

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan salah satu cara untuk mendapatkan sebuah informasi yang kemudian dikaji dengan penelitian yang dilakukan. Tinjauan pustaka berisikan tentang penelitian terdahulu mengenai perbaikan sistem kerja yang dilakukan karyawan panen yang kurang efektif dan efisien sehingga terdapat aktivitas mengganggu yang akan mempengaruhi waktu kerja serta target/basis yang akan didapatkan. Metode-metode dalam menganalisis produktivitas dan perancangan solusi juga termasuk di dalam pembahasan di tinjauan pustaka. Beberapa hal diatas akan menggunakan pencarian pada website resmi di *Google* dengan pencarian data menggunakan *Science Direct* dan *Google Scholar*. Dalam pencarian pustaka kata kunci di dalam pencarian yaitu “metode kerja karyawan panen”, “metode dalam menganalisis sistem kerja”, “metode kerja”, “klasifikasi tercapainya panen sawit”.

2.1.1. Penelitian Terdahulu

Pemanen yang melakukan produksi merupakan output berdasarkan kegiatan kerja pada bidang pemeliharaan kelapa sawit akan dilihat berdasarkan pemanenan dan hasil produksi (Lubis, 1992). Menurut Pusat Kelapa Sawit (2007) mengatakan bahwa yaitu keberhasilan dalam panen kelapa sawit didukung oleh pengetahuan pemanen mengenai persiapan panen, kriteria matang pada saat dipanen, rotasi panen, sistem panen dan fasilitas panen. Seluruh faktor-faktor yang telah disebutkan diatas merupakan kombinasi yang tidak terpisahkan satu dengan yang lainnya.

Menurut Pahan (2008) Faktor-faktor yang diperlukan untuk melakukan persiapan pekerjaan memotong buah yaitu diawali dengan menyiapkan kondisi areal, menyediakan pekerja untuk memotong buah, pembagian kelompok dalam memotong buah sawit dan penyediaan alat kerja. Alat pemotong buah berbeda-beda tergantung tinggi tanaman. Klasifikasi pada alat kerja terbagi menjadi alat potong tanda buah segar (TBS) seperti dodos dan egrek, alat gancu dan tojok digunakan untuk bongkar muat (BM) tandan buah segar (TBS), angkong, karung goni, keranjang dan pikulan yang digunakan sebagai alat yang digunakan sebagai pengangkut ke tempat pengumpulan hasil (TPH).

Pembenahan tenaga kerja yang baik dan efektif akan mengurangi tingkat kesalahan pekerja dalam memanen buah sawit serta meningkatnya produktivitas kerja yang akan berpengaruh pada kualitas kelapa sawit yang dihasilkan menjadi baik dan meringankan beban untuk mencapai tujuan dari perusahaan (Lubis, 1992).

Menurut Afifah dkk (2016) Melakukan penelitian mengenai kesalahan dan kelalaian tenaga kerja panen dalam melakukan aktivitas panen dengan metode deskriptif menggunakan model regresi linear berganda. Hasil yang didapatkan menunjukkan tingkat pendidikan, jumlah tanggungan, umur, dan lama kerja secara signifikan berpengaruh pada produktivitas tenaga kerja panen dengan rentang kerja 1-24 bulan yang memiliki persentase sebesar 59,74%. Selanjutnya Setiowati (2017) melakukan penelitian mengenai tingkat produktivitas departemen produksi menggunakan metode OMAX (*Objective Matrix*) yang menghasilkan pada setiap periode mendapatkan nilai diatas standar dengan rasio 6 disebabkan oleh penurunan pada setiap periodenya. Saputra (2016) melakukan penelitian mengenai kegiatan kerja pada operasi pembungkusan kurang maksimal menggunakan metode Metode studi waktu (*time study*), studi gerakan (*Motion Study*), *micromotion study*, ECRS (*Eliminate, combine, rearrange, simplification*) mendapatkan hasil waktu siklus pembuatan produk tempe berkurang dari 34 detik menjadi 29 detik.

Kemudian Susihono dkk (2012) melakukan penelitian mengenai gangguan sistem *musculoskeletal* pada pekerja menggunakan metode OWAS (*Ovako work posture analysis sistem*) mendapatkan hasil index resiko dari sebelumnya sebesar 243 menjadi 129 yang diartika bahwa indeks resiko yang dimiliki telah berkurang dan memiliki resiko kecil. Simanjuntak dkk (2008) meneliti mengenai produktivitas untuk di Industri pembuatan tas "*Pinus Bag's Specialist*" dengan metode 5S (*seiri, seiton, seiso, setsuke*) dengan hasil jumlah hasil produksi yang didapatkan lebih tinggi yang dilihat dari nilai indeks produktivitas yang diberikan oleh alternative C (115%). Menurut Hapsari (2016) melakukan penelitian membandingkan produktivitas pekerja konstruksi dengan *time study* mendapatkan hasil faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja berdasarkan waktu normal dan lembur ialah pengalaman kerja, kebutuhan hiburan, penvahayaan yang cukup uag lembur dan alat bantu kerja. Metode *time study* memberikan analisis dalam mengumpulkan data waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Untuk menghitung waktu standar (*standard Time*) dalam suatu pekerjaan konstruksi di

Gedung Mantos menurut Pawiro (2015) mendapatkan hasil bahwa produktivitas meningkat pada pekerjaan pembesian dari 27,01 menjadi 29,4 kh/manhour.

Penelitian pada CV Mie Sohun Ichlas dengan permasalahan produktivitas kerja operator pada stasiun pengemasan menggunakan metode 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Setsuke*) mendapatkan hasil Perbaikan menghasilkan waktu standar lebih singkat dan jumlah *ouput* standar lebih tinggi dari *output* sebelumnya (Kusumanto, 2016). Menurut Dalam penelitian Azizan (2017), ditemukan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi durasi kerja di stasiun perakitan, seperti penempatan peralatan, penggunaan bahan dan suku cadang yang tidak sesuai, yang pada akhirnya menyebabkan overload kerja.

Pada penelitian Malamssam (2016) mengenai permasalahan produktivitas pekerja proyek pembangunan gedung teknik industri Institut Sepuluh Nopember menggunakan metode *time study* yang mendapatkan hasil faktor yang mempengaruhi produktivitas karyawan bekisting ialah elemen dari posisi perantara peralatan, tempat kerja, faktor relaksasi, faktor material dan faktor pekerja. Rully dkk (2015) juga melakukan penelitian pada kinerja pekerja PT Bukaka Teknik Utama TBK menggunakan metode *time study* menghasilkan penggunaan waktu standar setelah evaluasi dapat meningkatkan hasil produksi sebesar 2500 produk/bulan. Kemudian, menurut Widiawati (2009) melakukan penelitian mengenai peningkatan produktivitas untuk mengurangi kerugian di PT Heinz ABC dengan metode *time study* mendapatkan hasil yang meningkat pada produksi sambal bagian *packing* botol/*conveyor*.

Selanjutnya, menurut Setiawan dkk (2013) melakukan penelitian mengenai perbaikan metode kerja bagian pengemasan dengan metode kerja peta tangan kanan dan tangan kiri (PTKTK) dan ekonomi gerakan mendapatka hasil penurunan waktu siklus sebesar 0,23 atau 1,08% dan pengemasan bagian *dozen* sebesar 17,46 atau 25, 82%. Menurut Andi dkk (2004) melakukan penelitian peningkatan produktivitas pekerja dengan metode *work sampling* yang menghasilkan nilai *labor utilization rate* (LUR) pada seluruh proyek X dan Y adalah 55,13% dan 44,45%.

2.1.2. Penelitian Saat Ini

Dalam pemilihan solusi pada permasalahan Tugas Akhir, dilakukan menggunakan tahapan identifikasi masalah, menentukan kebutuhan *stakeholder*, menerjemahkan kebutuhan *stakeholder*, membuat perbaikan terhadap

permasalahan yang ada pada penelitian Tugas Akhir, memberikan alternatif solusi berdasarkan hasil perbaikan yang didapatkan.

Dalam tahapan identifikasi masalah yang telah dialami *stakeholder*, *tools* yang digunakan ialah menggunakan wawancara dan kuesioner yang akan disebarakan kepada para karyawan. *Stakeholder* khususnya asisten afdeling mengemukakan bahwa permasalahan produktivitas pekerja dalam memanen buah sawit merupakan permasalahan dari pribadi masing-masing sebagai karyawan yaitu sumber daya manusia (SDM) yang kurang disiplin dalam bekerja dan mengabaikan metode kerja yang telah diberikan. Sehingga, upaya yang diberikan oleh asisten ialah mengingatkan setiap *briefing* pagi yang dilakukan tiap hari dan mengawasi kegiatan pemanen dengan berkeliling sekitar lahan pada afdeling yang diawasi dibantu oleh mandor 1 dan mandor panen. *Stakeholder* yang ketiga dan keempat yaitu mandor panen dan pekerja mengatakan bahwa produktivitas pekerja memiliki permasalahan dengan kondisi lahan yang terjal dan penuh genangan air serta fasilitas yang digunakan yang mengakibatkan kualitas panen menurun dan buah yang tidak sesuai standar perusahaan diturunkan. Kemudian, pada *stakeholder* yang ketiga yaitu karyawan panen yang memiliki permasalahan yang dialami mengenai fasilitas kerja dan karyawan merasa kelelahan saat bekerja sehingga membutuhkan waktu istirahat lebih dari waktu yang ditentukan pada saat waktu bekerja. Tahapan pemilihan solusi menggunakan *tools* metode kerja yang sesuai dengan teori yang dipelajari selama perkuliahan berlangsung.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya. Berikut akan disajikan perbandingan penelitian yang menganalisis mengenai perancangan yang dilakukan dari identifikasi masalah dari kebutuhan *stakeholders* yang ditampilkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Perbandingan Tinjauan Pustaka Terdahulu Terkait Penelitian

No	Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode Penelitian	Hasil
1.	Afifah dkk (2016)	Lokasi panen kelapa sawit di Kebun Talisayan 1 (TS1), Berau, Kalimantan Timur	Kesalahan dan kelalaian tenaga kerja panen dalam melakukan serangkaian aktivitas panen	Metode Deskriptif dengan model regresi linear berganda	Pengujian regresi yang dilakukan menunjukkan tingkat pendidikan, jumlah tanggungan, umur dan lama kerja secara signifikan berpengaruh pada produktivitas tenaga kerja panen. Pengambilan sampel tenaga panen memiliki kerja 1-24 bulan dengan persentase sampel mendominasi sebesar 59,74 %.
2.	Setiowati (2017)	CV Jaya Mandiri	Menentukan tingkat produktivitas departemen produksi	Menggunakan metode OMAX	Penentuan nilai produktivitas departemen produksi pada tiap periode mejndapatkan nilai diatas standar (nilai standar 3,00) yaitu 5,16 dengan rasio terendah didapatkan oleh rasio 6 yang disebabkan oleh penurunan hampir disetiap periodenya.

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode Penelitian	Hasil
3.	Saputra, A.R (2016)	Usaha kecil menengah (UKM) Tempe Nusantara	Kegiatan kerja pada operasi pembungkusan kurang maksimal	Metode studi waktu (<i>Time study</i>), studi gerakan (<i>Motion Study</i>), <i>micromotion study</i> , <i>ECRS (Eliminate, combine, rearrange, simplification)</i>	Hasil yang dicapai yaitu waktu siklus pembungkusan tempe dari sebelumnya 34 detik menjadi 29 detik.
4.	Susihono & Prasetyo (2012)	UD Rizky Ragil Jaya, Cilegon	Gangguan sistem <i>musculoskeletal</i> pada pekerja	Metode OWAS (<i>Ovako work posture Analysis System</i>)	Indeks resiko menjadi menurun dari sebelumnya sebesar 243 menjadi 129 yang diartikan bahwa indeks resiko yang dimiliki telah berkurang dan memiliki resiko yang kecil. Beberapa permasalahan pada penelitian ini ialah belum menganalisis penggunaan alat baru dan alat lama
5.	Simanjuntak & Hernita (2008)	Industri pembuatan tas "Pinus Bag's Specialist"	Meningkatkan produktivitas untuk mengevaluasi metode kerja sebelumnya	Metode 5S (<i>Seiri, Seiton, Seiso, Setsuke</i>)	Usulan perbaikan yang diberikan dengan mengevaluasi waktu standar penyelesaian kerja maka jumlah hasil produksi yang didapatkan lebih tinggi yang dilihat dari nilai indeks produktivitas yang diberikan oleh alternative C (115%)

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode Penelitian	Hasil
6.	Anggraini (2018)	UKM Sukses Karanganyar	Peningkatan produktivitas kerja dan perbaikan metode kerja	<i>Motion Study</i> dan penerapan 5S (<i>Seiri, Seiton, Seiso, Setsuke</i>)	Perbaikan yang dilakukan yaitu mengubah tata letak, menyeimbangkan gerakan kedua tangan, menghilangkan aktivitas mengganggu dan mencari. Metode <i>motion study</i> dan 5S meningkatkan produktivitas sebesar 49%
7.	Hapsari, G.T (2016)	Hotel Neo Mataram	Membandingkan produktivitas pekerja konstruksi berdasarkan waktu kerja kondisi normal dan lembur	Metode <i>time study</i>	Faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja konstruksi berdasarkan waktu normal dan lembur ialah pengalaman kerja, kebutuhan hiburan seperti mendengarkan music, pencahayaan yang cukup, uang lembur, dan alat bantu untuk memudahkan pekerja dalam bekerja
8.	Pawiro, dkk (2015)	Gedung Mantos	Maksimasi produktivitas tenaga kerja dalam proyek konstruksi	Metode <i>time study</i>	Produktivitas meningkat dari pekerjaan pembesian awalnya sebesar 27,0149 kg/ <i>manhour</i> menjadi 29,44397859 kh/ <i>manhour</i>

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode Penelitian	Hasil
9.	Kusumanto & Perdana (2016)	CV Mie Sohun Ichlas	Peningkatan produktivitas kerja operator pada stasiun pengemasan	Metode 5S	Perbaikan menghasilkan waktu standar lebih singkat dan jumlah <i>ouput</i> standar lebih tinggi dari <i>output</i> sebelumnya. Perhitungan indeks yang didapatkan masing-masing ialah, operator stasiun pengemasan 1 sebesar 94,1% menjadi 104,5% dan operator pengemasan 2 sebesar 92,6% menjadi 10,9%
10.	A'zizani dkk (2017)	UKM Aneka Karya Glass	Peningkatan Produktivitas untuk menghadapi persaingan di industri kerajinan kaca	Metode <i>time and motion study</i>	Setelah melakukan perbaikan dengan mengeliminasi gerakan berdasarkan ekonomi gerakan, PTKTK. Maka, didapatkan hasil waktu normal sebesar 794 detik. Penempatam peralatan dan fasilitas kerja kurang efektif dan belum adanya SOP yang disebabkan oleh kurangnya pengetahuan pekerja

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode Penelitian	Hasil
11.	Malamssam (2016)	Gedung Teknik Industri Institut Sepuluh Nopember	Menganalisis permasalahan produktivitas pekerja proyek pembangunan gedung teknik industry Institut Sepuluh Nopember	Metode <i>time study</i>	Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas karyawan pekerjaan bekisting merupakan elemen posisi perantara peralatan dan tempat kerja, faktor relaksasi, faktor material yang digunakan dan faktor jumlah pekerja. sedangkan faktor yang mempengaruhi nilai produktivitas pekerja untuk pekerjaan penguatan adalah koefisien posisi antara material dan tapak produksi maupun jumlah tenaga kerja. Dan untuk pekerjaan pengecoran, faktor-faktor yang mempengaruhi merupakan faktor jumlah tenaga
12.	Rully & Rahmawati (2015)	PT Bukaka Teknik Utama TBK	Mengukur kinerja pekerja untuk mengetahui produktivitas kerja para pekerja	Metode <i>time study</i>	Penggunaan waktu standar yang baik setelah dievaluasi mengalami peningkatan yang dibuktikan dari jumlah unit yang meningkat sebesar 2500 perbulan pada setiap produk

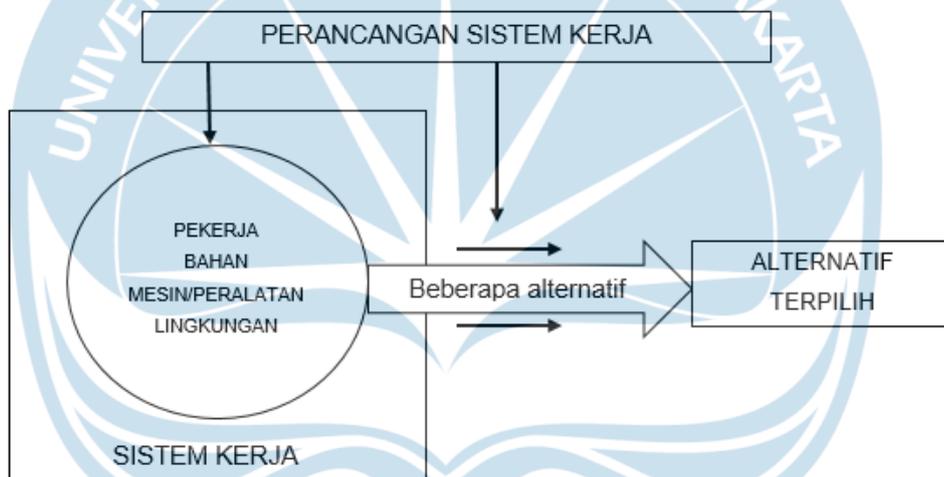
Tabel 2.1. Lanjutan

No	Peneliti	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode Penelitian	Hasil
13.	Widiawati (2009)	PT HEINZ ABC Indonesia Karawang	Meningkatkan produktivitas untuk mengurangi kerugian	Metode <i>time study</i>	Hasil yang didapatkan yaitu pada bagian produksi sambal bagian <i>packing</i> botol per <i>conveyor</i> dengan label alpha 10 dapat meningkatkan jumlah <i>output</i> . Penelitian ini masih dalam tahapan penelitian pendahuluan. Oleh sebab itu perlu ada penelitian lanjutan
14.	Setiawan & Paliy (2013)	PT Kembang Bulan	Memperbaiki metode kerja bagian pengemasan	Metode kerja PTKTK dan Ekonomi gerakan	Hasil yang didapatkan yaitu penurunan waktu siklus sebesar 0,23 atau persentase 1,08%. Sedangkan pengemasan bagian <i>dozen</i> sebesar 17,46 detik atau 25,82%
15.	Andi, Wibowo & Prasetya (2004)	Studi kasus proyek X dan Y	Peningkatan produktivitas pekerja	<i>Work sampling</i>	Secara keseluruhan hasil analisis <i>work sampling</i> yang didapatkan ialah pada nilai <i>labor utilization rate</i> (LUR) keseluruhan proyek X dan Y adalah 55,13% dan 44,45%

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Sistem Kerja

Menurut Satalaksana dkk (1979) kerja adalah sesuatu hal yang tidak terpisahkan dari bagian umat manusia. Bennet (1971) memberikan pengertian bahwa kerja “*Generally speaking, any kind of behavior that can reasonably be labeled with a verb can be called a task*”. Seluruh kegiatan yang dilakukan manusia dapat dikatakan sebagai “kerja” apapun motif dan tujuan dari kegiatan tersebut. Ilmu dari sistem perancangan kerja ini terdiri dari beberapa teknik dan prinsip yang bertujuan untuk mendapatkan perancangan terbaik dari sebuah sistem. Prinsip dan teknik yang dilakukan digunakan untuk mengatur komponen sistem kerja dari manusia dan keahliannya, alat kerja, bahan dan lingkungan kerja.



Gambar 2.1. Bagan Perancangan Sistem Kerja

(Sumber: Satalaksana & Iftikar, 2006)

2.2.2. Pengertian Ergonomi

Pengertian secara etimologi, ergonomi berasal dari bahasan Yunani yaitu *ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti peraturan atau hukum. Ergonomi merupakan kemampuan untuk menerapkan informasi mengenai karakter manusia, kapasitas, dan keterbatasan dari tugas rancangan manusia, sistem mesin, ruang hidup, dan lingkungan sehingga manusia dapat hidup, bekerja dan bermain dengan aman, nyaman dan efisien (Annis dkk, 1996).

Secara umum, penerapan ilmu ergonomi memiliki beberapa tujuan yang ingin dicapai. Adapun tujuan-tujuan penerapan ilmu ergonomi ialah:

1. Meningkatkan kesehatan mental dan fisik melalui tindakan pencegahan cedera dan mengurangi penyakit akibat kerja, beban fisik dan mental serta mencari peningkatan dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial dengan meningkatkan kualitas kontak social, mengelola, mengoordinasi, dan meningkatkan pekerjaan secara efektif, serta jaminan social selama dan di luar usia kerja.
3. Menciptakan keseimbangan yang wajar antara berbagai aspek seperti aspek teknis, ekonomi, antropologi, dan budaya sehingga menciptakan pekerjaan dan kehidupan yang berkualitas.

2.2.4. Peta Aliran Proses (PAP)

Peta aliran proses (PAP) merupakan diagram yang menunjukkan urutan urutan mengoperasikan, menguji, mengangkut, menunggu dan menyimpan terjadi dalam satu proses, dan juga dalam proses ini, ia juga memuat informasi yang diperlukan untuk analisis seperti waktu yang dibutuhkan dan jarak perjalanan. Ada dua hal utama yang membedakan kartu-kartu tersebut prosedur operasi dengan diagram proses, yaitu:

- A. Diagram alir proses yang menunjukkan semua operasi dasar termasuk pengiriman, menunggu dan penyimpanan. Di peta proses pengoperasian, pembatasan pengoperasian dan inspeksi.
- B. Pada diagram proses, analisis setiap komponen yang akan diproses cara yang lebih komprehensif untuk memetakan proses bisnis dan mengaktifkannya digunakan untuk setiap proses (Sutalaksana, 1979).

Ada berbagai macam jenis peta proses bisnis, berikut jenis-jenisnya peta aliran proses adalah sebagai berikut:

- A. Peta Aliran proses jenis bahan

Peta aliran proses tipe material adalah peta yang menggambarkan peristiwa dialami material selama pengoperasian.

- B. Peta Aliran Proses tipe manusia

Tipe orang Proses Peta proses adalah peta yang menggambarkan proses dalam bentuk aktivitas manusia atau operator. Peta aliran Proses eliminasi orang dapat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu: peta aliran proses pekerja menggambarkan proses kerja operator, peta pekerja menggambarkan aliran sekelompok orang, atau biasa disebut petakan proses kerja tim Anda. Penggunaan peta aliran proses digunakan untuk Ketahui aliran atau operasi material setiap orang sejak awal proses sampai operasi terakhir. Dapat memberikan informasi cuaca menghasilkan suatu produk.

Digunakan untuk menentukan jumlah kegiatan dirasakan oleh materi atau oleh manusia dalam prosesnya. Sebagai alat untuk memperbaiki suatu proses atau metode kerja (Wignjosoebroto, 2008).

2.2.5. Peta Tangan Kanan dan Tangan Kiri (PTKTK)

Peta tangan kanan dan tangan kiri (PTKTK) adalah alat yang digunakan dalam studi gerakan yang berfungsi untuk mengetahui gerakan-gerakan yang dilakukan oleh tangan kanan dan tangan kiri di dalam suatu pekerjaan, Sutalaksana dkk (2000). Adapun kegunaan dari peta tangan kanan dan tangan kiri ialah sebagai berikut ini:

1. Mengurangi kelelahan dan menyeimbangkan gerakan pada tangan kanan dan tangan kiri.
2. Mengurangi atau menghilangkan gerakan yang tidak efektif dan tidak produktif sehingga dapat mempercepat waktu kerja.
3. Sebagai instrumen untuk mengevaluasi urutan dari sistem kerja
4. Sebagai sarana untuk mengedukasi karyawan baru tentang cara kerja yang optimal.

2.2.6. *Time Study (Studi Waktu) and Motion Study (Studi Gerakan)*

Time and motion study merupakan suatu pendekatan yang mengarah ke *engineering* untuk memilih metode yang akan digunakan berhubungan dengan rancangan sebuah stasiun kerja yang diinginkan oleh perancang atau pihak perusahaan. Yuliarto (2009) *time and motion study* merupakan suatu kegiatan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang karyawan untuk mengerjakan suatu aktivitas kerja pada kondisi dan durasi kerja yang normal.

Menurut Mundel, istilah *time and motion study* memiliki pengertian masing-masing, yaitu:

1. Aspek studi gerakan (*motion study*) meliputi penjelasan, analisis terstruktur, dan pengembangan teknik kerja dalam menentukan bahan baku, hasil desain, proses, alat dan fasilitas, lokasi kerja dan perlengkapan untuk setiap tahap dalam suatu proses, aktivitas manusia yang melakukan masing-masing aktivitas. Adapun tujuan *motion study* adalah untuk menentukan atau merancang teknik kerja yang sesuai untuk menyelesaikan sebuah aktivitas kerja.
2. Fokus utama dari *time study* meliputi variasi metode untuk menetapkan durasi yang dibutuhkan dengan standar pengukuran waktu yang telah ditetapkan,

untuk setiap tugas yang melibatkan tenaga manusia, peralatan atau gabungan dari keduanya (Ciptani, 2008)

Terdapat dua metode pengukuran *time and motion study* yaitu (Yuniarto, 2022) :

1. Pengukuran waktu secara langsung

Metode pengukurannya dilakukan secara langsung dengan mengamati pekerjaan yang dilakukan oleh karyawan atau operator dan mencatat waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan tugasnya. Sebelumnya, operasi kerja dibagi menjadi elemen-elemen kerja yang terperinci dengan syarat masih dapat diamati dan diukur. Pengukuran langsung dapat dilakukan dengan menggunakan metode *stopwatch time study* dan *work sampling*.

2. Pengukuran waktu secara tak langsung

Cara pengukurannya dengan melakukan penghitungan waktu kerja dimana peneliti tidak berada di tempat pekerjaan yang diukur. Cara pengukuran tidak langsung ini dengan menggunakan data waktu baku (*standars data*) dan data waktu gerakan (*predetermined time system*).

2.2.7. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk memastikan bahwa data hasil pengamatan yang terkumpul sudah mencukupi secara objektif. Untuk menentukan jumlah data yang dibutuhkan, perlu diketahui terlebih dahulu tingkat keakuratan (s) yang dapat menunjukkan sejauh mana hasil penelitian dapat bervariasi dan tingkat kepercayaan (k) yang dapat menunjukkan seberapa yakin peneliti terhadap keakuratan data. Berikut adalah rumus untuk melakukan uji kecukupan data:

$$k\bar{x} = \frac{ts}{\sqrt{n}}$$

$$n = \left(\frac{ts}{k\bar{x}}\right)^2$$

Keterangan :

k = tingkat keyakinan

\bar{x} = waktu rata-rata

n = jumlah populasi

t = titik persentase distribusi t

s = tingkat ketelitian

Jika,

Tingkat keyakinan 99% ; $k = 3$

Tingkat keyakinan 95% ; $k = 2$

Tingkat keyakinan 90% ; $k = 1,65$

Data dapat dikatakan mencukupi apabila memenuhi kriteria yaitu $N' < N$, atau jumlah data teoritis lebih kecil dari jumlah pengamatan yang telah dilakukan.

2.2.8. Metode *Micromotion Study*

Metode *micromotion study* adalah teknik untuk mengidentifikasi gerakan kerja dengan memanfaatkan rekaman video. Dengan merekam dan memulai ulang video, data yang sangat detail dapat diambil. Dari analisis data yang terperinci tentang gerakan tangan dalam menyelesaikan tugas, gerakan yang tidak efektif dan tidak efisien dapat diidentifikasi secara tepat. Kemudian, solusi dan alternative perbaikan gerakan kerja yang tidak efektif dan tidak efisien dapat dicari.

2.2.9. Prinsip Ekonomi Gerakan

Terdapat tiga prinsip ekonomi gerakan menurut Barnes (1980), yakni:

1. Gerakan yang terpengaruh oleh kondisi fisik manusia
2. Gerakan yang terpengaruh oleh desain tempat kerja
3. Gerakan yang terpengaruh oleh alat kerja yang digunakan

2.2.10. *Eliminate, Combine, Rearrange, Simplification (ECRS)*

Merancang suatu sistem kerja bukan hanya berlaku untuk industry baru yang ingin memulai proyek baru, tetapi juga dapat diterapkan pada sistem yang sudah ada untuk meningkatkan efisiensi dan standardisasi (Barnes, 1980). Berikut adalah langkah langkah yang harus diambil untuk melakukan perbaikan yang tepat:

1. Menetapkan tujuan awal dari proses perancangan ulang
2. Menganalisis masalah yang ada
3. Mengumpulkan data dan informasi yang relevan dengan kondisi saat ini
4. Mengidentifikasi potensi penghematan yang dapat dilakukan

Perancangan metode kerja adalah suatu proses penting yang harus dilakukan oleh perusahaan guna membentuk sistem kerja yang efektif.