

**SURAT TUGAS**

Nomor: 853-R/UNTAR/PENELITIAN/II/2025

Rektor Universitas Tarumanagara, dengan ini menugaskan kepada saudara:

**I WAYAN SUKANIA, ST., M.T.**

Untuk melaksanakan kegiatan penelitian/publikasi ilmiah dengan data sebagai berikut:

Judul	:	ANALISIS WAKTU BAKU PADA PETA KERJA SETEMPAT STUDI KASUS PERAKITAN STEKER LISTRIK
Nama Media	:	-
Penerbit	:	Untar
Volume/Tahun	:	2024
URL Repository	:	-

Demikian Surat Tugas ini dibuat, untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan melaporkan hasil penugasan tersebut kepada Rektor Universitas Tarumanagara

04 Februari 2025

**Rektor**



**Prof. Dr. Amad Sudiro, S.H., M.H., M.Kn., M.M.**

Print Security : 11fc153607ec3ee444e970fb3deda82a

Disclaimer: Surat ini dicetak dari Sistem Layanan Informasi Terpadu Universitas Tarumanagara dan dinyatakan sah secara hukum.

Jl. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta Barat 11440  
P: 021 - 5695 8744 (Humas)  
E: [humas@untar.ac.id](mailto:humas@untar.ac.id)

 Untar Jakarta

 [untar.ac.id](http://untar.ac.id)

#### Lembaga

- Pembelajaran
- Kemahasiswaan dan Alumni
- Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat
- Penjaminan Mutu dan Sumber Daya
- Sistem Informasi dan Database

#### Fakultas

- Ekonomi dan Bisnis
- Hukum
- Teknik
- Kedokteran
- Psikologi
- Teknologi Informasi
- Seni Rupa dan Desain
- Ilmu Komunikasi
- Program Pascasarjana

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN  
YANG DIAJUKAN KE LEMBAGA PENELITIAN DAN  
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**



**ANALISIS WAKTU BAKU PADA PETA KERJA SETEMPAT STUDI KASUS  
PERAKITAN STEKER LISTRIK**

Disusun oleh:

**Ketua Tim**

I Wayan Sukania, S.T., M.T. (0327026904/10396046)

**Anggota:**

Dr. Lamto Widodo, S.T., M.T. (0320126804)

**Anggota Mahasiswa:**

Rymartin Jonsmith Djaha (545210051)

Michael Hidayat (545210050)

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TARUMANAGARA  
JAKARTA  
AGUSTUS 2024**

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN PENELITIAN  
Periode I / Tahun 2024**

1. Judul : Analisis Waktu Baku pada Peta Kerja Setempat  
Studi Kasus Perakitan Steker Listrik
2. Skema Penelitian : REGULER
3. Ketua Tim
- a. Nama dan Gelar : I Wayan Sukania, S.T., M.T.
  - b. NIDN/NIK : 0327026904/10396046
  - c. Jabatan/Gol : Lektor Kepala
  - d. Program Studi : Teknik Industri
  - e. Fakultas : Teknik
  - f. Bidang Keahlian : Ergonomi
  - g. Alamat Kantor : Jl. LetJen S. Parman No. 1 Jakarta
  - h. Nomor HP/Tlp/Email : 085966738745/wayans@ft.untar.ac.id
4. Anggota Tim Penelitian
- a. Jumlah Anggota : Dosen 1 orang
  - b. Nama Anggota/Keahlian : Dr. Lamto Widodo, S.T., M.T./Ergonomi
  - c. Jumlah Mahasiswa : 2 orang
  - d. Nama Mahasiswa I/NIM : Rymartin Jonsmith Djaha/545210051
  - e. Nama Mahasiswa II/NIM : Michael Hidayat/545210050
5. Lokasi Kegiatan Penelitian : Laboratorium Perancangan Sistem Kerja
6. Luaran yang dihasilkan : Makalah dan HKI
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : Periode I (Januari-Juni)
8. Biaya yang disetujui LPPM : Rp 10.000.000

Menyetujui,  
Ketua LPPM



Ir. Jap Tji Beng, MMSI., M.Psi., Ph.D., P.E., M.ASCE  
NIK: 10381047

Jakarta, 27 Agustus 2024

Ketua Tim

I Wayan Sukania, S.T., M.T.  
NIK: 10396046

## **Abstrak.**

Peta kerja adalah suatu alat yang baik digunakan untuk menganalisis suatu pekerjaan agar dapat mempermudah perencanaan perbaikan kerja untuk peningkatan efisiensi dan produktifitas. Peta kerja setempat adalah peta kerja untuk menganalisis pekerjaan yang dilakukan pada 1 stasiun kerja. Peta tangan kanan dan tangan kiri merupakan bagian dari peta kerja setempat. Peta kerja setempat berguna untuk kegiatan perakitan atau produksi. Industri yang menghasilkan produk yang terdiri dari beberapa komponen yang proses perakitannya masih menggunakan tenaga operator selalu melaksanakan kegiatan perakitan di stasiun kerja setempat. Gerakan tangan kiri dan tangan kanan ketika bekerja digambarkan pada peta tangan kiri dan tangan kanan. Tata letak kompoen di atas meja kerja dan penggunaan peta kerja yang tepat akan memberikan waktu siklus perakitan yang lebih baik. Lebih jauh akan menjamin produktifitas dan efisiensi yang lebih tinggi. Penelitian difokuskan pada kegiatan perakitan steker listrik secara manual yang dikerjakan oleh responden di tempat penelitian. Tata letak komponen steker diletakkan di atas meja perakitan ditata sedemikian rupa. Demikian pula dengan pembagian tugas tangan kiri dan tangan kanan ketika merakit steker. Pengukuran menghasilkan 30 elemen kerja pada proses perakitan dan waktu siklus seluruh elemen kerja sebesar 32,5 detik. Dengan menambahkan faktor penyesuaian dan faktir kelonggaran diperoleh waktu normal sebesar 28,83 detik. Setelah memperhitungkan kelonggaran diperoleh waktu baku sebesar 32,15 detik.

**Kata kunci:** elemen kerja, waktu siklus, penyesuaian, kelonggaran, waktu baku, peta kerja.

## **Abstract.**

A work map is a good tool used to analyze a job in order to facilitate work improvement planning for increased efficiency and productivity. A local work map is a work map to analyze work done at 1 work station. Right-hand and left-hand maps are part of a local work map. Local work maps are useful for assembly or production activities. Industries that produce products consisting of several components whose assembly process still uses operator power always carry out assembly activities at the local work station. The movements of the left and right hands when working are depicted on the left and right-hand maps. The layout of the components on the work table and the use of the right work map will provide better assembly cycle times. Furthermore, it will guarantee higher productivity and efficiency. The study focused on manual electrical plug assembly activities carried out by respondents at the research site. The layout of the plug components is placed on the assembly table arranged in such a way. Likewise with the division of tasks for the left and right hands when assembling the plug. The measurement produced 30 work elements in the assembly process and the cycle time for all work elements was 32.5 seconds. By adding adjustment factors and allowance factors, the normal time was obtained as 28.83 seconds. After calculating the allowance, the standard time is 32.15 seconds.

**Keywords:** work elements, cycle time, adjustment, allowance, standard time, work map.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, Maha Pengasih dan Maha Penyayang, Ida Sang Hyang Wasa karena atas berkah dan rahmatNya dan serta seijinNya kepada penulis, sehingga rangkaian kegiatan penelitian bidang perancangan kerja dapat dilaksanakan dengan baik dan menghasilkan luaran sesuai dengan yang direncanakan. Penelitian skema reguler pada semester genap 2023/2024 ini bertema “ Analisis Waktu Baku Pada Peta Kerja setempat. Studi Kasus Perakitan Steker Listrik. ”. Melalui kegiatan penelitian, penulis dapat meningkatkan keilmuan, wawasan dan keterampilan perancangan sistem kerja.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang berperan serta pada penelitian ini, baik langsung maupun tidak langsung, yaitu:

1. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Bapak Jap Tji Beng, PhD.
2. Dekan Fakultas Teknik Untar Bapak Harto Tanujaya, S.T,M.T. Ph.D.
3. Seluruh responden yang telah berpartisipasi dalam pengambilan data percobaan.
4. Saudara Dr. Lamto Widodo sebagai team peneliti yang membantu menyempurnakan laporan penelitian.
5. Saudari Rymartin dan Michael yang telah bersedia bekerjasama selama penelitian untuk membantu pengambilan dan pengolahan datanya.
6. Saudara I Gede Raka Wibawa Putra dan I Made Rama Wicaksana Putra yang membantu dalam pengolahan dan pengetikan laporan penelitian.
7. Seluruh kolega yang turut membantu dan memotivasi pelaksanaan penelitian ini.
8. Istriku yang selalu memberikan motivasi agas selalu semangat dalam berkarya dan tetap bersemangat.

Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat maksimal untuk semua kolega.

Jakarta, 28 Agustus 2024.

Penulis.

## DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Pengesahan	i
Ringkasan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
<b>Bab I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.	1
1.2 Batasan Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	3
<b>Bab II STUDI PUSTAKA</b>	
2.1 Pengukuran Waktu	4
2.2 Waktu Siklus	4
2.3 Peta-peta Kerja	6
2.4 Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan	7
2.5 Prinsip-prinsip Ekonomi Gerakan	8
<b>Bab III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alir Penelitian	10
3.2 Rumus-rumus Pengolahan Data	11
3.3 Tabel Isian Data dan Alat Ukur	12
<b>Bab IV DATA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Data Hasil Penelitian.	14
4.2 Pengolahan Data Hasil Penelitian	18
4.3 Penggambaran Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan	22
4.4 Stasiun Kerja Perakitan Steker	25
4.5. Pembahasan	27
<b>Bab V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran-saran	30
Daftar Pustaka	

## Lampiran

1. Log book penelitian
2. Biodata Peneliti
3. HKI
4. Poster Kegiatan Penelitian
5. Makalah

## **BAB I. PENDAHULUAN.**

### **1.1 Latar Belakang**

Secara etimologi, ergonomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu “*ergon*” yang berarti kerja dan “*nomos*” yang berarti aturan atau hukum [1]. Pengertian ergonomi adalah peraturan tentang bagaimana melakukan kerja, termasuk sikap kerja. Pengertian ergonomi sebagai salah satu cabang keilmuan yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja yang baik untuk mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan yang efektif, efisien, aman dan nyaman [2].

Pengertian lain Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyasikan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktifitas maupun dalam beraktifitas maupun dalam beristirahat atas dasar kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik lagi [3]. Dalam dunia kerja ergonomi memiliki peran yang besar dan semua bidang pekerjaan memerlukan ergonomi. Ergonomi yang diterapkan di dunia kerja membuat pekerja merasa nyaman dalam melakukan pekerjaan. Dengan adanya rasa nyaman tersebut maka akan bermanfaat pada produktifitas kerja yang diharapkan dan mampu membuatnya meningkat [4].

Ergonomi yaitu ilmu yang dalam penerapannya berusaha untuk menyasikan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan faktor manusia seoptimalnya, yang meliputi penyasian pekerjaan terhadap tenaga kerja secara timbal balik untuk efisiensi dan kenyamanan kerja [5].

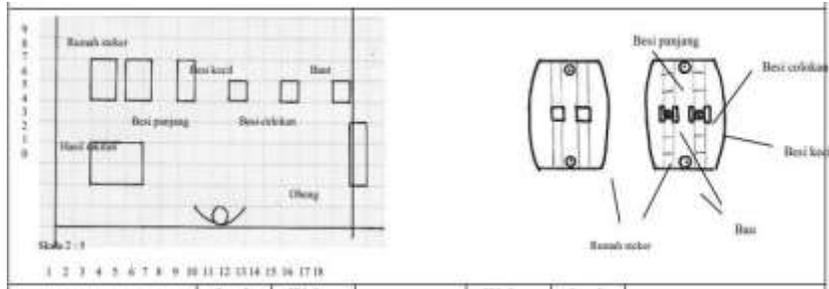
Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa ilmu ergonomi yaitu suatu bidang keilmuan tentang cara menyasikan antara manusia dengan pekerjaan dan lingkungan pekerjaannya agar tercipta kenyamanan, keselamatan, dan pencegahan terhadap timbulnya cedera maupun gangguan kesehatan dengan tujuan meningkatkan produktivitas kerja dan kualitas hidup manusia yang lebih baik.

Pada industri yang masih tradisional, manusia berperan sebagai operator yang mengoperasikan peralatan kerja dalam rangka memproduksi suatu produk barang maupun jasa. Di sisi lain ,manusia baik sebagai subyek maupun objek yang terintegrasi pada sistem industr memiliki banyaj keterbatasan dan kelebihan. Manusia yang diciptakan dengan segala kekurangan dan keterbatasannya kini menjadi tolak ukur yang harus diperhatikan dalam mengarahkan bagaimana suatu sistem kerja akan dibangun. Untuk memberikan hasil kerja terbaik, manusia harus ditempatkan pada sistem (lingkungan kerja, saran kerja dan metode kerja) yang terbaik [6].

Untuk mendapatkan produktivitas yang optimal, salah satu bagian yang perlu mendapat perhatian serius adalah tersedianya peta kerja yang tepat. Telah diketahui bahwa peta kerja adalah suatu alat yang baik digunakan untuk menganalisis suatu pekerjaan agar dapat mempermudah perencanaan perbaikan kerja demi mengurangi

biaya produksi yang akan dikeluarkan secara keseluruhan. Perbaikan metode kerja dengan memperbaiki peta kerja dapat meningkatkan produktifitas pekerja [7]. Secara umum peta kerja terbagi ke dalam dua kelompok besar berdasarkan kegiatannya yaitu peta kerja untuk menganalisis kegiatan kerja keseluruhan dan peta kerja setempat. Peta kerja setempat adalah peta kerja untuk menganalisis pekerjaan yang dilakukan pada 1 stasiun kerja [5]. Peta tangan kanan dan tangan kiri merupakan bagian dari peta kerja setempat. Industri yang menghasilkan produk yang terdiri dari beberapa komponen pasti melaksanakan kegiatan perakitan di stasiun kerja setempat dan memerlukan peta kerja dan stasiun kerja terbaik yang menjamin produktifitas yang tinggi. Peta kerja yang tepat mengakibatkan waktu penyelesaian perakitan produk lebih cepat.

Untuk lebih mendalami peranan peta kerja setempat khususnya peta tangan kiri dan tangan kanan dan untuk mendapatkan gambaran dan karakteristik waktu baku perakitan steker listrik, maka perlu dilakukan penelitian ini. Perakitan steker listrik akan dilakukan secara manual. Tata letak komponen steker di atas meja perakitan perlu penataan posisi yang baik sehingga perakitan dapat dilakukan dengan cepat dan nyaman. Demikian juga pembagian tugas tangan kiri dan tangan kanan diusahakan seimbang sehingga dapat meminimalkan tangan menganggur. Tahapan perakitan dan alternatifnya dibuat dan dipilih alternative tahapan perakitan yang terbaik. Untuk kemudahan pengukuran, perakitan steker listrik dibagi ke dalam beberapa elemen kerja. Pengukuran waktu dilakukan pada setiap elemen kerja. Waktu total yang diperlukan untuk merakit 1 unit steker merupakan gabungan dari masing-masing elemen kerja tersebut. Melalui rekaman video diharapkan ditemukan permasalahan yang terjadi khususnya pada gerakan tangan ketika merakit, sehingga dapat ditemukan metode baru untuk memperbaikinya. Pengukuran waktu kegiatan perakitan steker listrik yang melibatkan peta tangan kiri dan kanan menggunakan sampel mahasiswa teknik industri Untar. Responden adalah mahasiswa teknik industri untar. Seluruh elemen kerja pada proses perakitan steker listrik diukur untuk mendapatkan data waktu siklus, data waktu normal dan data waktu baku. Hasil penelitian berupa waktu baku elemen kerja proses perakitan steker listrik dan petatangan kiri dan tangan kanan. pengetahuan dan pemahaman yang mendalam. Dengan memahami 1 contoh persoalan pengukuran waktu baku dan peta kerja diharapkan di masa mendatang peneliti lebih mampu memberikan solusi pada stasiun kerja dalam rangka peningkatkan efisiensi dan produktifitas. Penelitian sebelumnya menghasilkan temuan bahwa perbaikan metode kerja dapat dilakukan dengan menganalisis gerak dan waktu yang telah ditampilkan pada petangan kiri dan tangan kanan [8]. Gambar 1 berikut merupakan ilustrasi stasiun kerja perakitan sebuah produk beserta tata letak komponen di atas meja [8]. Stiker yang dijadikan alat penelitian disajikan pada Gambar 2. [9]



Gambar 1. Tata Letak Komponen di Atas Meja Perakitan [8].



Gambar 2. Steker Listrik [9]

## 1.2 Permasalahan.

Adapun permasalahan pada penelitian ini yaitu:

- Tata letak komponen 1 set steker listrik yang memungkinkan waktu perakitan minimal.
- Bagaimana menentukan waktu baku proses perakitan 1 set steker listrik?
- Berapa nilai waktu baku proses perakitan 1 set steker listrik?

## 1.3 Tujuan Penelitian.

Tujuan penelitian bidang perancangan sistem kerja ini adalah:

- Menemukan tata letak komponen 1 set steker listrik yang optimal dalam proses perakitannya.
- Memahami tahapan menentukan waktu baku proses perakitan 1 set steker listrik?
- Mendapatkn nilai waktu baku proses perakitan 1 set steker listrik.

## 1.4 Batasan Penelitian.

Batasan penelitian mengenai perakitan 1 set steker listrik adalah sebagai berikut:

- Produk steker yang dirakit hanya 1 merk dan 1 tipe.
- Perakitan dilakukan secara manual menggunakan obeng plus dan tang jepit
- Perakitan dilakukan di atas meja.
- Perakitan hanya dilakukan pada komponen yang telah ditentukan

## **BAB II. STUDI PUSTAKA.**

### **2.1. Pengukuran Waktu.**

Pengukuran waktu kerja (time study) merupakan suatu aktivitas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator (yang memiliki skill rata-rata dan terlatih baik) dalam melaksanakan sebuah kegiatan kerja dalam kondisi dan tempo normal [5]. Tujuan dari sistem pengukuran kerja adalah untuk menentukan waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk melakukan sebuah pekerjaan oleh operator terlatih untuk melakukan suatu pekerjaan jika ia harus melakukannya selama 8 jam dalam sehari, pada kondisi kerja yang biasa, dan bekerja dalam kecepatan normal. Waktu ini disebut dengan waktu standar. Penelitian kerja dan analisis metode kerja pada dasarnya akan memusatkan perhatian pada bagaimana suatu macam pekerjaan akan diselesaikan. Dengan menerapkan prinsip dan teknik pengaturan tata cara kerja yang optimal dalam sistem kerja tersebut, maka akan diperoleh alternatif pelaksanaan kerja yang dapat memberikan hasil yang terbaik. Suatu pekerjaan yang diselesaikan secara efisien apabila waktu penyelesaiannya berlangsung paling singkat. Pengukuran waktu kerja ini akan berhubungan dengan usaha-usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan dalam penyelesaian suatu pekerjaan. Secara singkat pengukuran kerja adalah metode penetapan keseimbangan antara aktivitas manusia yang disumbangkan dengan unit yang dihasilkan.

### **2.2. Waktu Baku.**

Waktu baku ini merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Di sini sudah meliputi kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan tersebut. Waktu baku merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan pekerjaan. Waktu baku di sini sudah memperhitungkan adanya kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan tersebut. Waktu baku yang dihasilkan dalam aktivitas pengukuran kerja ini digunakan sebagai alat untuk membuat rencana penjadwalan kerja yang menyatakan berapa lama. Waktu baku ini sangat diperlukan terutama untuk:

- a. Estimasi biaya-biaya upah karyawan/pekerja
- b. Penjadwalan produksi dan pembuatan anggaran
- c. Perencanaan sistem pemberian bonus dan insentif bagi karyawan / pekerja yang berprestasi
- d. Indikasi keluaran (output) yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja.

Suatu kegiatan itu harus berlangsung dan berapa output yang akan dihasilkan serta berapa jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Waktu baku adalah waktu yang seharusnya digunakan oleh operator yang normal pada

keadaan yang normal untuk memproduksi satu unit dari data jenis produk. Waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu baku adalah jumlah waktu yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu pekerjaan dalam prestasi standart, yakni dengan memperhitungkan kelonggaran (allowance) serta penyesuaian yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut. Waktu baku yang dihasilkan akan sangat diperlukan terutama untuk:

- a. Man power planning (perencanaan kebutuhan tenaga kerja)
- b. Estimasi biaya-biaya untuk upah karyawan atau pekerja
- c. Penjadwalan produksi dan pengangguran
- d. Perencanaan sistem pemberian bonus dan insentif bagi Indikasi keluaran (output) yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja.

Berikut penejelasan lebih rinci mengenai pengukuran waktu.

1) Waktu siklus (Ws)

Waktu siklus rata-rata adalah waktu penyelesaian dari suatu elemen kerja. Penetapan waktu siklus rata-rata adalah sebagai berikut [5]:

$$W_s = (X - X_i) / N \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- X = Waktu rata-rata pengukuran
- X<sub>i</sub> = Jumlah waktu pengukuran
- N = Banyaknya data pengukuran

2) Waktu normal (W<sub>n</sub>).

Waktu normal adalah waktu yang diperlukan untuk seorang operator yang terlatih untuk memiliki keterampilan rata-rata untuk melaksanakan suatu aktivitas dibawah kondisi dan tempo kerja normal. Waktu normal adalah waktu siklus yang telah dikalikan dengan penyesuaian si operator [5].

$$W_n = W_s \times P \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- W<sub>s</sub> = waktu siklus rata-rata
- P =Performance Rating

- 3) Waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik. Waktu baku diperoleh dengan perkalian antara waktu normal dengan persentase kelonggaran. Rumus perhitungan waktu standar yaitu [5]:

$$WB = WN + (Wn \times Allowance) \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

WB = waktu baku

WN = waktu normal

Allowance = kelonggaran

- 4) Kelonggaran (L atau Allowance).

Kelonggaran (Allowance) adalah sejumlah waktu yang harus ditambahkan dalam waktu normal (normal time) untuk mengantisipasi terhadap kebutuhan-kebutuhan waktu guna melepaskan lelah (fatigue), kebutuhan-kebutuhan yang bersifat pribadi (personal needs) dan kondisi-kondisi menunggu atau 26 menganggur baik yang bisa dihindarkan ataupun tidak bisa dihindarkan (avoidable or unavoidable delays) [10]. Dalam menghitung waktu baku perlu memasukkan allowance ke dalam perhitungan waktu baku, allowance dalam waktu kerja dibedakan menjadi 3 macam:

- a) Kelonggaran waktu untuk kebutuhan pribadi (personal allowance), kelonggaran waktu yang diberikan untuk personal needs ditujukan untuk kebutuhan yang bersifat pribadi seperti untuk makan, minum, ke kamar mandi, dan lain-lain. Kelonggaran ini biasanya berkisar antara 0-2.5 % untuk pria dan 2-5 % untuk wanita.
- b) Kelonggaran waktu untuk melepaskan lelah (Fatigue allowance), allowance ini diberikan untuk pekerja mengembalikan kondisi akibat kelelahan dalam bekerja baik kelelahan fisik dan mental.
- c) Keterlambatan waktu untuk keterlambatan yang tidak terduga (unavoidable delay allowance). Kelonggaran ini diberikan untuk elemen-elemen usaha yang berhenti karena hal-hal yang tidak dapat dihindarkan.

### 2.3 Peta-peta Kerja

Peta kerja adalah suatu alat yang menggambarkan kegiatan kerja secara sistematis dan jelas [5]. Lewat peta-peta ini semua langkah atau kejadian yang dialami oleh suatu benda kerja dapat terlihat mulai dari masuk ke pabrik (berbentuk bahan baku), kemudian semua langkah yang dialaminya, seperti transportasi, operasi mesin, pemeriksaan, dan perakitan, sampai akhirnya menjadi produk jadi. Produk jadi dapat berupa produk lengkap atau merupakan bagian dari suatu produk lengkap. Pemahaman yang seksama

terhadap suatu peta kerja akan memudahkan dalam memperbaiki metoda kerja dari suatu proses produksi. Pada dasarnya semua perbaikan tersebut ditujukan untuk mengurangi biaya produksi secara keseluruhan. Dengan demikian, peta ini merupakan alat yang baik untuk menganalisis suatu pekerjaan sehingga mempermudah perencanaan perbaikan kerja.

Peta-peta dibagi ke dalam dua kelompok besar berdasarkan kegiatannya, yaitu peta-peta kerja yang digunakan untuk menganalisis kegiatan kerja keseluruhan dan peta kerja setempat. Yang termasuk peta kerja keseluruhan adalah Peta Proses Operasi (OPC), Peta Aliran Proses (FPC), Peta Proses Kelompok Kerja (GPC), Diagram Alir (FD), dan Assembly Chart (AC). Yang termasuk peta kerja setempat adalah Peta Pekerja dan Mesin, Peta Tangan Kanan-Tangan Kiri.

Peta kerja keseluruhan melibatkan sebagian besar atau seluruh sistem kerja yang diperlukan untuk membuat produk yang bersangkutan. Peta kerja setempat menggambarkan kegiatan kerja setempat, apabila hal itu menyangkut hanya satu sistem kerja saja yang biasanya melibatkan orang dan fasilitas dalam jumlah terbatas.

Kedua peta kerja akan terlihat saling berhubungan erat apabila untuk menyelesaikan suatu produk diperlukan beberapa stasiun kerja, dimana satu sama lainnya saling berhubungan, misalnya suatu perusahaan perakitan memiliki beberapa mesin produksi atau stasiun kerja. Dalam hal ini, kelancaran proses produksi secara keseluruhan akan sangat tergantung pada kelancaran setiap stasiun kerja. Untuk memperbaiki proses secara keseluruhan yang harus dilakukan pertama adalah memperbaiki atau menyempurnakan setiap sistem kerja yang ada sedemikian rupa sehingga diperoleh suatu urutan kerja yang paling baik.

#### **2.4 Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan**

Peta tangan kiri-tangan kanan merupakan suatu alat dari studi gerakan untuk mengetahui gerakan-gerakan yang dilakukan oleh tangan kiri dan tangan kanan dalam melakukan pekerjaan yang biasanya adalah proses perakitan [5]. Peta ini menggambarkan semua gerakan saat bekerja dan waktu menganggur yang dilakukan oleh tangan kiri dan tangan kanan. Peta ini juga menunjukkan perbandingan antara tugas yang dibebankan pada tangan kiri-dan tangan kanan. Peta ini menggambarkan operasi secara cukup lengkap sehingga sangat praktis untuk memperbaiki suatu pekerjaan manual, yakni saat setiap siklus dari pekerja terjadi dengan cepat secara berulang. Peta ini sangat baik untuk menganalisis suatu sistem kerja sehingga memperoleh perbaikan tata letak peralatan, pola gerakan pekerja yang baik, urutan-pekerjaan yang baik. Dengan menggunakan peta ini dapat dilihat dengan jelas pola-pola gerakan yang tidak efisien maupun gerakan-gerakan yang tidak perlu. Untuk menjaga agar pekerjaan tetap berada dalam wilayah kerja yang normal maka tidak cukup hanya dengan mengoptimasi layout saja, melainkan perlu tambahan pertimbangan anatomi [11].

Kegunaan peta tangan kiri dan tangan kanan adalah sebagai berikut:

- a. Menyeimbangkan gerakan kedua tangan dan mengurangi kelelahan.
- b. Menghilangkan atau mengurangi gerakan-gerakan yang tidak efisien dan tidak produktif, sehingga akan mempersingkat waktu kerja.
- c. Sebagai alat untuk menganalisis tata letak sistem kerja.
- d. Sebagai alat untuk melatih pekerja yang baru, dengan cara kerja yang ideal.

## 2.5 Prinsip-prinsip Ekonomi Gerakan

Prinsip-prinsip yang digunakan untuk menyusun gerak yang paling ekonomis ditinjau dari dua aspek, yaitu terhadap penggunaan anggota badan dan tempat kerja [5]. Berdasarkan penggunaan anggota badan yang bekerja sebagai berikut:

- a. Sedapat mungkin kedua tangan akan memulai dan menyelesaikan suatu pekerjaan dalam waktu yang sama.
- b. Sedapat mungkin kedua tangan tidak menganggur secara bersamaan, kecuali pada waktu istirahat.
- c. Gerak dari tangan hendaknya seimbang dan serentak.
- d. Gerak dari tangan dan tubuh sedapat mungkin merupakan gerakan yang serasi, sehingga tidak menimbulkan gangguan pada kesehatan para karyawan.
- e. Keseimbangan dari kecepatan dan ketepatan bergerak selalu dijaga sehingga akan sesuai dengan jarak pada urutan tubuh karyawan,
- f. Diutamakan menyusun gerakan yang lancar dan rata secara terus menerus sehingga memudahkan karyawan untuk mempelajarinya.
- g. Gerakan untuk pemindahan barang dilaksanakan dengan cepat dan semudah mungkin.
- h. Pelaksanaan pekerjaan sedapat mungkin diusahakan dalam bentuk gerakan-gerakan normal, simetris, dan tidak menyilang.
- i. Akomodasi mata sedapat mungkin diusahakan tidak menimbulkan "cepat lelah".

Untuk menciptakan gerakan yang ekonomis ditinjau dari tempat kerja menggunakan prinsip:

- a. Semua peralatan yang dipergunakan serta bahan-bahan yang diperlukan ditempatkan secara tetap di sekitar tempat karyawan.
- b. Peralatan, bahan, serta alat pengawasan ditempatkan pada lokasi yang mudah dijangkau oleh karyawan yang mempergunakannya.
- c. Perpindahan material dari gudang ke tempat karyawan sedapat mungkin mempergunakan hukum gaya berat, sehingga menghemat tenaga.
- d. Penggunaan "drop deliveries" (pemasukan barang dengan jalan penjatuhan/tempat barang tersebut di bawah karyawan) sedapat mungkin dipergunakan.
- e. Bahan-bahan dan peralatan ditempatkan dalam lokasi yang baik sehingga karyawan dapat mengambil dengan urutan yang baik.

- f. Penerangan hendaknya tepat mengenai obyek kerja karyawan dengan membuat penerangan yang cukup. Sedapat mungkin arah penerangan ini tidak menyilaukan karyawan dan juga tidak mengaburkan penglihatan karyawan.
- g. Tingginya tempat kerja dan tempat duduk dibuat secara serasi mungkin sehingga memudahkan karyawan untuk sewaktu-waktu berdiri dan duduk kembali.
- h. Ukuran tinggi-rendahnya tempat duduk tersebut diusahakan agar dapat dipergunakan oleh seluruh karyawan, sehingga pergantian karyawan tidak memerlukan pergantian peralatan.

### BAB III. METODE PENELITIAN.

#### 3.1. Diagram Alir Penelitian.

Diagram Alir Penelitian Reguler Semester Genap 2023/2024 disajikan pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian Reguler Semester Genap 2023/2024

### 3.2 Rumus-rumus Pengolahan Data

Data hasil pengamatan lapangan diolah dengan urutan pengolahan data sbb [5]:

#### a. Uji kenormalan data

Pengujian kenormalan data menggunakan Metode Kolmogorov-Smirnov, yang merupakan uji kenormalan paling populer. Uji Kormogolov-Smirnov didasarkan pada nilai D yang didefinisikan sebagai berikut:

$$D_{\max} = \text{maksimum} |F_0(X) - S_n(X)| \dots\dots\dots(1)$$

Konsep dasar dari uji normalitas Kolmogorov-Smirnov adalah dengan membandingkan distribusi data (yang akan diuji normalitasnya) dengan distribusi normal baku. Distribusi normal baku adalah data yang telah ditransformasikan ke dalam bentuk D dan diasumsikan normal. Jadi sebenarnya uji Kolmogorov-Smirnov adalah uji beda antara data yang diuji normalitasnya dengan data normal baku.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan membandingkan nilai simpangan maksimum dan nilai kritis pada tabel Kolmogorov-Smirnov Satu Sampel atau melihat probabilitas yang ada. Dasar pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.

Jika nilai Dmax hitung < D tabel maka H0 diterima, dan sebaliknya.

Jika probabilitas > 0,05 maka H0 diterima, dan sebaliknya.

Kesimpulan yang diambil dalam pengujian kenormalan data adalah sebagai berikut:

Suatu data dikatakan berdistribusi normal, apabila data-data yang ada terletak mendekati garis lurus pada grafik pengujian kenormalan data.

NilaiP-Value >  $\alpha$  ,maka data dinyatakan berdistribusi normal.

P-Value menunjukkan nilai alpha dari pengujian data.

#### b. Uji keseragaman data

Pada pengujian keseragaman data ini dilakukan untuk melihat apakah data yang dimiliki sudah seragam atau tidak. Pada uji keseragaman data ini terdapat tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan, tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran waktu dari waktu penyelesaian sebenarnya. Sedangkan tingkat keyakinan menunjukkan besarnya keyakinan pengukur bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian tadi [5].

Langkah-langkah dalam melakukan pengujian keseragaman data:

a. Hitung harga rata-rata sub grup dengan:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{k} \dots\dots\dots(2)$$

b. Hitung standard deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian dengan:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_j - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(3)$$

c. Hitung Standard deviasi dari distribusi harga rata-rata sub grup dengan:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana : n besarnya sub grup

d. Tentukan batas kontrol atas dan kontrol batas bawah dengan:

$$\bar{\bar{x}} + Z_{\alpha/2} \quad \text{BKA} \dots\dots\dots (5)$$

$$\bar{\bar{x}} - Z_{\alpha/2} \quad \text{BKB} \dots\dots\dots (6)$$

**c. Uji Kecukupan Data**

Uji kecukupan data digunakan untuk menentukan bahwa jumlah sampel data yang diambil telah cukup untuk proses inverensi ataupun pengolahan data pada proses selanjutnya. Rumus yang digunakan sbb [5]:

$$N^* = \left( \frac{k/s \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2, N > N^* \dots\dots\dots(7)$$

Dengan :

N\* = Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan.

K = Tingkat kepercayaan dalam pengamatan.(k = 2, 1-α=95%)

S = Derajat ketelitian dalam pengamatan (5%)

N = Jumlah pengamatan yang sudah dilakukan.

Xi = Data pengamatan.

Data pengamatan dianggap cukup apabila N lebih besar dari N\*

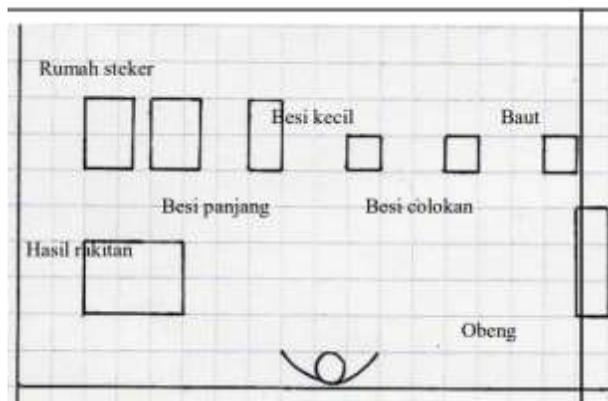
**3.2 Tabel Isian Data dan Alat Ukur**

Tabel Elemen Kerja Perakitan Steker Listrik

No	Elemen Kerja	Simbol	Keterangan
1.			
2.			
3.			
4.			
dst			



Gambar 4. Stopwatch dan Camera Video di HP.



Gambar 5. Salah Satu Alternatif Peletakan Komponen Steker di Meja Kerja.



Gambar 6 . Steker dan Kabel Serta Obeng Bahan Penelitian.

## BAB IV. DATA DAN PEMBAHASAN.

### 4.1 Data Hasil Penelitian.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja. Penelitian menggunakan 30 set steker listrik dan kabel. Berikut ditampilkan pada beberapa gambar elemen dari steker listrik yang akan dirakit. Namun pada penelitian ini perakitan hanya dilakukan pada elemen yang telah ditentukan.



Gambar 7. Badan Steker Listrik



Gambar 8. Penutup Steker Bagian 1



Gambar 9. Sekrup



Gambar 10. Klem Kabel



Gambar 11. Elemen Soket Kuningan



Gambar 12. Elemen Kuningan



Gambar 13. Rumah Steker



Gambar 14. Kabel Tembaga



Gambar 15. Klem Kabel



Gambar 16. Pelat Stop kontak



Gambar 17. Kuningan Konduktor



Gambar 18. Penutup Rumah Stop Kontak



Gambar 19. Rumah Stop Kontak



Gambar 20. Set Obeng



Gambar 21. Proses Perakitan Steker



Gambar 22. Proses Perakitan Steker



Gambar 23. Proses Perakitan Steker

Pada penelitian ini menggunakan responden mahasiswa Teknik Industri Universitas Tarumanagara Angkatan 2021. Demi kemudahan pengambilan data, maka responden dibagi ke dalam 10 kelompok. Tiap anggota kelompok bertugas sebagai responden, pengamat dan pencatat. Responden melakukan kegiatan perakitan beberapa kali sampai cukup lancar untuk selanjutnya dilakukan pengukuran. Tabel 3.1 menyajikan data rangkuman hasil pengukuran 10 kelompok responden.

Tabel 3.1. Waktu Siklus Rata-Rata Tiap Kelompok Untuk Elemen Kerja 1-10 Perakitan Steker Listrik.

No	ELEMEN KERJA (Waktu Detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,44	0,29	0,22	0,33	2,13	0,81	0,50	1,32	2,65	0,93
2	1,37	0,31	0,25	0,37	2,22	0,87	0,55	1,38	2,50	0,91
3	1,37	0,33	0,28	0,31	2,01	0,78	0,49	1,40	2,50	0,88
4	1,42	0,3	0,25	0,33	2,18	0,80	0,48	1,26	2,59	0,96
5	1,30	0,34	0,27	0,33	2,22	0,81	0,41	1,42	2,60	0,92
6	1,32	0,32	0,28	0,30	2,13	0,73	0,50	1,19	2,53	1,02
7	1,49	0,28	0,24	0,35	2,22	0,74	0,48	1,25	2,59	0,88
8	1,54	0,35	0,26	0,31	2,12	0,92	0,53	1,22	2,60	0,90
9	1,60	0,3	0,26	0,34	2,11	0,89	0,45	1,38	2,45	0,84
10	1,50	0,32	0,28	0,31	2,07	0,86	0,50	1,32	2,56	1,03
Total	14,3 5	3,14	2,59	3,28	21,41	8,21	4,89	13,1 4	25,5 7	9,27

Keterangan elemen kerja:

No	Elemen Kerja	No	Elemen Kerja
1.	Memposisikan kabel	6.	Menjangkau sekrup 1
2.	Menjangkau penahan kabel	7.	Mengambil sekrup 1
3.	Mengambil penahan kabel	8.	Memegang sekrup 1
4.	Memegang penahan kabel	9.	Memasang sekrup 1
5.	Memposisikan penahan kabel	10.	Menjangkau obeng

Tabel 3.2. Waktu Siklus Rata-Rata Tiap Kelompok Untuk Elemen Kerja 11-20 Perakitan Steker Listrik.

No	ELEMEN KERJA (Waktu Detik)									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.	0,48	1,1	10,22	0,78	0,21	0,54	1,43	1,25	0,9	1,87
2.	0,42	1,13	10,26	0,76	0,23	0,50	1,50	1,34	0,88	1,74
3.	0,46	1,03	10,21	0,75	0,19	0,61	1,48	1,32	0,96	1,86
4.	0,47	1,26	10,19	0,72	0,21	0,59	1,36	1,27	0,97	1,88
5.	0,48	0,97	10,37	0,77	0,19	0,51	1,48	1,25	0,92	1,76
6.	0,52	1,13	10,16	0,75	0,20	0,59	1,42	1,27	0,93	1,79
7.	0,49	1,06	9,97	0,88	0,18	0,59	1,44	1,14	0,93	1,91
8.	0,44	1,16	10,22	0,73	0,22	0,52	1,39	1,34	0,82	1,83
9.	0,47	1,06	10,02	0,79	0,20	0,60	1,42	1,13	0,87	1,82
10.	0,42	1,04	10,28	0,77	0,23	0,51	1,34	1,20	0,88	1,87
<b>Total</b>	<b>4,65</b>	<b>10,94</b>	<b>101,90</b>	<b>7,70</b>	<b>2,06</b>	<b>5,56</b>	<b>14,26</b>	<b>12,51</b>	<b>9,06</b>	<b>18,33</b>

Keterangan elemen kerja:

No	Elemen Kerja	No	Elemen Kerja
11.	Mengambil obeng	16.	Memegang penutup stop kontak 1
12.	Memegang obeng	17.	Memasang penutup stop kontak 1
13.	Menggunakan obeng untuk mengencangkan sekrup 1	18.	Menjangkau sekrup 2
14.	Menjangkau penutup stop kontak 1	19.	Mengambil sekrup 2
15.	Mengambil penutup stop kontak 1	20.	Memegang sekrup 2

Tabel 3.3. Waktu Siklus Rata-Rata Tiap Kelompok Untuk Elemen Kerja 21-30 Perakitan Steker Listrik.

No	ELEMEN KERJA (Waktu Detik)									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1.	4,1	1,66	0,89	2,43	14,9	0,47	0,29	0,86	2,34	2,88
2.	3,96	1,57	0,97	2,35	14,82	0,50	0,30	0,79	2,30	2,76
3.	4,10	1,56	1,03	2,20	14,87	0,46	0,33	0,84	2,43	2,98
4.	4,05	1,61	1,00	2,50	14,90	0,47	0,30	0,86	2,52	2,90
5.	4,05	1,63	1,03	2,54	14,98	0,44	0,33	0,83	2,50	3,07
6.	3,93	1,70	1,19	2,20	14,90	0,50	0,28	0,71	2,42	2,92
7.	4,03	1,66	0,92	2,39	14,98	0,51	0,28	0,68	2,18	2,62
8.	4,01	1,67	1,05	2,49	14,88	0,50	0,30	0,75	2,50	3,00
9.	4,22	1,62	0,99	2,56	14,83	0,39	0,31	0,78	2,42	2,98
10.	4,17	1,65	1,06	2,61	14,99	0,46	0,25	0,80	2,42	2,77
Total	40,62	16,33	10,13	24,27	149,05	4,70	2,97	7,90	24,03	28,88

Keterangan elemen kerja:

No	Elemen Kerja	No	Elemen Kerja
21.	Memasangsekrup2	26.	Menjangkau penutup stop kontak2
22.	Menjangkau obeng	27.	Mengambil penutup stop kontak 2
23.	Mengambil obeng	28.	Memegang penutup stop kontak 2
24.	Memegang obeng	29.	Memasang penutup stop kontak 2
25.	Menggunakan obeng untuk mengencangkan sekrup2	30.	Memasang sekrup3

#### 4.2 Pengolahan Data Hasil Penelitian.

Data rangkuman hasil penelitian selanjutnya dilakukan uji statistik yaitu uji kecukupan data, uji keseragaman data dan uji kenormalan data. Karakteristik data yang akan diambil yaitu rata-rata dan standar deviasi dari masing-masing elemen kerja perakitan steker listrik.

Tabel 3.4. Mean Median Modusl Stardar Deviasi Elemen Kerja 1-10  
Perakitan Steker Listrik.

Statistik	ELEMEN KERJA (Waktu Detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Mean</b>	1,44	0,31	0,26	0,33	2,14	0,82	0,49	1,31	2,56	0,93
<b>Median</b>	1,43	0,32	0,26	0,33	2,13	0,81	0,50	1,32	2,58	0,92
<b>Modus</b>	1,37	0,3	0,28	0,33	2,22	0,81	0,5	1,32	2,5	0,88
<b>Varians</b>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<b>Standar Deviasi</b>	0,10	0,02	0,02	0,02	0,07	0,06	0,04	0,08	0,06	0,06

Tabel 3.5. Mean Median Modusl Stardar Deviasi Elemen Kerja 11-20  
Perakitan Steker Listrik.

Statistik	ELEMEN KERJA (Waktu Detik)									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Mean</b>	0,47	1,09	10,19	0,77	0,21	0,56	1,43	1,25	0,91	0,47
<b>Median</b>	0,47	1,08	10,22	0,77	0,21	0,57	1,43	1,26	0,91	0,47
<b>Modus</b>	0,48	1,13	10,22	0,75	0,21	0,59	1,48	1,25	0,88	0,48
<b>Varians</b>	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<b>Standar Deviasi</b>	0,03	0,08	0,12	0,04	0,02	0,04	0,05	0,08	0,05	0,03

Tabel 3.6. Median Modusl Stardar Deviasi Elemen Kerja 21-30  
Perakitan Steker Listrik.

Statistik	ELEMEN KERJA (Waktu Detik)									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Mean</b>	4,06	1,63	1,01	2,43	14,91	0,47	0,30	0,79	2,40	2,89
<b>Median</b>	4,05	1,64	1,02	2,46	14,90	0,47	0,30	0,80	2,42	2,91
<b>Modus</b>	4,1	1,66	1,03	2,2	14,9	0,5	0,3	0,86	2,42	2,98
<b>Varians</b>	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02
<b>Standar Deviasi</b>	0,09	0,04	0,08	0,14	0,06	0,04	0,02	0,06	0,10	0,14

Tabel 3.7. Uji Kecukupan Data Waktu Siklus Rata-Rata Tiap Kelompok Untuk Elemen Kerja 1-10 Perakitan Steker Listrik.

Statistik	ELEMEN KERJA (Waktu Detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
k	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
s	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Sigma Xi <sup>2</sup>	20,68	0,99	0,67	1,08	45,88	6,78	2,40	17,32	65,42	8,63
Sigma Xi	14,35	3,14	2,59	3,28	21,41	8,21	4,89	13,14	25,57	9,27
(Sigma Xi) <sup>2</sup>	205,92	9,86	6,71	10,76	458,39	67,40	23,91	172,66	653,82	85,93
N'	6,65	7,21	8,32	6,19	1,54	8,47	9,16	5,43	0,81	6,22
Status	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup

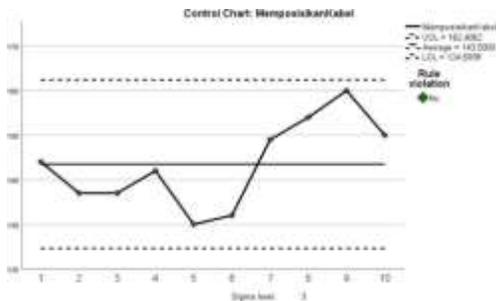
Tabel 3.8. Uji Kecukupan Data Waktu Siklus Rata-Rata Tiap Kelompok Untuk Elemen Kerja 11-20 Perakitan Steker Listrik.

Statistik	ELEMEN KERJA (Waktu Detik)									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
k	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
s	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Sigma Xi <sup>2</sup>	2,17	12,03	1038,49	5,95	0,43	3,11	20,36	15,70	8,23	33,63
Sigma Xi	4,65	10,94	101,90	7,70	2,06	5,56	14,26	12,51	9,06	18,33
(Sigma Xi) <sup>2</sup>	21,62	119,68	10383,61	59,29	4,24	30,91	203,35	156,50	82,08	335,99
N'	6,55	7,92	0,19	4,75	9,95	8,92	1,94	5,20	3,59	1,31
Status	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup

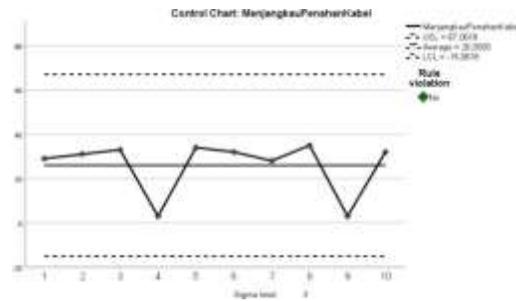
Tabel 3.9. Uji Kecukupan Data Waktu Siklus Rata-Rata Tiap Kelompok Untuk Elemen Kerja 21-30 Perakitan Steker Listrik.

Statistik	ELEMEN KERJA (Waktu Detik)									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
k	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
s	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Sigma Xi <sup>2</sup>	165,07	26,68	10,32	59,09	2221,62	2,22	0,89	6,28	57,84	83,57
Sigma Xi	40,62	16,33	10,13	24,27	149,05	4,70	2,97	7,90	24,03	28,88
(Sigma Xi) <sup>2</sup>	1649,98	266,67	102,62	589,03	22215,90	22,09	8,82	62,41	577,44	834,05
N'	0,69	1,06	9,64	4,99	0,02	8,55	9,45	8,77	2,73	3,18
Status	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup

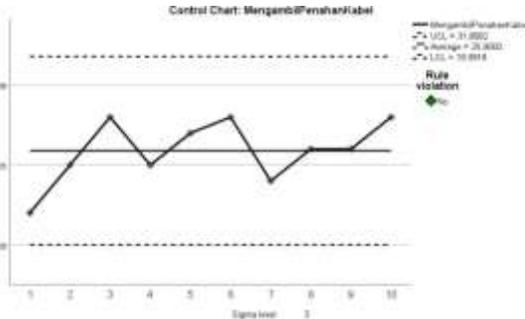
Sedangkan uji keseragaman beberapa data elemen kerja perakitan ditampilkan pada serangkain diagram kendali berikut ini.



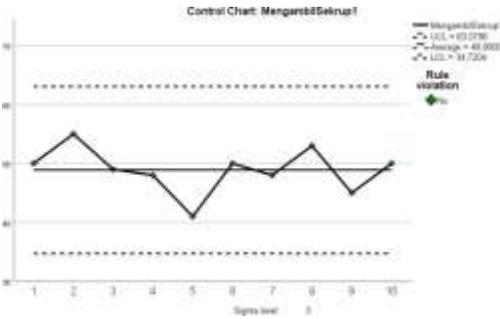
Gambar 24. Kontrol Chart Memposisikan Kabel



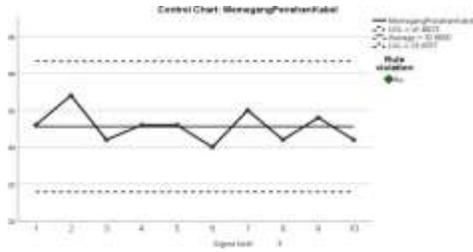
Gambar 25. Kontrol Chart Menjangkau Obeng



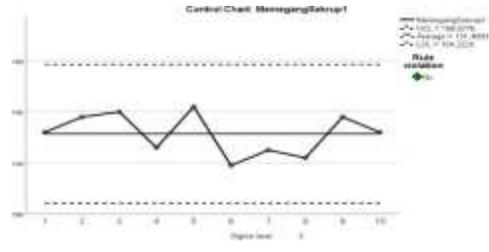
Gambar 26. Kontrol Chart Mengambil penahan Kabel



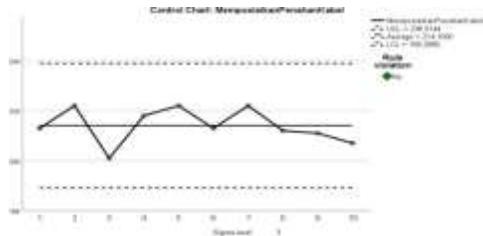
Gambar 27. Kontrol Chart Mengambil Obeng



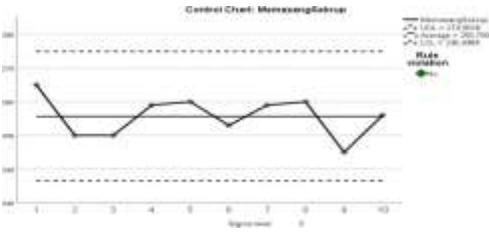
Gambar 28. Kontrol Chart Mengambil Sekrup 1



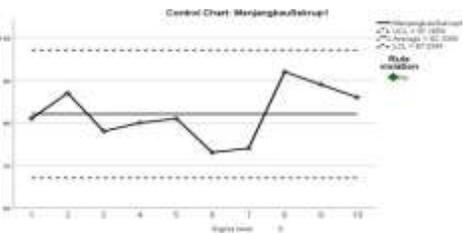
Gambar 29. Kontrol Chart Memegang Obeng



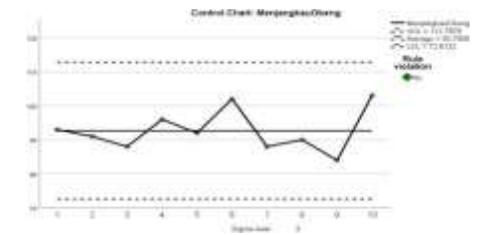
Gambar 30. Kontrol Chart Memegang Sekrup 1



Gambar 31. Kontrol Chart



Gambar 32. Kontrol Chart Memasang Sekrup 1

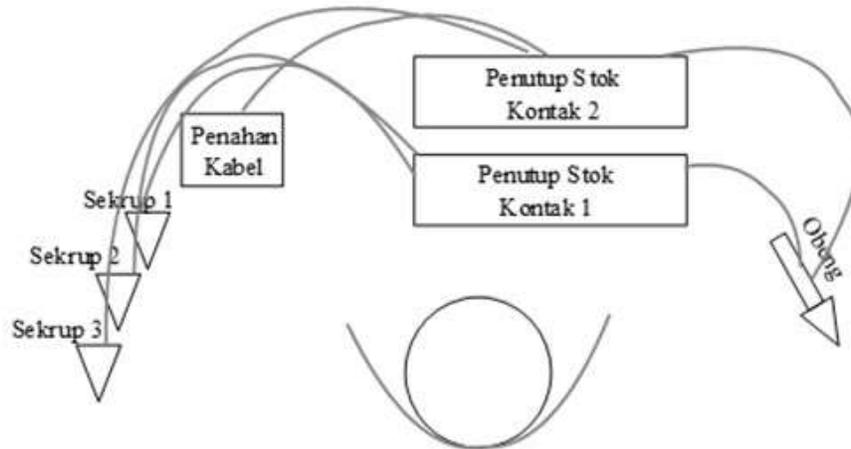


Gambar 33. Kontrol Chart Menggunakan Obeng

### 4.3 Penggambaran Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan.

Pada proses perakitan steker listrik, penempatan elemen penyusun steker listrik mengikuti gambar 34. Peta kerja tangan kiri dan tangan kanan yang diperoleh pada penelitian ini disajikan pada Tabel 3.10.

Seperti diketahui bahwa peta tangan kanan-tangan kiri adalah suatu alat dari studi gerakan untuk menentukan berbagai gerakan yang dilakukan pada kegiatan khususnya proses perakitan produk. Dengan menggambarkan peta ini akan mudah diketahui gerakan-gerakan yang efisien dan gerakan yang tidak efisien. Gerakan efisien yaitu gerakan-gerakan yang memang diperlukan untuk melaksanakan suatu pekerjaan. Pada pekerjaan perakitan steker, gerakan menyekrup adalah gerakan efisien, sedangkan gerakan memegang komponen dapat dikategorikan gerakan kurang efisien.



Gambar 34. Denah Operator dan Penempatan Elemen Steker Listrik

Peta ini menggambarkan semua gerakan saat bekerja dan waktu menganggur yang dilakukan oleh tangan kiri dan tangan kanan, juga menunjukkan perbandingan antara tugas yang dibebankan pada tangan kiri-dan tangan kanan ketika melakukan suatu pekerjaan perakitan. Jadi melalui peta kerja tangan kiri dan tangan kanan ini dapat dilakukan perbaikan stasiun kerja.

Adapun proses penggambaran peta tangan kiri dan tangan kanan proses perakitan steker listrik sebagai berikut:

1. Pada bagian atas /kepala dituliskan judul “ Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan.
2. Dilanjutkan dengan memberikan identitas peta yaitu berupa kegiatan perakitan steker, pembuat peta dan tanggal dipetakan serta nomor peta. Identitas ddalam hal ini adalah tema peneliti.
3. Menggambar sketsa denah peletakan komponen produk yang akan dirakit. Pada kasus ini denah komponen produk steker yang akan dirakit.
4. Mengisikan kegiatan / elemen kerja yang dilakukan oleh tangan kiri dan tangan kanan beserta waktu yang diperlukan. Pengisian elemen kerja berurutan dari awal sampai selesainya proses perakitan steker listrik.
5. Pada bagian akhir tabel dibuat ringkasan yaitu waktu siklus perakitan steker.

Berdasarkan petunjuk di atas, Peta tangan kiri dan tangan kanan proses perakitan steker listrik disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel. 3.10. Peta Kerja Tangan Kiri dan tangan Kanan

<b>Peta Kerja Tangan Kiri dan Tangan Kanan</b>							
Pekerjaan : Perakitan Steker							
Nomor Peta : 01							
Dipetakan Oleh : I Wayan Sukania, Michael, Rymartin Djhonsmith Djaha							
TANGGAL DIPETAKAN : 23 Juli 2024							
Tangan Kiri	Jarak (cm)	Waktu (detik)	Label		Waktu (detik)	Jarak (cm)	Tangan Kanan
Memposisikan Kabel	-	3	RE	RE	3	-	Memposisikan Kabel
Menjangkau Penahan Kabel	5	1	G	G	1	5	Menjangkau Penahan Kabel
Mengambil Penahan Kabel	-	0,5	M	M	0,5	-	Mengambil Penahan Kabel
Memposisikan Penahan Kabel	-	3	P	P	3	-	Memposisikan Penahan Kabel
Menjangkau Sekrup 1	3	2	A	A	2	2	Menjangkau Obeng
Mengambil Sekrup 1	-	0,5	RE	RE	0,5	-	Mengambil Obeng
Memegang Sekrup 1	-	0,5	G	G	0,5	-	Memegang Obeng
Memasang Sekrup 1	-	1	M	M	1	-	Memegang Obeng
Menjangkau Penutup Stok Kontak 1	5	2	H	H	2	5	Menjangkau Penutup Stok Kontak 1
Menggunakan Obeng Untuk Mengencangkan Sekrup 1	-	3,5	A	A	3,5	-	Menggunakan Obeng Untuk Mengencangkan Sekrup 1
Mengambil Penutup Stok Kontak 1	-	0,5	M	M	0,5	-	Mengambil Penutup Stok Kontak 1
Memegang Penutup Stok Kontak 1	-	0,5	H	H	0,5	-	Memegang Penutup Stok Kontak 1
Menjangkau Sekrup 2	3	2	RE	RE	2	2	Menjangkau Obeng
Mengambil Sekrup 2	-	0,5	G	G	0,5	-	Mengambil Obeng
Memegang Sekrup 2	-	0,5	M	M	0,5	-	Memegang Obeng
Menjangkau Penutup Stok Kontak 2	5	3	H	H	3	5	Menjangkau Penutup Stok Kontak 2
Mengambil Penutup Stok Kontak 2	-	0,5	A	A	0,5	-	Mengambil Penutup Stok Kontak 2
Memegang Penutup Stok Kontak 2	-	0,5	RE	RE	0,5	-	Memegang Penutup Stok Kontak 2
Memasang Penutup Stok Kontak 2	-	2,5	G	G	2,5	-	Memasang Penutup Stok Kontak 2
Mengambil, Memasang, dan Mengencangkan Sekrup 3	5	5	M	M	5	5	Mengambil, Memasang, dan Mengencangkan Sekrup 3
<b>Total</b>	26	32,5			32,5	22	
<b>Ringkasan</b>	-						
<b>Jumlah Produk Tiap Siklus</b>	1						
<b>Waktu Membuat Satu Poduk</b>	32,5						

#### **4.4 Stasiun Kerja Perakitan Steker.**

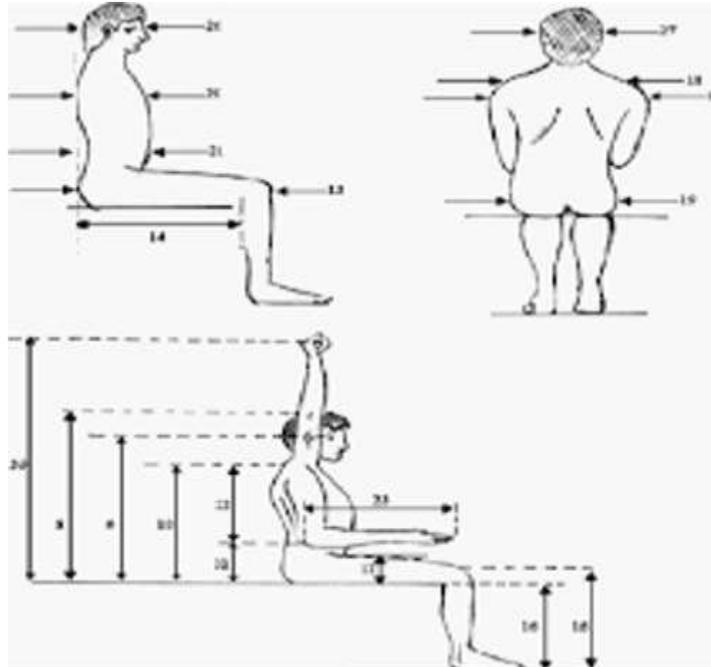
Stasiun kerja adalah sebuah tempat seorang operator melaksanakan pekerjaannya membuat produk atau memberikan jasa. Pada stasiun kerja terdapat berbagai elemen yaitu peralatan atau fasilitas kerja, meja kerja, orang /pelaksana dan berada pada lingkungan kerja tertentu. Menurut Suhardi (2008:87), sistem kerja adalah suatu sistem yang komponen-komponen kerja, seperti manusia, mesin, fasilitas kerja, material, lingkungan fisik yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem kerja mempunyai peranan yang penting dalam usaha pencapaian tingkat efektivitas, efisiensi yang tinggi bagi perusahaan serta aman, sehat, dan nyaman bagi pekerja. Untuk merancang sistem kerja yang baik diperlukan suatu teknik tata cara kerja untuk mengatur komponen-komponen sistem kerja tersebut sehingga efisiensi kerja yang diharapkan dapat tercapai (Sutalaksana, 2006).

Pada penelitian stasiun kerja perakitan steker listrik aspek yang dipertimbangkan adalah aspek ergonomi khususnya aspek dimensi tubuh manusia dalam menentukan dimensi meja kerja dan jarak peletakan elemen produk yang dirakit. Seperti diketahui bahwa antropometri adalah bidang yang mengkaji dimensi fisik tubuh manusia yang bermanfaat untuk merancang suatu produk, peralatan, dan tempat kerja [1]. Antropometri adalah salah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, ukuran bentuk dan 10 kekuatan serta penerapan dari data antropometri untuk penanganan masalah perancangan.

Pada penentuan stasiun kerja perakitan steker listrik, antropometri yang dipertimbangkan yaitu:

##### **a. Antropometri Statis.**

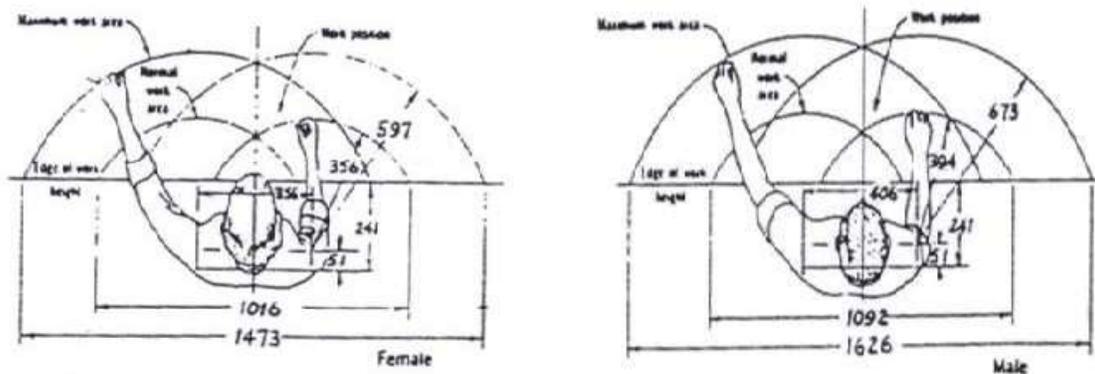
Antropometri statis lebih berhubungan dengan pengukuran ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan statis (diam) yang distandarkan. Dimensi yang diukur pada antropometri statis diambil secara linier (lurus) dan dilakukan pada permukaan tubuh saat diam. Dimensi meja, kursi dan beberapa fasilitas kerja dapat menggunakan data antropometri statis dalam penentuan dimensinya. Pada penelitian ini tinggi meja kerja, lebar alas meja serta denah peletakan kotak elemen produk dapat menggunakan data antropometri statis. Antropometri statis disajikan pada Gambar 35 di bawah ini.



Gambar 35. Anthropometri Statis [4]

b. Antropometri Dinamis.

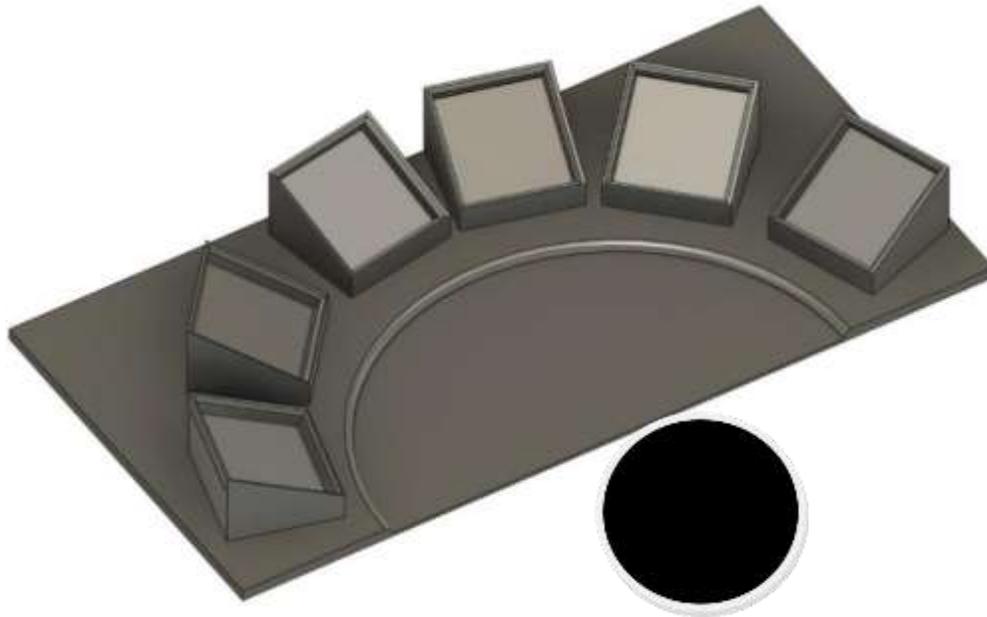
Antropometri dinamis lebih berhubungan dengan pengukuran ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan dinamis, dimana dimensi tubuh manusia yang diukur dilakukan dalam berbagai posisi tubuh ketika bergerak sehingga lebih kompleks dan sulit dilakukan. Pada perakitan steker listrik tubuh operator melakukan berbagai gerakan terutama tangan kiri dan tangan kanan. Ilustrasi antropometri dinamis disajikan pada Gambar 36 di bawah ini.



Gambar 36. Anthropometri Dinamis [4].

Berdasarkan gambar, maka peletakan komponen produk yang dirakit harus pada daerah yang dapat dijangkau oleh operator pada posisi duduk statis. Adapun range antara 394 mm sampai 597 mm. Bila komponen produk sedikit, sebaiknya meletakkan

komponen pada jarak yang paling dekat dengan tubuh sehingga dapat mengurangi waktu menjangkau dan waktu lainnya. Namun bila memerlukan area yang lebih luas, peletakan komponen dapat paling jauh sejauh jangkauan paling luar yang dapat dijangkau pada posisi duduk. Produk yang paling sering ditangani diletakkan di posisi yang paling dekat, begitu juga sebaliknya. Berikut rancangan kotak tempat meletakkan komponen steker dan denah penempatan kotak pada stasiun kerja perakitan steker listrik. Dasar kotak dibuat miring sedemikian rupa sehingga komponen selalu berada di posisi terdepan dari kotak, Hal ini karena komponen akan meluncur ke depan karena alas yang miring.



Gambar 37. Denah Peletakan Kotak Pada Stasiun Kerja Perakitan Steker.

#### **4.5. Pembahasan.**

Sebagian besar produk terdiri dari beberapa sampai dengan ribuan komponen. Susunan paling kecil yang membentuk produk disebut elemen. Beberapa elemen membentuk sub elemen. Bersama sub elemen lain bergabung menjadi sub produk. Sebuah produk dapat tersusun dari elemen fungsional yang bersifat modular atau integral [12]. Untuk produk yang kompleks perakitan produk akhir dilakukan pada sub produk. Steker listrik terdiri dari sejumlah elemen. Pada penelitian ini produk steker listrik setidaknya terdiri dari 11 komponen. Komponen saklar sebenarnya merupakan sub komponen karena terdiri dari beberapa elemen bergabung dan berfungsi untuk menyambung atau memutus arus listrik. Pada penelitian ini saklar dianggap sebuah elemen. Demi kemudahan pengambilan data, kegiatan perakitan diperhitungkan pada proses pemasangan beberapa sekrup dan pemasangan bodi steker listriknya.

Penelitian ini melibatkan mahasiswa teknik industri angkatan 2021. Demi memudahkan penelitian, mahasiswa dibagi ke dalam 10 kelompok. Setiap anggota kelompok melakukan percobaan merakit steker dan membuat peta tangan kiri dan tangan kanan. Sebelum pengambilan data setiap peserta diberi kesempatan percobaan merakit sampai dirasa kemampuan merakitnya cukup baik sebelum dilakukan pengambilan data waktu perakitan. Kegiatan dilakukan di laboratorium perancangan sistem kerja dan ergonomi. Manusia dalam melakukan kegiatannya dipengaruhi oleh beberapa faktor [5]. Faktor tersebut bisa datang dari pribadinya (intern) atau sebagai akibat dari pengaruh luar (ekstern). Salah satu faktor yang datang dari luar ialah lingkungan kerja saat melakukan kegiatannya. Keadaan lingkungan dibentuk oleh berbagai unsurnya, yakni suhu udara dan kelembaban, sirkulasi udara, pencahayaan, kebisingan, getaran mekanis, bau-bauan, kecepatan, percepatan, ketinggian, kedalaman, dan lain-lain. Berdasarkan kondisi laboratorium dapat dikatakan kondisi lingkungan kerja mendukung kegiatan perakitan.

Penelitian pengukuran waktu perakitan steker listrik merupakan pengukuran langsung yaitu pengukuran yang dilakukan secara langsung pada lokasi pekerjaan dan menggunakan teknik jam henti. Perakitan dilakukan di atas meja dan seluruh kegiatan dilakukan oleh tangan kiri dan tangan kanan. Oleh karena itu analisis dilakukan menggunakan peta tangan kiri dan tangan kanan. Seluruh kegiatan terdiri dari 30 elemen kerja. Setelah dilakukan uji kecukupan data, uji keseragaman dan uji kenormalan data diperoleh bahwa jumlah pengambilan data mencukupi. Berdasarkan sebaran data hasil pengukuran pada diagram control chart diketahui bahwa seluruh kegiatan menunjukkan datanya seragam. Oleh karena itu analisis data dilanjutkan ke perhitungan rata-rata dan standar deviasi waktu siklus tiap elemen kerja perakitan steker. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh rata-rata dan standar deviasi dari waktu siklus pada berbagai elemen kerja proses perakitan steker seperti disajikan pada Tabel 3.5 sd Tabel 3.9. Dengan demikian waktu siklus elemen kerja telah berhasil diperoleh.

Namun pengukuran dilakukan pada kondisi yang tidak ideal, oleh karena itu angka hasil pengukuran perlu mendapatkan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran. Faktor penyesuaian dipakai jika pengukur melihat operator bekerja dengan kecepatan yang tidak wajar sehingga hasil perhitungan waktu perlu disesuaikan untuk mendapatkan waktu siklus rata-rata yang wajar. Faktor kelonggaran diberikan untuk melakukan kebutuhan pribadi, menghilangkan kelelahan, dan hambatan yang tidak terhindarkan. Pada praktikum ini diberikan faktor penyesuaian menggunakan metode Westinghouse dengan tabel penyesuaian yang sudah disesuaikan untuk orang Indonesia. Faktor keterampilan, usaha, kondisi kerja dan konsistensi diambil sesuai kondisi laboratorium. Untuk faktor keterampilan diambil di level rata-rata dengan skor 0,00 dan usaha bernilai -0,04 yang merupakan penyesuaian baru oleh Sutalaksana & Gustomo. Untuk faktor kondisi kerja diambil skor -0,05 dan konsistensi bernilai -0,04. [5]. Berdasarkan faktor penyesuaian ini dapat dihitung waktu normal elemen kerja pada perakitan stekernya.

Selanjutnya untuk mendapatkan waktu baku perlu ditentukan faktor kelonggarannya. Sedangkan faktor kelonggaran yaitu faktor tenaga yang dikeluarkan,

faktor sikap kerja, gerakan kerja, kelelahan mata, temperature tempat kerja, keadaan atmosfer, serta keadaan lingkungan yang baik. Faktor kelonggaran dinyatakan dalam persen waktu siklus. Berdasarkan faktor beban yang dikeluarkan, perakitan komponen steker termasuk sangat ringa (tanpa beban), jadi nilai kelonggaran 0-6, diambil skor 5. Berdasarkan sikap kerja, perakitan dilakukan pada posisi duduk sehingga skor diambil 0-1, diambil skor 1. Berdasarkan faktor gerakan kerja, gerakan merakit termasuk gerakan normal dengan skor 0. Untuk faktor kelelahan mata diambil nilai 0-6. Diambil nilai 5 mengingat komponen steker yang dipasang termasuk kecil dan perlu pandangan mata yang cukup teliti. Berdasarkan faktor suhu tempat kegiatan masuk kategori normal sehingga diambil skor 0. Keadaan atmosfer baik dengan sirkulasi udara memadai serta lingkungan bersih dan sehat sehingga diambil nilai skor 0. Untuk kebutuhan pribadi diberikan kelonggaran 2,5.

Berikut ringkasan untuk pengambilan nilai faktor penyesuaian dan kelonggan dalam perhitungan waktu baku elemen kerja proses perakitan tangan kiri dan tangan kanan yang disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 13. Pengambila Faktor Penyesuaian dan Faktor Kelonggaran pada Proses perakitan Steker Listrik

No	Faktor Penyesuaian	Nilai %	Faktor Kelonggaran	Nilai %
1.	Keterampilan	0,00	Beban	5
2.	Usaha	-0,04	Sikap kerja	1
3.	Kondisi Kerja	-0,03	Gerakan kerja	0
4.	Konsistensi	-0,04	Kelelahan mata	5
5.			Suhu	0
6.			Keadaan atmosfer	0
7.			Kebutuhan pribadi	2,5
<b>Total</b>		<b>-0,11</b>	<b>Total</b>	<b>13,5</b>
Waktu siklus perakitan steker listrik = 32,5 detik Waktu normal perakitan steker listrik = $W_n = W_s \times P = 32,5 \text{ detik} \times (1 - 0,11)$ = 28,83 detik				
Waktu baku perakitan steker listrik = $WB = WN + (W_n \times Allowance)$ = $28,33 + (28,33 \times 13,5\%)$ = $28,33 + 3,82$ = 32,15 detik				

Pada proses perakitan steker listrik secara manual dengan alat kerja berupa obeng diketahui bahwa tangan kiri dan tangan kanan telah mendapat penugasan yang seimbang. Walaupun pada kasus ini terdapat elemen kerja yang kurang efektif yaitu elemen kerja memegang komponen. Diketahui bahwa

## **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

Penelitian analisis tata kerja pada perakitan steker listrik dengan menggunakan peta tangan kiri dan tangan kanan menghasilkan beberapa kesimpulan dan saran.

### **5.1. Kesimpulan.**

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini yaitu:

- a. Proses perakitan steker listrik menggunakan tangan kiri dan tangan kanan terdiri dari 30 elemen kerja.
- b. Melalui pengukuran waktu, penambahan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran diperoleh waktu baku sebesar 32,15 detik untuk perakitan 1 unit steker listrik.
- c. Tata letak kompen steker yang berada di samping kiri dan bagian atas meja kerja menghasilkan waktu siklus perakitan sebesar 32,5 detik.

### **5.2. Saran.**

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk perbaikan hasil pada penelitian ini antara lain:

- a. Diperlukan berbagai alternatif tata letak kompen produk untuk dirakit yang mampu memberikan waktu perakitan minimal.
- b. Penyelidikan lebih detil lagi berkaitan dengan penugasan tangan kiri dan tangan kanan yang lebih seimbang sehingga proses perakitan memberikan waktu lebih cepat
- c. Perlu pengukuran waktu apabila disediakan alat bantu pegang, apakah memberikan waktu perakitan yang lebih cepat atau tidak.
- d. Perlu percobaan perakitan yang dilakukan oleh 2 orang atau lebih untuk mendapatkan waktu perakitan tercepat.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Iridistadi H, Yassierli, Ergonomi Suatu Pengantar, Penerbit Remaja Rosdakarya, 2017.
2. Ginting, R. Perancangan Produk. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
3. Tarwaka, Sholichul, Lilik Sudiajeng, 2004. Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Surakarta : UNIBA PRESS. Tarwaka, 2008.
4. Suhardi, Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008
5. Satalaksana, Iftikar Z. ; Ruhana Anggawisastra dan John H. Tjakraatmadja. Teknik Tata Cara Kerja. Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung. Bandung,2006.
6. Sukania. Identifikasi Keluhan Biomekanik dan Kebutuhan Operator Proses Packing di PT X. Jurnal Energi dan Manufaktur, Vol 6 No 1 (2013): April 2013.  
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jem/issue/view/1078>
7. Maryana, Sri Meutia. Perbaikan Metode Kerja Pada Bagian Produksi Dengan Menggunakan Man And Machine Chart. Jurnal Teknovasi Volume 02, Nomor 2, 2015, 15-26 Issn : 2355-701x.
8. Sukania, Oktaviangel, Julita. Perbaikan Metode Perakitan Steker Melalui Peta Tangan Kiri Dan Tangan Kanan. Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer. Volume 1 No. 3. Juli-September 2012.
9. <http://tokopedia.com>, diakses tgl 14 Maret 2024.
10. Widiawati. Deskripsi Time And Motion Study Untuk Mengetahui Waktu Baku Di Produksi Sambal PT. Heinz ABC Indonesia Karawang. Laporan Khusus. Universitas Sebelas Maret, Surakarta. 2009.
11. Nurmianto, ” Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya”, PT Guna Widya, Jakarta, 1998.
12. Karl T. Ulrich, Steven D. Eppinger, Maria C Yang, Product Design and Development, Seventh Edition, Mc Graw Hill, 2019.
13. Alang Sunding, Ulia Ridhani, Imron Burhan. Rancang Bangun Alat Bantu Perakitan Dan Pengelasankursi Laboratorium (Lab Stool). Jurnal Teknologi Terapan | Volume 4, Nomor 2, September 2018 p-ISSN 2477-3506, e-ISSN 2549-1938
14. B. E. Sembiring, F. Nuzullisya, R. Cahyadi. Perbaikan Waktu Kerja Pada Bagian Produksi
15. Tamiya Dengan Menggunakan Peta Tangan Kiri Dan Tangan Kanan. Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory, Vol.1 No.2 September 2020. p-ISSN 2720-9628, e-ISSN 2720-961X
16. Hariyanto, Kun Harjiyanto, Anindya Ananda Hapsari. Ayu Nurul, Haryudiniarti, Brainvendra Widi Dionova, Sudirman, Karmin. Perbaikan Waktu Kerja Dengan Menggunakan Micromotion Study dan Penerapan Kaizen Dalam Meningkatkan

Produktifitas Di Perusahaan Mainan Anak PT. XY. EKSERGI Jurnal Teknik Energi  
Vol.18 No.1 Januari 2022; 47-64

17. M. Elizabeth, Melin, S. Ramadhan. Perbaikan Jarak Pada Perakitan Helm Untuk Mengefisiensikan Waktu Dengan Menggunakan Metode Peta-Peta Kerja. Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory p-ISSN 2720-9628. Vol. 2 No.1 September 2020 e-ISSN 2720-961X

**ANALISIS WAKTU BAKU PADA PETA KERJA SETEMPAT.  
STUDI KASUS PERAKITAN STEKER LISTRIK.**

Log Book Kegiatan Penelitian Reguler Semester Genap 2023/2024.

<b>No</b>	<b>Tanggal</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Keterangan</b>
1.	10-02-2024	Menyiapkan bahan bacaan yang berasal dari makalah/jurnal, prosiding seminar, buku ajar, video you tube, sumber media cetak lainnya untuk bahan dasar penyusunan proposal penelitian bidang ilmu ergonomi kerja dan perancangan kerja.	Selesai
2.	15-02-2024	Menyiapkan bahan bacaan dari jurnal, prosiding, berkaitan dengan tema perancangan kerja khususnya peta-peta kerja.	Selesai
3.	17-02-2024	Mempelajari elemen-elemen komponen penyusun steker listrik	Selesai
4.	20-02-2024	Menyusun proposal penelitian	Belum selesai
5.	22-02-2024	Menyusun proposal penelitian	Belum selesai
6.	24-02-2024	Menyusun proposal penelitian	Selesai
7.	15-03-2024	Mengajukan proposal penelitian ke DPPM Untar dengan mengunggah proposal penelitian reguler via lantar.	Selesai
8.	02-05-2024	Mempersiapkan 30 set steker dan kabel bahan-bahan perakitan.	Selesai
9.	03-05-2-24	Berkoordinasi dengan mahasiswa calon responden penelitian	Selesai
10.	06-05-2-24	Berkoordinasi dengan team peneliti untuk menentukan prosedur dan teknis pengambilan data responden.	Selesai
11.	07-05-2-24	Pengambilan data sesi 1	Selesai
12.	08-05-2-24	Pengambilan data sesi 2	Selesai
13.	13-05-2-24	Pengambilan data sesi 3	Selesai
14.	14-05-2024	Pengambilan data sesi 4	Selesai
15.	15-06-2024	Pengolahan data	Belum selesai
16.	17-06-2024	Pengolahan data	Selesai

17.	20-07-2024	Pembuatan laporan MONEV	Belum selesai
18.	21-07-2024	Pembuatan laporan MONEV	Belum selesai
19.	22-07-2024	Pembuatan laporan MONEV	Selesai
20.	24-07-2024	Mengisi Form Monev	Selesai
21.	24-07-2024	Penyerahan laporan MONEV via email	Selesai
22.	05-08-2024	Analisis data lanjutan	Selesai
23.	07-08-2024	Pembuatan peta tangan kiri dan tangan kanan	Belum selesai
24.	10-08-2024	Pembuatan peta tangan kiri dan tangan kanan	Selesai
25.	14-08-2024	Pembuatan denah penempatan elemen produk steker listrik.	Selesai
26.	16-08-2024	Penyusunan laporan akhir	Belum selesai
27.	17-08-2024	Penyusunan laporan akhir	Selesai
28.	18-08-2024	Penyusunan makalah	Belum selesai
29.	19-08-2024	Penyusunan makalah	Selesai
30.	26-08-2024	Pembuatan draft HKI	Selesai
31.	30-08-2024	Pengajuan HKI	Selesai
32.	29-08-2024	Penyusunan laporan keuangan	Selesai
33.	30-08-2024	Penyerahan laporan akhir ke DPPM via email	Selesai

Jakarta, 29 Agustus 2024



I Wayan Sukania, S.T., M.T.

Ketua Peneliti

# PENGUKURAN WAKTU DAN PEMBUATAN PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN PROSES PERAKITAN STEKER LISTRIK

<sup>1</sup> I Wayan Sukania, <sup>2</sup> Lamto Widodo, <sup>3</sup> Rymartin, <sup>4</sup>Michael  
<sup>1,2</sup> Dosen Program Studi Teknik Industri FT Untar  
<sup>3,4</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Industri FT Untar  
wayans@ft.untar.ac.id

## Abstrak.

Peta kerja adalah suatu alat yang baik digunakan untuk menganalisis suatu pekerjaan agar dapat mempermudah perencanaan perbaikan kerja untuk peningkatan efisiensi dan produktifitas. Peta kerja setempat adalah peta kerja untuk menganalisis pekerjaan yang dilakukan pada 1 stasiun kerja. Peta tangan kanan dan tangan kiri merupakan bagian dari peta kerja setempat. Peta kerja setempat berguna untuk kegiatan perakitan atau produksi. Industri yang menghasilkan produk yang terdiri dari beberapa komponen yang proses perakitanya masih menggunakan tenaga operator selalu melaksanakan kegiatan perakitan di stasiun kerja setempat. Gerakan tangan kiri dan tangan kanan ketika bekerja digambarkan pada peta tangan kiri dan tangan kanan. Tata letak kompoen di atas meja kerja dan penggunaan peta kerja yang tepat akan memberikan waktu siklus perakitan yang lebih baik. Lebih jauh akan menjamin produktifitas dan efisiensi yang lebih tinggi. Penelitian difokuskan pada kegiatan perakitan steker listrik secara manual yang dikerjakan oleh respoden di tempat penelitian. Tata letak komponen steker diletakkan di atas meja perakitan ditata sedemikian rupa. Demikian pula dengan pembagian tugas tangan kiri dan tangan kanan ketika merakit steker. Pengukuran menghasilkan 30 elemen kerja pada proses perakitan dan waktu siklus seluruh elemen kerja sebesar 32,5 detik. Dengan menambahkan faktor penyesuaian dan faktir kelonggaran diperoleh waktu normal sebesar 28,83 detik. Setelah memperhitungkan kelonggaran diperoleh waktu baku sebesar 32,15 detik.

**Kata kunci:** elemen kerja, waktu siklus, penyesuaian, kelonggaran, waktu baku, peta kerja.

## Abstract.

A work map is a good tool used to analyze a job in order to facilitate work improvement planning for increased efficiency and productivity. A local work map is a work map to analyze work done at 1 work station. Right-hand and left-hand maps are part of a local work map. Local work maps are useful for assembly or production activities. Industries that produce products consisting of several components whose assembly process still uses operator power always carry out assembly activities at the local work station. The movements of the left and right hands when working are depicted on the left and right-hand maps. The layout of the components on the work table and the use of the right work map will provide better assembly cycle times. Furthermore, it will guarantee higher productivity and efficiency. The study focused on manual electrical plug assembly activities carried out by respondents at the research site. The layout of the plug components is placed on the assembly table arranged in such a way. Likewise with the division of tasks for the left and right hands when assembling the plug. The measurement produced 30 work elements in the assembly process and the cycle time for all work elements was 32.5 seconds. By adding adjustment factors and allowance factors, the normal time was obtained as 28.83 seconds. After calculating the allowance, the standard time is 32.15 seconds.

Keywords: work elements, cycle time, adjustment, allowance, standard time, work map.

## 1. Latar Belakang

Secara etimologi, ergonomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu “*ergon*” yang berarti kerja dan “*nomos*” yang berarti aturan atau hukum [1]. Ergonomi sebagai salah satu cabang keilmuan yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja yang baik untuk mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan yang efektif, efisien, aman dan nyaman [2]. Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyasikan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktifitas maupun dalam beraktifitas maupun dalam beristirahat atas dasar kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik lagi [3]. Melalui penerapan ergonomi maka akan bermanfaat pada peningkatan produktifitas kerja. [4]. Ergonomi yaitu ilmu yang dalam penerapannya berusaha untuk menyasikan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan faktor manusia seoptimalnya, yang meliputi penyasian pekerjaan terhadap tenaga kerja secara timbal balik untuk efisiensi dan kenyamanan kerja [5]. Secara umum untuk memberikan hasil kerja terbaik, manusia harus ditempatkan pada sistem (lingkungan kerja, saran kerja dan metode kerja) yang terbaik [6]. Telah diketahui bahwa peta kerja adalah suatu alat yang baik digunakan untuk menganalisis suatu pekerjaan agar dapat mempermudah perencanaan perbaikan sistem kerja. Perbaikan metode kerja dengan memperbaiki peta kerja dapat meningkatkan produktifitas pekerja [7]. Peta tangan kiri dan tangan kanan adalah peta kerja yang menggambarkan kegiatan di industri untuk menghasilkan produk melalui proses perakitan di stasiun kerja setempat.

Steker listrik adalah produk elektronik yang dihasilkan melalui proses perakitan. Untuk mengetahui waktu baku proses perakitan dan bagaimana tangan kiri dan tangan kanan bekerja sama dalam proses perakitan, maka diperlukan penelitian ini. Perakitan dilakukan secara manual menggunakan alat bantu obeng standar. Tata letak komponen yang akan dirakit diposisikan di atas meja perakitan sedemikian rupa sehingga memberikan gerakan merakit yang nyaman. Demikian juga pembagian tugas tangan kiri dan tangan kanan diusahakan seimbang sehingga dapat meminimalkan tangan menganggur. Tahapan perakitan dan alternatifnya dibuat dan dipilih alternative tahapan perakitan yang terbaik. Untuk kemudahan pengukuran, perakitan steker listrik dibagi ke dalam beberapa elemen kerja. Pengukuran waktu dilakukan pada setiap elemen kerja. Waktu total yang diperlukan untuk merakit 1 unit steker merupakan gabungan dari masing-masing elemen kerja tersebut. Adapun responden adalah mahasiswa teknik industri unta. Penelitian sebelumnya menghasilkan temuan bahwa perbaikan metode kerja dapat dilakukan dengan menganalisis gerak dan waktu yang telah ditampilkan pada peta tangan kiri dan tangan kanan [8].

## 2. Waktu Waktu.

Waktu baku ini merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Di sini sudah meliputi kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan tersebut. Waktu baku merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan pekerjaan. Waktu baku di sini sudah memperhitungkan adanya kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan tersebut.

## 3. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan

Peta tangan kiri-tangan kanan merupakan suatu alat dari studi gerakan untuk mengetahui gerakan-gerakan yang dilakukan oleh tangan kiri dan tangan kanan dalam melakukan pekerjaan yang biasanya adalah proses perakitan [5]. Peta ini menggambarkan semua gerakan saat bekerja dan waktu menganggur yang dilakukan oleh tangan kiri dan tangan kanan. Peta ini juga menunjukkan perbandingan antara tugas yang dibebankan pada tangan kiri-dan tangan kanan. Peta ini menggambarkan operasi secara cukup lengkap sehingga sangat praktis untuk memperbaiki suatu pekerjaan manual, yakni saat setiap siklus dari pekerja terjadi dengan cepat secara berulang. Peta ini sangat baik untuk menganalisis suatu sistem kerja sehingga memperoleh perbaikan tata letak peralatan, pola gerakan pekerja yang baik, urutan-urutan pekerjaan yang baik. Dengan menggunakan peta ini dapat dilihat dengan jelas pola-pola gerakan yang tidak efisien maupun gerakan-gerakan yang tidak perlu. Untuk menjaga agar pekerjaan tetap berada dalam wilayah kerja yang normal maka tidak cukup hanya dengan mengoptimasi layout saja, melainkan perlu tambahan pertimbangan anatomi [11].

## 4. Metode Penelitian.

Seluruh kegiatan penelitian mengikuti diagram alir penelitian seperti disajikan pada Gambar 4. Peralatan dan bahan penelitian disajikan pada Gambar 1, 2 dan 3.



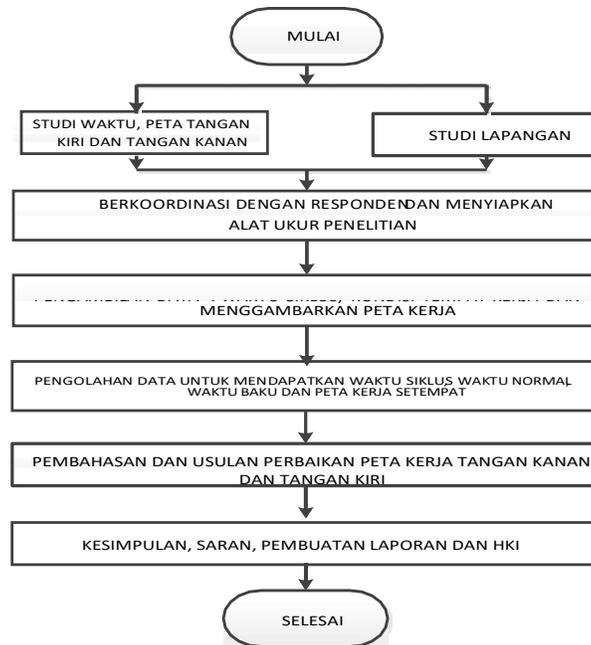
Gambar 1. Hand hone



Gambar 2. Steker Listrik



Gambar 3. Obeng Standar



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

## 5. Data Hasil Penelitian.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja dengan menggunakan bahan penelitian berupa steker listrik. Berikut ditampilkan beberapa gambar elemen dari steker listrik yang akan dirakit dan prosesnya.



Gambar 5. Badan Steker Listrik



Gambar 6. Penutup Steker Bagian 1



Gambar 7. Sekrup



Gambar 8. Klem Kabel



Gambar 9. Kabel



Gambar 10. Proses Perakitan

Pada penelitian ini diperoleh 30 elemen kerja. Tabel 1, 2 dan 3 menyajikan ringkasan hasil perhitungan waktu siklus elemen kerja proses perakitan steker listrik. Keseragaman data juga diuji dan hasilnya disajikan pada beberapa gambar berikut.

Tabel 1. Mean Median Modusl Stardar Deviasi Elemen Kerja 1-10 Perakitan Steker Listrik.

Statistik	ELEMEN KERJA (Waktu Detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Mean</b>	1,44	0,31	0,26	0,33	2,14	0,82	0,49	1,31	2,56	0,93
<b>Median</b>	1,43	0,32	0,26	0,33	2,13	0,81	0,50	1,32	2,58	0,92
<b>Modus</b>	1,37	0,3	0,28	0,33	2,22	0,81	0,5	1,32	2,5	0,88
<b>Varians</b>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<b>Standar</b>	0,10	0,02	0,02	0,02	0,07	0,06	0,04	0,08	0,06	0,06

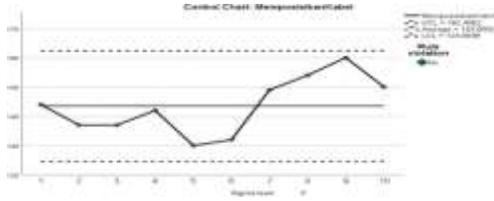
Tabel 2. Mean Median Modusl Stardar Deviasi Elemen Kerja 11-20 Perakitan Steker Listrik.

Statistik	ELEMEN KERJA (Waktu Detik)									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Mean</b>	0,47	1,09	10,19	0,77	0,21	0,56	1,43	1,25	0,91	0,47
<b>Median</b>	0,47	1,08	10,22	0,77	0,21	0,57	1,43	1,26	0,91	0,47
<b>Modus</b>	0,48	1,13	10,22	0,75	0,21	0,59	1,48	1,25	0,88	0,48
<b>Varians</b>	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<b>Standar</b>	0,03	0,08	0,12	0,04	0,02	0,04	0,05	0,08	0,05	0,03

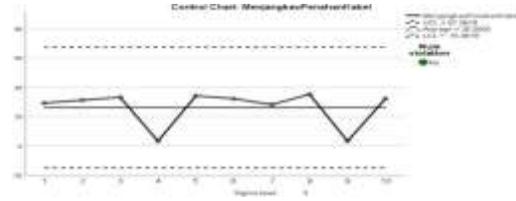
Tabel 3. MedianModusl Stardar Deviasi Elemen Kerja 21-30 Perakitan Steker Listrik.

Statistik	ELEMEN KERJA (Waktu Detik)									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Mean</b>	4,06	1,63	1,01	2,43	14,91	0,47	0,30	0,79	2,40	2,89
<b>Median</b>	4,05	1,64	1,02	2,46	14,90	0,47	0,30	0,80	2,42	2,91
<b>Modus</b>	4,1	1,66	1,03	2,2	14,9	0,5	0,3	0,86	2,42	2,98
<b>Varians</b>	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02
<b>Standar</b>	0,09	0,04	0,08	0,14	0,06	0,04	0,02	0,06	0,10	0,14

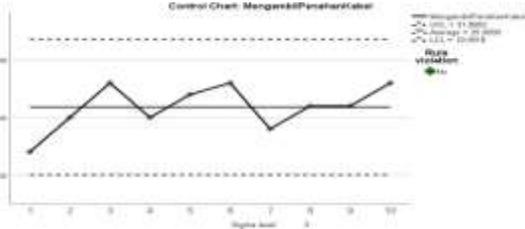
Sedangkan uji keseragaman beberapa data elemen kerja perakitan ditampilkan pada serangkain diagram kendali berikut ini.



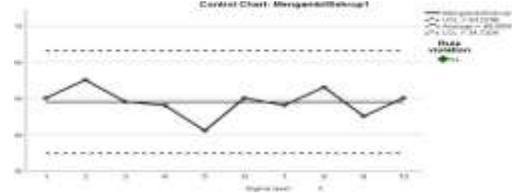
Gambar 11. Kontrol Chart Memposisikan Kabel



Gambar 12. Kontrol Chart Menjangkau Obeng



Gambar 13. Kontrol Chart Mengambil penahan Kabel

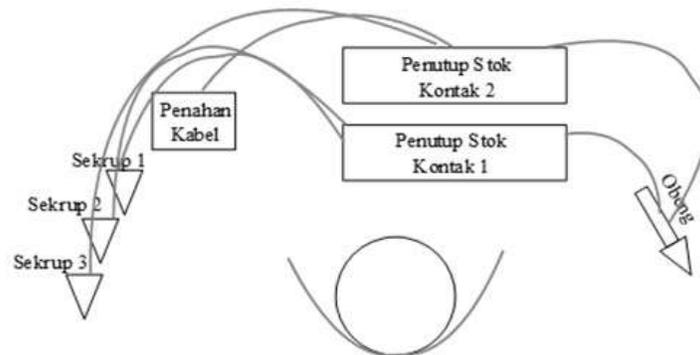


Gambar 14. Kontrol Chart Mengambil Obeng

## 6. Penggambaran Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan.

Pada proses perakitan steker listrik, penempatan elemen penyusun steker listrik mengikuti Gambar 15. Penempatan komponen steker sedemikian rupa sehingga proses perakitan dapat dilakukan dengan cepat dan nyaman. Peta kerja tangan kiri dan tangan kanan yang diperoleh pada penelitian ini disajikan pada Gambar 15.

Seperti diketahui bahwa peta tangan kanan-tangan kiri adalah suatu alat dari studi gerakan untuk menentukan berbagai gerakan yang dilakukan pada kegiatan khususnya proses perakitan produk. Dengan menggambarkan peta ini akan mudah diketahui gerakan-gerakan yang efisien dan gerakan yang tidak efisien. Gerakan efisien yaitu gerakan-gerakan yang memang diperlukan untuk melaksanakan suatu pekerjaan. Pada pekerjaan perakitan steker, gerakan menyekrup adalah gerakan efisien, sedangkan gerakan memegang komponen dapat dikategorikan gerakan kurang efisien.



Gambar 15. Denah Operator dan Penempatan Elemen Steker Listrik

Peta ini menggambarkan semua gerakan saat bekerja dan waktu menganggur yang dilakukan oleh tangan kiri dan tangan kanan, juga menunjukkan perbandingan antara

tugas yang dibebankan pada tangan kiri-dan tangan kanan ketika melakukan suatu pekerjaan perakitan. Jadi melalui peta kerja tangan kiri dan tangan kanan ini dapat dilakukan perbaikan stasiun kerja. Berdasarkan petunjuk di atas, Peta tangan kiri dan tangan kanan proses perakitan steker listrik disajikan pada Gambar 16..

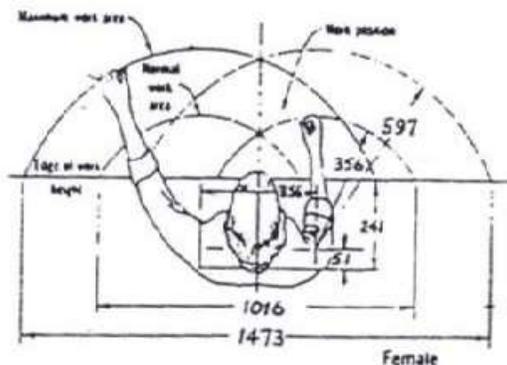
<b>Peta Kerja Tangan Kiri dan Tangan Kanan</b>							
Pekerjaan : Perakitan Steker							
Nomor Peta : 01							
Dipetakan Oleh : I Wayan Sukania, Michael, Rymartin Djhonsmith Djaha							
TANGGAL DIPETAKAN : 23 Juli 2024							
Tangan Kiri	Jarak (cm)	Waktu (detik)	Label		Waktu (detik)	Jarak (cm)	Tangan Kanan
Memposisikan Kabel	-	3	RE	RE	3	-	Memposisikan Kabel
Menjangkau Penahan Kabel	5	1	G	G	1	5	Menjangkau Penahan Kabel
Mengambil Penahan Kabel	-	0,5	M	M	0,5	-	Mengambil Penahan Kabel
Memposisikan Penahan Kabel	-	3	P	P	3	-	Memposisikan Penahan Kabel
Menjangkau Sekrup 1	3	2	A	A	2	2	Menjangkau Obeng
Mengambil Sekrup 1	-	0,5	RE	RE	0,5	-	Mengambil Obeng
Memegang Sekrup 1	-	0,5	G	G	0,5	-	Memegang Obeng
Memasang Sekrup 1	-	1	M	M	1	-	Memegang Obeng
Menjangkau Penutup Stok Kontak 1	5	2	H	H	2	5	Menjangkau Penutup Stok Kontak 1
Menggunakan Obeng Untuk Mengencangkan Sekrup 1	-	3,5	A	A	3,5	-	Menggunakan Obeng Untuk Mengencangkan Sekrup 1
Mengambil Penutup Stok Kontak 1	-	0,5	M	M	0,5	-	Mengambil Penutup Stok Kontak 1
Memegang Penutup Stok Kontak 1	-	0,5	H	H	0,5	-	Memegang Penutup Stok Kontak 1
Menjangkau Sekrup 2	3	2	RE	RE	2	2	Menjangkau Obeng
Mengambil Sekrup 2	-	0,5	G	G	0,5	-	Mengambil Obeng
Memegang Sekrup 2	-	0,5	M	M	0,5	-	Memegang Obeng
Menjangkau Penutup Stok Kontak 2	5	3	H	H	3	5	Menjangkau Penutup Stok Kontak 2
Mengambil Penutup Stok Kontak 2	-	0,5	A	A	0,5	-	Mengambil Penutup Stok Kontak 2
Memegang Penutup Stok Kontak 2	-	0,5	RE	RE	0,5	-	Memegang Penutup Stok Kontak 2
Memasang Penutup Stok Kontak 2	-	2,5	G	G	2,5	-	Memasang Penutup Stok Kontak 2
Mengambil, Memasang, dan Mengencangkan Sekrup 3	5	5	M	M	5	5	Mengambil, Memasang, dan Mengencangkan Sekrup 3
<b>Total</b>	26	32,5			32,5	22	
<b>Ringkasan</b>	-						
<b>Jumlah Produk Tiap Siklus</b>	1						
<b>Waktu Membuat Satu Poduk</b>	32,5						

Gambar 16. Peta Kerja Tangan Kiri dan tangan Kanan

## 7. Stasiun Kerja Perakitan Steker.

Stasiun kerja adalah sebuah tempat seorang operator melaksanakan pekerjaannya membuat produk atau memberikan jasa. Pada stasiun kerja terdapat berbagai elemen yaitu peralatan atau fasilitas kerja, meja kerja, orang /pelaksana dan berada pada lingkungan kerja tertentu.. Untuk merancang sistem kerja yang baik diperlukan suatu teknik tata cara kerja untuk mengatur komponen-komponen sistem kerja tersebut sehingga efisiensi kerja yang diharapkan dapat tercapai [5].

Pada penelitian stasiun kerja perakitan steker listrik aspek yang dipertimbangkan adalah aspek ergonomi khususnya aspek dimensi tubuh manusia dalam menentukan dimensi meja kerja dan jarak peletakan elemen produk yang dirakit. Seperti diketahui bahwa antropometri adalah bidang yang mengkaji dimensi fisik tubuh manusia yang bermanfaat untuk merancang suatu produk, peralatan, dan tempat kerja [1]. Antropometri dinamis lebih berhubungan dengan pengukuran ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan dinamis, dimana dimensi tubuh manusia yang diukur dilakukan dalam berbagai posisi tubuh ketika bergerak sehingga lebih kompleks dan sulit dilakukan. Pada perakitan steker listrik tubuh operator melakukan berbagai gerakan terutama tangan kiri dan tangan kanan. Ilustrasi anthropometri dinamis disajikan pada Gambar 17. Berdasarkan gambar, maka peletakan komponen produk yang dirakit harus pada daerah yang dapat dijangkau oleh operator pada posisi duduk statis. Adapun range antara 394 mm sampai 597 mm. Bila komponen produk sedikit, sebaiknya meletakkan komponen pada jarak yang paling dekat dengan tubuh sehingga dapat mengurangi waktu menjangkau dan waktu lainnya. Namun bila memerlukan area yang lebih luas, peletakan komponen dapat paling jauh sejauh jangkauan paling luar yang dapat dijangkau pada posisi duduk. Produk yang paling sering ditangani diletakkan di posisi yang paling dekat, begitu juga sebaliknya. Berikut rancangan kotak tempat meletakkan komponen steker dan denah penempatan kotak pada stasiun kerja perakitan steker listrik. Dasar kotak dibuat miring sedemikian rupa sehingga komponen selalu berada di posisi terdepan dari kotak, Hal ini karena komponen akan meluncur ke depan karena alas yang miring.



Gambar 17. Anthropometri Dinamis [4].



Gambar 18. Denah Peletakan Kotak Pada Stasiun Kerja Perakitan Steker.

## **7. Pembahasan.**

Sebagian besar produk terdiri dari beberapa sampai dengan ribuan komponen. Susunan paling kecil yang membentuk produk disebut elemen. Beberapa elemen membentuk sub elemen. Bersama sub elemen lain bergabung menjadi sub produk. Sebuah produk dapat tersusun dari elemen fungsional yang bersifat modular atau integral [12]. Untuk produk yang kompleks perakitan produk akhir dilakukan pada sub produk. Steker listrik terdiri dari sejumlah elemen. Pada penelitian ini produk steker listrik setidaknya terdiri dari 11 komponen. Komponen saklar sebenarnya merupakan sub komponen karena terdiri dari beberapa elemen bergabung dan berfungsi untuk menyambung atau memutus arus listrik. Pada penelitian ini saklar dianggap sebuah elemen. Demi kemudahan pengambilan data, kegiatan perakitan diperhitungkan pada proses pemasangan beberapa sekrup dan pemasangan bodi steker listriknya.

Penelitian ini melibatkan mahasiswa teknik industri angkatan 2021. Demi memudahkan penelitian, mahasiswa dibagi ke dalam 10 kelompok. Setiap anggota kelompok melakukan percobaan merakit steker dan membuat peta tangan kiri dan tangan kanan. Sebelum pengambilan data setiap peserta diberi kesempatan percobaan merakit sampai dirasa kemampuan merakitnya cukup baik sebelum dilakukan pengambilan data waktu perakitan. Kegiatan dilakukan di laboratorium perancangan sistem kerja dan ergonomi. Manusia dalam melakukan kegiatannya dipengaruhi oleh beberapa faktor [5]. Faktor tersebut bisa datang dari pribadinya (intern) atau sebagai akibat dari pengaruh luar (ekstern). Salah satu faktor yang datang dari luar ialah lingkungan kerja saat melakukan kegiatannya. Keadaan lingkungan dibentuk oleh berbagai unsurnya, yakni suhu udara dan kelembaban, sirkulasi udara, pencahayaan, kebisingan, getaran mekanis, bau-bauan, kecepatan, percepatan, ketinggian, kedalaman, dan lain-lain. Berdasarkan kondisi laboratorium dapat dikatakan kondisi lingkungan kerja mendukung kegiatan perakitan.

Penelitian pengukuran waktu perakitan steker listrik merupakan pengukuran langsung yaitu pengukuran yang dilakukan secara langsung pada lokasi pekerjaan dan menggunakan teknik jam henti. Perakitan dilakukan di atas meja dan seluruh kegiatan dilakukan oleh tangan kiri dan tangan kanan. Oleh karena itu analisis dilakukan menggunakan peta tangan kiri dan tangan kanan. Seluruh kegiatan terdiri dari 30 elemen kerja. Setelah dilakukan uji kecukupan data, uji keseragaman dan uji kenormalan data diperoleh bahwa jumlah pengambilan data mencukupi. Berdasarkan sebaran data hasil pengukuran pada diagram control chart diketahui bahwa seluruh kegiatan menunjukkan datanya seragam. Oleh karena itu analisis data dilanjutkan ke perhitungan rata-rata dan standar deviasi waktu siklus tiap elemen kerja perakitan steker. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh rata-rata dan standar deviasi dari waktu siklus pada berbagai elemen kerja proses perakitan steker seperti disajikan pada Tabel 3.5 sd Tabel 3.9. Dengan demikian waktu siklus elemen kerja telah berhasil diperoleh.

Namun pengukuran dilakukan pada kondisi yang tidak ideal, oleh karena itu angka hasil pengukuran perlu mendapatkan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran. Faktor penyesuaian dipakai jika pengukur melihat operator bekerja dengan kecepatan yang tidak wajar sehingga hasil perhitungan waktu perlu disesuaikan untuk mendapatkan

waktu siklus rata-rata yang wajar. Faktor kelonggaran diberikan untuk melakukan kebutuhan pribadi, menghilangkan kelelahan, dan hambatan yang tidak terhindarkan. Pada praktikum ini diberikan faktor penyesuaian menggunakan metode Westinghouse dengan tabel penyesuaian yang sudah disesuaikan untuk orang Indonesia. Faktor keterampilan, usaha, kondisi kerja dan konsistensi diambil sesuai kondisi laboratorium. Untuk faktor keterampilan diambil di level rata-rata dengan skor 0,00 dan usaha bernilai -0,04 yang merupakan penyesuaian baru oleh Satalaksana & Gustomo. Untuk faktor kondisi kerja diambil skor -0,05 dan konsistensi bernilai -0,04. [5]. Berdasarkan faktor penyesuaian ini dapat dihitung waktu normal elemen kerja pada perakitan stekernya.

Selanjutnya untuk mendapatkan waktu baku perlu ditentukan faktor kelonggarannya. Sedangkan faktor kelonggaran yaitu faktor tenaga yang dikeluarkan, faktor sikap kerja, gerakan kerja, kelelahan mata, temperature tempat kerja, keadaan atmosfer, serta keadaan lingkungan yang baik. Faktor kelonggaran dinyatakan dalam persen waktu siklus. Berdasarkan faktor beban yang dikeluarkan, perakitan komponen steker termasuk sangat ringa (tanpa beban), jadi nilai kelonggaran 0-6, diambil skor 5. Berdasarkan sikap kerja, perakitan dilakukan pada posisi duduk sehingga skor diambil 0-1, diambil skor 1. Berdasarkan faktor gerakan kerja, gerakan merakit termasuk gerakan normal dengan skor 0. Untuk faktor kelelahan mata diambil nilai 0-6. Diambil nilai 5 mengingat komponen steker yang dipasang termasuk kecil dan perlu pandangan mata yang cukup teliti. Berdasarkan faktor suhu tempat kegiatan masuk kategori normal sehingga diambil skor 0. Keadaan atmosfer baik dengan sirkulasi udara memadai serta lingkungan bersih dan sehat sehingga diambil nilai skor 0. Untuk kebutuhan pribadi diberikan kelonggaran 2,5.

Berikut ringkasan untuk pengambilan nilai faktor penyesuaian dan kelonggan dalam perhitungan waktu baku elemen kerja proses perakitan tangan kiri dan tangan kanan yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel4. Pengambila Faktor Penyesuaian dan Faktor Kelonggaran pada Proses perakitan Steker Listrik

No	Faktor Penyesuaian	Nilai %	Faktor Kelonggaran	Nilai %
1.	Usaha	-0,04	Sikap kerja	1
2.	Kondisi Kerja	-0,03	Gerakan kerja	0
3.	Konsistensi	-0,04	Kelelahan mata	5
4.			Suhu	0
5.			Keadaan atmosfer	0
6.			Kebutuhan pribadi	2,5
<b>Total</b>		<b>-0,11</b>	<b>Total</b>	<b>13,5</b>
Waktu siklus perakitan steker listrik		= 32,5 detik		
Waktu normal perakitan steker listrik		= $W_n = W_s \times P = 32,5 \text{ detik} \times (1 - 0,11)$ = 28,83 detik		
Waktu baku perakitan steker listrik = $WB = WN + (W_n \times Allowance)$		= 28,33 + (28,33 x 13,5%) = 28,33 + 3,82		

$$= 32,15 \text{ detik}$$

Pada proses perakitan steker listrik secara manual dengan alat kerja berupa obeng diketahui bahwa tangan kiri dan tangan kanan telah mendapat penugasan yang seimbang. Walaupun pada kasus ini terdapat elemen kerja yang kurang efektif yaitu elemen kerja memegang komponen.

## **7. Kesimpulan.**

Penelitian analisis tata kerja pada perakitan steker listrik dengan menggunakan peta tangan kiri dan tangan kanan menghasilkan beberapa kesimpulan dan saran.

- a. Proses perakitan steker listrik menggunakan tangan kiri dan tangan kanan terdiri dari 30 elemen kerja.
- b. Melalui pengukuran waktu, penambahan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran diperoleh waktu baku sebesar 32,15 detik untuk perakitan 1 unit steker listrik.
- c. Tata letak kompen steker yang berada di samping kiri dan bagian atas meja kerja menghasilkan waktu siklus perakitan sebesar 32,5 detik.

## **8. Saran.**

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk perbaikan hasil pada peelitian ini antara lain:

- a. Diperlukan berbagai alternatif tata letak kompen produk untuk dirakit yang mampu memberikan waktu perakitan minimal.
- b. Penyelidikan lebih detil lagi berkaitan dengan penugasan tangan kiri dan tangan kanan yang lebih seimbang sehingga proses perakitan memberikan waktu lebih cepat
- c. Perlu pengukuran waktu apabila disediakan alat bantu pegang, apakah memberikan waktu perakitan yang lebih cepat atau tidak.
- d. Perlu percobaan perakitan yang dilakukan oleh 2 orang atau lebih untuk mendapatkan waktu perakitan tercepat.

## **8. Daftar Pustaka**

1. Iridistadi H, Yassierli, Ergonomi Suatu Pengantar, Penerbit Remaja Rosdakarya, 2017.
2. Ginting, R. Perancangan Produk. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
3. Tarwaka, Sholichul, Lilik Sudiajeng, 2004. Ergonomi Untuk Keselamatan,. Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Surakarta : UNIBA PRESS. Tarwaka, 2008.
4. Suhardi, Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008

5. Sutalaksana, Iftikar Z. ; Ruhana Anggawisastra dan John H. Tjakraatmadja. Teknik Tata Cara Kerja. Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung. Bandung,2006.
6. Sukania. Identifikasi Keluhan Biomekanik dan Kebutuhan Operator Proses Packing di PT X. Jurnal Energi dan Manufaktur, Vol 6 No 1 (2013): April 2013.  
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jem/issue/view/1078>
7. Maryana, Sri Meutia. Perbaikan Metode Kerja Pada Bagian Produksi Dengan Menggunakan Man And Machine Chart. Jurnal Teknovasi Volume 02, Nomor 2, 2015, 15-26 Issn : 2355-701x.
8. Sukania, Oktaviangel, Julita. Perbaikan Metode Perakitan Steker Melalui Peta Tangan Kiri Dan Tangan Kanan. Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer. Volume 1 No. 3. Juli-September 2012.
9. <http://tokopedia.com>, diakses tgl 14 Maret 2024.
10. Widiawati. Deskripsi Time And Motion Study Untuk Mengetahui Waktu Baku Di Produksi Sambal PT. Heinz ABC Indonesia Karawang. Laporan Khusus. Universitas Sebelas Maret, Surakarta. 2009.
11. Nurmiyanto, ” Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya”, PT Guna Widya, Jakarta, 1998.
12. Karl T. Ulrich, Steven D. Eppinger, Maria C Yang, Product Design and Development, Seventh Edition, Mc Graw Hill, 2019.
13. Alang Sunding, Ulia Ridhani, Imron Burhan. Rancang Bangun Alat Bantu Perakitan Dan Pengelasankursi Laboratorium (Lab Stool). Jurnal Teknologi Terapan | Volume 4, Nomor 2, September 2018 p-ISSN 2477-3506, e-ISSN 2549-1938
14. B. E. Sembiring, F. Nuzullisya, R. Cahyadi. Perbaikan Waktu Kerja Pada Bagian Produksi
15. Tamiya Dengan Menggunakan Peta Tangan Kiri Dan Tangan Kanan. Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory, Vol.1 No.2 September 2020. p-ISSN 2720-9628, e-ISSN 2720-961X
16. Hariyanto, Kun Harjiyanto, Anindya Ananda Hapsari. Ayu Nurul, Haryudiniarti, Brainvendra Widi Dionova, Sudirman, Karmin. Perbaikan Waktu Kerja Dengan Menggunakan Micromotion Study dan Penerapan Kaizen Dalam Meningkatkan Produktifitas Di Perusahaan Mainan Anak PT. XY. EKSERGI Jurnal Teknik Energi Vol.18 No.1 Januari 2022; 47-64
17. M. Elizabeth, Melin, S. Ramadhan. Perbaikan Jarak Pada Perakitan Helm UntukMengefisiensikan Waktu Dengan Menggunakan Metode Peta-Peta Kerja. Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory p-ISSN 2720-9628. Vol. 2 No.1 September 2020 e-ISSN 2720-961X

# PENGUKURAN WAKTU ELEMEN KERJA PERAKITAN STEKER DAN PEMBUATAN PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN

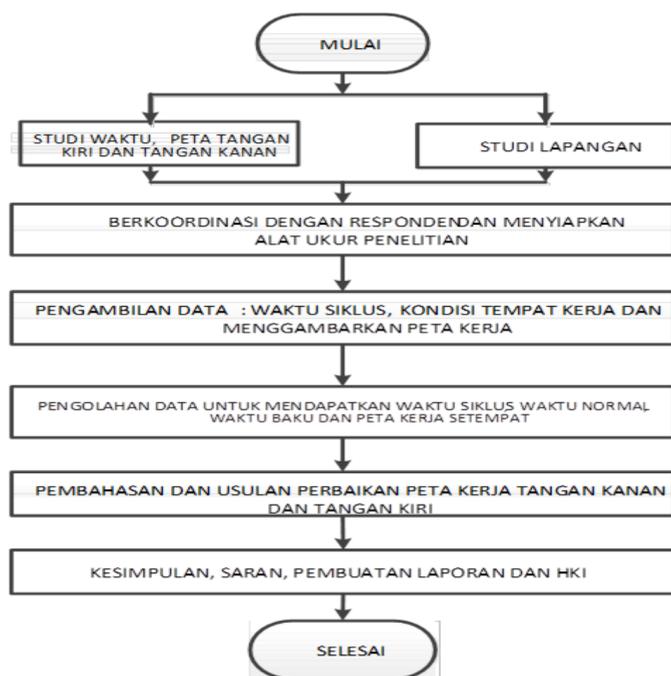
I Wayan Sukania, 0327026904, Dr. Lamto Widodo, S.T., M.T. 0320126804 Teknik Industri Universitas Tarumanagara.,  
Muhammad R.A, Rymartin J.A, Mkichael H, Teknik Industri , Universitas Tarumanagara

## Pendahuluan.

Poster ini mengenai pengukuran waktu elemen kerja perakitan steker listrik secara manual. Pengukuran hanya dilakukan pada beberapa elemen kerja yang telah dipilih. Data hasil pengukuran mengalami uji kecukupan, uji kenormalan dan uji keseragaman. Waktu siklus yang diperoleh diberi tambahan faktor penyesuaian dan kelonggaran sehingga diperoleh waktu baku elemen kerja. Hasil akhir penelitian berupa waktu baku perakitan steker dan gambar peta kerja tangan kiri dan tangan kanan.

## Metode

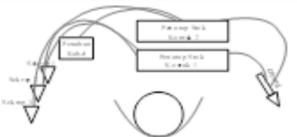
Tahapan pengukuran waktu dan pembuatan peta tangan kiri dan tangan kanan disajikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Penelitian dan Pembuatan Peta Kerja

## Peta tangan Kiri dan Tangan kanan

Seluruh elemen kerja yang dilakukan oleh tangan kiri dan tangan kanan beserta waktu yang diperlukan digambarkan pada peta tangan kiri dan kanan, Gambar 2.

Peta Kerja Tangan Kiri dan Tangan Kanan							
Pekerjaan : Perakitan Steker Nomor Peta : 01 Dipekerjakan Oleh : I Wayan Sukania, Michael, Rymartin Djhoronombi Djaha TANGGAL DIPETAKAN : 23 Juli 2024							
							
Tangan Kiri	Jarak (cm)	Waktu (detik)	Lebel		Waktu (detik)	Jarak (cm)	Tangan Kanan
Menyediakan Kabel	-	3	RE	RE	3	-	Menyediakan Kabel
Menjangkau Pemutus Kabel	5	1	G	G	1	5	Menjangkau Pemutus Kabel
Mengambil Pemutus Kabel	-	0,5	M	M	0,5	-	Mengambil Pemutus Kabel
Menyediakan Pemutus Kabel	-	3	P	P	3	-	Menyediakan Pemutus Kabel
Menjangkau Sekrup 1	3	2	A	A	2	2	Menjangkau Obeng
Mengambil Sekrup 1	-	0,5	RE	RE	0,5	-	Mengambil Obeng
Memegang Sekrup 1	-	0,5	G	G	0,5	-	Memegang Obeng
Memasang Sekrup 1	-	1	M	M	1	-	Memegang Obeng
Menjangkau Pemutus Stuk Kontak 1	5	2	H	H	2	5	Menjangkau Pemutus Stuk Kontak 1
Menggunakan Obeng Untuk Mengencangkan Sekrup 1	-	3,5	A	A	3,5	-	Menggunakan Obeng Untuk Mengencangkan Sekrup 1
Mengambil Pemutus Stuk Kontak 1	-	0,5	M	M	0,5	-	Mengambil Pemutus Stuk Kontak 1
Memegang Pemutus Stuk Kontak 1	-	0,5	H	H	0,5	-	Memegang Pemutus Stuk Kontak 1
Menjangkau Sekrup 2	3	2	RE	RE	2	2	Menjangkau Obeng
Mengambil Sekrup 2	-	0,5	G	G	0,5	-	Mengambil Obeng
Memegang Sekrup 2	-	0,5	M	M	0,5	-	Memegang Obeng
Menjangkau Pemutus Stuk Kontak 2	5	3	H	H	3	5	Menjangkau Pemutus Stuk Kontak 2
Mengambil Pemutus Stuk Kontak 2	-	0,5	A	A	0,5	-	Mengambil Pemutus Stuk Kontak 2
Memegang Pemutus Stuk Kontak 2	-	0,5	RE	RE	0,5	-	Memegang Pemutus Stuk Kontak 2
Memasang Pemutus Stuk Kontak 2	-	2,5	G	G	2,5	-	Memasang Pemutus Stuk Kontak 2
Mengambil, Memasang dan Mengencangkan Sekrup 3	5	5	M	M	5	5	Mengambil, Memasang dan Mengencangkan Sekrup 3
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>32,5</b>			<b>32,5</b>	<b>22</b>	
Ringkasan							-
Jumlah Produk Tiap Siklus							1
Waktu Membuat Satu Produk							32,5

Gambar 2. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan

## Kesimpulan

Adapun denah tata letak dan kotak tempat elemen steker disajikan pada Gambar 3. Alas dasar kotak dibuat miring sehingga komponen selalu berada di posisi paling dekat dengan operator.

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu:

1. Proses perakitan steker listrik menggunakan tangan kiri dan tangan kanan terdiri dari 30 elemen kerja.
2. Melalui pengukuran waktu, penambahan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran diperoleh waktu baku sebesar 32,15 detik untuk perakitan 1 unit steker listrik.
3. Tata letak kompoen steker yang berada di samping kiri dan bagian atas meja kerja menghasilkan waktu siklus perakitan sebesar 32,5 detik.



Gambar 3. Tata Letak Kotak Komponen Steker

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada pihak-pihak yang berkontribusi pada kegiatan ini yaitu team peneliti, responden mahasiswa Teknik Industri Untar, DPPM Untar dan berbagai pihak lain yang tak dapat disebutkan satu persatu.

## Referensi (Arial 28 Bold)

1. Sukania, Oktaviangel, Julita. Perbaikan Metode Perakitan Steker Melalui Peta Tangan Kiri Dan Tangan Kanan. Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer. Volume 1 No. 3. Juli-September 2012.
2. Dst

# SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202495054, 29 Agustus 2024

**Pencipta**

Nama : **IWAYAN SUKANIA**

Alamat : Perumahan Medang Lestari Blok C VI/ C-3 Tangerang Banten.,  
Pagedangan, Tangerang, Banten, 15334

Kewarganegaraan : Indonesia

**Pemegang Hak Cipta**

Nama : **IWAYAN SUKANIA**

Alamat : Perumahan Medang Lestari Blok C VI/ C-3 Tangerang Banten.,  
Pagedangan, Tangerang, Banten 15334

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Karya Tulis**

Judul Ciptaan : **Pengukuran Waktu Dan Pembuatan Peta Tangan Kiri Dan Tangan  
Kanan Perakitan Steker Listrik**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali : 5 April 2024, di Jakarta Barat  
di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh  
puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1  
Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000670274

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL  
u.b  
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

IGNATIUS M.T. SILALAH  
NIP. 196812301996031001

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.