Pengujian kecukupan data}$$

Keterangan:

N' = Jumlah pengamatan yang seharusnya dilaksanakan

Xi = Data hasil pengukuran

α = Tingkat ketelitian yang dikehendaki (dalam decimal)

β = Koefisien indeks tingkat kepercayaan, yaitu:

Tingkat kepercayaan 0% - 68% nilai k adalah 1

Tingkat kepercayaan 69% - 95% nilai k adalah 2

Tingkat kepercayaan 96% - 100% nilai k adalah 3

Jika N' lebih kecil dari N (jumlah pengamatan), maka data hasil pengukuran dianggap cukup.

3. Menentukan Faktor Penyesuaian atau *Rating Faktor*

Klasifikasi penulis didasarkan pada metode *klasifikasi sistematik Westing House*.

Tabel 3.1 Faktor Penyesuaian Berdasarkan Metode *Westing House System's rating*

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	<i>Superskill</i>	A1	+0.15
		A2	+0.13
	<i>Excellent</i>	B1	+0.11
		B2	+0.08

	<i>Good</i>	C1	+0.06
		C2	+0.03
	<i>Average</i>	D	0.00
	<i>Fair</i>	E1	-0.05
		E2	-0.10
	<i>Poor</i>	F1	-0.16
F2		-0.22	
Usaha	<i>Superskill</i>	A1	+0.15
		A2	+0.13
	<i>Excellent</i>	B1	+0.11
		B2	+0.08
	<i>Good</i>	C1	+0.06
		C2	+0.03
	<i>Average</i>	D	0.00
	<i>Fair</i>	E1	-0.05
		E2	-0.1
	<i>Poor</i>	F1	-0.16
F2		-0.22	
Kondisi Kerja	<i>Ideal</i>	A	+0.06
	<i>Excellent</i>	B	+0.04
	<i>Good</i>	C	+0.03
	<i>Average</i>	D	0.00
	<i>Fair</i>	E	-0.03
	<i>Poor</i>	F	-0.07
Konsistensi	<i>Ideal</i>	A	+0.04
	<i>Excellent</i>	B	+0.03
	<i>Good</i>	C	+0.01
	<i>Average</i>	D	0.00
	<i>Fair</i>	E	-0.02
	<i>Poor</i>	F	-0.04

4. Melakukan Perhitungan Waktu Baku

Ketika pengukuran selesai, semua data yang diperoleh memiliki keseragaman dan jumlah atau nilainya telah mencukupi tingkat ketelitian akurasi yang diinginkan, maka telah selesailah pengukuran waktu. Langkah selanjutnya adalah mengolah data untuk mendapatkan waktu baku.

Berikut langkah-langkah untuk mendapatkan waktu baku dari data yang telah dikumpulkan:

a. Hitung waktu siklus (Ws)

Waktu siklus adalah waktu rata-rata penyelesaian selama berlangsungnya pengukuran. Waktu siklus (Ws) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$W_s = \frac{\sum X_i}{N} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.6 Waktu siklus}$$

Keterangan:

X = Waktu siklus

X_i = Waktu pengamatan

n = Jumlah pengamatan yang dilaksanakan

b. Hitung waktu normal

Waktu normal merupakan waktu yang dihasilkan dengan mempertimbangkan faktor penyesuaian. Perhitungan waktu normal (Wn) dilaksanakan dengan menggunakan rumus:

$$W_n = W_s \times p \dots\dots\dots \text{Rumus 3.7 Waktu normal}$$

Keterangan:

W_n = Waktu normal

W_s = Waktu siklus

p = Faktor penyesuaian

c. Hitung waktu baku (Wb)

Mempertimbangkan *allowance* atau kelonggaran yang diamati dari pekerjaan adalah salah satu cara untuk menghitung waktu standar atau waktu baku. Hal ini dilaksanakan untuk menginterpretasikan waktu penyelesaian yang dibutuhkan

setiap item pekerjaan untuk menyelesaikan pekerjaan yang bersangkutan. Waktu baku (W_b) dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$W_b = W_n(1 + I) \dots\dots\dots \text{Rumus 3.8 Waktu baku}$$

Keterangan:

W_b = Waktu baku

W_n = Waktu normal

I = Kelonggaran yang di ijinakan

3.5.2 Produktivitas Tenaga Kerja

Rumus untuk mengetahui produktivitas *manpower* atau tenaga kerja adalah (Umyati et al., 2021 a).

$$\text{produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.9 Produktivitas}$$

Keterangan:

Output : Diartikan sebagai barang yang sudah diproduksi (*Finish Good*) atau barang setengah jadi (*Intermediate Goods*).

Input : Merupakan elemen yang bersifat fisik (tenaga kerja, bahan baku, energi, dan lain sebagainya)

3.6 Lokasi Penelitian dan Jadwal Penelitian

3.6.1 Lokasi Penelitian

Pengamatan dan penelitian ini dilaksanakan di PT Team Metal Indonesia, yang beralamat di JL. Brig. Jend. Katamso, No. 7-8, Kawasan Bintang Industri II, Tanjung Uncang, Kec. Batu Aji, Kota Batam, Kepulauan Riau 29425.

3.6.2 Jadwal Penelitian

Jadwal Penelitian adalah seperti dibawah ini:

Tabel 3.2 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2022/2023																							
		Maret 2023				April 2023				Mei 2023				Juni 2023				Juli 2023				Agustus 2023			
1.	Pengajuan Judul Dan Input Judul	■	■	■	■																				
2.	Penyelesaian Proposal Dan Revisi					■	■	■	■																
3.	Observasi Dan Pengumpulan Data									■	■	■													
4.	Pengolahan Data Dan Analisis									■	■	■	■	■	■	■									
5.	Penyelesaian Skripsi									■	■	■	■	■	■	■									
6.	Penyerahan Skripsi																	■	■	■	■	■	■	■	■
7.	Upload Jurnal																					■	■	■	■