

## Perancangan Kebutuhan Jumlah Operator Produk *Backpack Optimal* Menggunakan *Metode Workload Analysis (WLA) & Work Force Analysis (WFA)*

Ernest Widyantara Alwi\*, A. Harits Nu'man, Iyan Bachtiar

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

\*ernestw.alwi@gmail.com, haritsnuman.djaohari@gmail.com,  
iyanbachtiar1806@gmail.com

**Abstract.** CV Cleoriki is a company in Bandung, West Java which is engaged in the manufacturing industry with the production of bags. Cleoriki fulfills customer needs using a make to order production strategy and takes orders 10-15 dozen/week. CV. Cleoriki has 10 production operators with effective working hours of 13 hours starting from 08.00 to 23.00 WIB including 2 hours of rest. With so many requests that have to be fulfilled, excessive working hours (overtime) make operators often experience fatigue which results in experiencing production delays, especially backpack products. This study aims to 1) Knowing the percent of the operator's work productivity. 2) Knowing the level of operator workload. 3) Designing the right and optimal needs of backpack product operators. Workload calculations using the Work Load Analysis method are useful for knowing whether the workload is excessive or not. Then the design of operator needs using the Work Force Analysis method to find out how many operators there are by considering the level of absenteeism and employee turnover. The results of this study indicate that the highest workload value obtained by operator 2 is 141%. Meanwhile, the lowest workload value is operator 1 at 133%. With a workload value above 100%, the operator's workload is overloaded on operators 1 and 2 so that additional operators are needed. The design of the right and optimal needs for backpack product operators is based on the calculation results of the Work Force Analysis method and the calculation of the workload adding the optimal number of enough for two operators.

**Keywords:** *Workload, Work Load Analysis, Work Force Analysis, CV Cleoriki.*

**Abstrak.** CV Cleoriki merupakan perusahaan di Bandung, Jawa Barat yang bergerak dalam industri manufaktur dengan hasil produksi tas. Cleoriki memenuhi kebutuhan pelanggan dengan menggunakan strategi produksi make to order dan menerima pesanan 10-15 lusin/minggu. CV. Cleoriki memiliki 10 operator produksi dengan jam kerja efektif 13 jam kerja mulai dari jam 08.00 sampai 23.00 WIB termasuk 2 jam istirahat. Dengan banyaknya permintaan yang harus dipenuhi, jam kerja yang berlebihan (overtime) membuat operator sering mengalami kelelahan yang mengakibatkan mengalami keterlambatan produksi pada khususnya produk backpack. Berdasarkan permasalahan yang sudah dijabarkan, diperlukan penelitian bertujuan untuk 1) Mengetahui persen produktif kerja operator. 2) Mengetahui tingkat beban kerja operator. 3) Merancang kebutuhan operator produk backpack yang tepat dan optimal. Perhitungan beban kerja dengan menggunakan metode Work Load Analysis yang berguna untuk mengetahui apakah beban kerja berlebihan atau tidak. Kemudian perancangan kebutuhan operator dengan metode Work Force Analysis untuk mengetahui berapa jumlah operator dengan mempertimbangkan tingkat absensi dan perputaran kerja karyawan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai beban kerja tertinggi diperoleh operator 2 sebesar 141%. Sementara nilai beban kerja terendah yaitu pada operator 1 sebesar 133%. Dengan nilai beban kerja diatas 100% maka beban kerja operator overload pada operator 1 dan 2 sehingga perlu penambahan operator. Rancangan kebutuhan operator produk backpack yang tepat dan optimal didasarkan pada hasil perhitungan metode Work Force Analysis dan perhitungan beban kerja penambahan jumlah optimal cukup sebanyak dua orang operator.

**Kata Kunci:** *Beban Kerja, Workload Analysis, Work Force Analysis, CV Cleoriki.*

## A. Pendahuluan

Perancangan kebutuhan tenaga kerja ialah suatu aspek yang wajib untuk dikelola oleh perusahaan secara optimal karena manusia dalam kesehariannya selalu melakukan suatu aktivitas termasuk bekerja, terlebih kegiatan yang rutin dan terjadwal ketika sedang bekerja. Pekerja akan dituntut untuk memenuhi target perusahaan yang berkualitas namun harus tepat agar dapat memenuhi kebutuhan pasar. Sering kali perusahaan tidak dapat memenuhi target produksinya karena kapasitas kesanggupan operator tidak disesuaikan dengan beban kerja yang optimal. Hal tersebut menyebabkan operator kelelahan sehingga tidak dapat menyelesaikan pekerjaan dengan waktu yang konsisten. Menurut Iridiastadi, 2014 (dalam jurnal Wulandari, Samsir, dan Marpaung, 2016) menyatakan beban pekerjaan yang melebihi kemampuan akan mengakibatkan kualitas dan performansi kerja yang buruk pada operator. Sebaliknya beban kerja yang ringan akan membuat operator mudah mengalami kejenuhan terhadap pekerjaan (Putri, Sugiono, dan Efranto, 2014). Pada sistem kerja perusahaan merupakan faktor yang sangat mempengaruhi keseimbangan beban kerja hal ini disebabkan berbagai hal dalam sistem seperti mengatur waktu kerja dan jumlah operator yang optimal agar mendapatkan cara yang paling unggul untuk mencapai target perusahaan dengan meningkatkan, kualitas, produktivitas dan pendapatan perusahaan.

CV Cleoriki merupakan bidang industri manufaktur yang bergerak dalam memproduksi tas yaitu terdiri dari tas mini backpack, tas ransel sekolah, tas sling bag dan tas tote bag. Perusahaan ini berada Cibaduyut, Bandung, Jawa Barat. Jam kerja efektif pada perusahaan ini sebanyak 13 jam kerja dimulai dari jam 08.00 – 23.00 WIB dengan 2 jam waktu istirahat. Total keseluruhan operator pada perusahaan ini sebanyak 10 operator yang terbagi menjadi 3 operator produk mini backpack, 2 operator produk totebag, 3 operator produk backpack dan juga 2 operator produk sling bag. Dalam menanggapi pemasaran, perusahaan menerapkan make to order dan menerima pesanan 10 -15 lusin/minggu. Sistem yang diterapkan pada perusahaan yaitu produksi borongan oleh karena itu setiap operator dituntut untuk menyelesaikan proses produksi satu jenis tas dimulai dari awal bahan dipilih, dipola, dipotong, dijahit hingga akhir yaitu proses finishing. Permasalahan yang terjadi yaitu operator produk backpack seringkali tidak dapat memenuhi target dan realisasi produksi yang sudah ditetapkan perusahaan sehingga mengalami keterlambatan. Mengatasi permasalahan yang terjadi, perusahaan menambah jam kerja operator. Keadaan tersebut berdampak operator mengalami tekanan fisik karena beban kerja berlebih, operator sering mengeluh akibat kelelahan dan nyeri pada leher, punggung, pinggang sehingga operator banyak melakukan kegiatan yang tidak produktif diluar jam istirahat. Berdasarkan fenomena-fenomena yang terjadi, rumusan penelitian ini untuk mengetahui tingkat beban kerja operator dan perancangan kebutuhan jumlah operator produk backpack. Adapun tujuan penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Mengetahui persen produktif kerja operator.
2. Mengetahui tingkat beban kerja operator.
3. Merancang kebutuhan operator produk backpack yang tepat dan optimal

## B. Metodologi Penelitian

Ergonomi bisa didefinisikan bagaikan sesuatu disiplin yang mengkaji keterbatasan, kelebihan, dan karakteristik manusia serta menggunakan data tersebut dalam merancang produk, mesin, sarana, area serta apalagi sistem kerja. Tanpa mengabaikan kesehatan, tujuan utamanya untuk mencapai kualitas kerja terbaik dalam hal keamanan dan kenyamanan bagi pengguna yaitu manusia (Iridiastadi dan Yassierli, 2014). Menurut Annis dan McConville 1996 (dalam Aribowo dan Sutopo, 2019) menyatakan bahwa ergonomi ialah mengacu pada kemampuan mengaplikasikan informasi dalam desain pekerjaan, mesin, dan sistem area dan lingkungan kerja sesuai dengan kepribadian, kemampuan dan keterbatasan manusia, sehingga manusia dapat hidup secara aman, nyaman, sehat dan efisien.

Beban kerja adalah sebuah konsep yang digunakan untuk menjelaskan sejauh mana seorang operator telah menggunakan kemampuan fisik dan mentalnya untuk menyelesaikan sebuah tugas. Menurut Suma'mur, 1984 (dikutip dalam Tarwaka, dkk., 2014, hal. 104) bahwa tingkat kefasihan, kebugaran jasmani, keadaan gizi, gender, umur dan bentuk tubuh menjadi

faktor-faktor terpenting yang dapat mempengaruhi kemampuan pekerja.

Work Load Analysis adalah salah satu tata cara perhitungan yang dirancang berguna untuk mengetahui tingkat beban kerja pekerja pada suatu stasiun kerja. Metode ini dapat menyelesaikan beban kerja fisik yang terdapat dengan optimal karena dapat membagikan keterangan berkaitan dengan pengalokasian sumber daya manusia (Aulia, 2018).

Work Force Analysis ialah proses penentuan permintaan tenaga kerja digunakan untuk menjaga kelangsungan produksi normal perusahaan. Oleh karena itu, selain jumlah karyawan yang ditentukan oleh penggunaan analisis beban kerja, tingkat absensi dan tingkat jumlah pekerja harus ditentukan Work Force Analysis.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian dilakukan dengan cara melakukan observasi langsung di perusahaan dengan mengukur 3 operator produk *backpack* dengan total jumlah pengamatan data sebanyak 234 data yang dilakukan selama 6 hari pada setiap proses produksinya dengan menggunakan metode *Work Sampling*. Adapun data yang dikumpulkan terdiri dari data jumlah pekerja, jam kerja perusahaan, data aktivitas produktif dan non-produktif, faktor penyesuaian, data faktor kelonggaran, data tingkat kehadiran dan data pekerja masuk dan keluar. Data yang diperoleh kemudian dilakukan tahapan pengolahan data. Adapun tahapan pengolahan data pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

#### Menentukan Faktor Penyesuaian

Nilai faktor penyesuaian diperoleh dari pengamatan yang dilakukan dengan mengamati bagaimana cara kerja operator yang terdiri dari keterampilan, usaha, kondisi kerja dan konsistensi operator ketika melakukan pekerjaannya dengan menggunakan metode *Westinghouse*. Pengamatan ini dilakukan terhadap 3 operator produk *backpack*. Berikut ini adalah faktor penyesuaian untuk operator pada stasiun kerja pemotongan yang dapat dilihat pada Tabel 1. sebagai berikut.

**Tabel 1.** Faktor Penyesuaian operator Stasiun Kerja Pemotongan

Operator	Faktor Penyesuaian								Total	Penyesuaian
	Keterampilan		Usaha		Kondisi Kerja		Konsistensi			
	Kelas & Lambang	Nilai	Kelas & Lambang	Nilai	Kelas & Lambang	Nilai	Kelas & Lambang	Nilai		
1	Excellent (B1)	0,11	Excellent (B2)	0,08	Fair	0,03	Good (C)	0,01	0,17	1,17
2	Excellent (B1)	0,11	Excellent (B2)	0,08	Fair	0,03	Excellent (B)	0,03	0,19	1,19
3	Excellent (B1)	0,11	Excellent (B2)	0,08	Fair	0,03	Excellent (B)	0,03	0,19	1,19

#### Menentukan Faktor Kelonggaran

Nilai faktor kelonggaran diperoleh dengan menetapkan tiga macam bagian yaitu kebutuhan pribadi, melepas lelah serta keterlambatan atau hambatan-hambatan (Sutalaksana *et al.*, 2006). Pengamatan ini dilakukan terhadap 3 operator produk *backpack*. Berikut ini adalah faktor kelonggaran untuk operator pada stasiun kerja penjahitan yang dapat dilihat pada Tabel 2. sebagai berikut.

**Tabel 2.** Faktor Kelonggaran Operator Stasiun Kerja Penjahitan

Operator	Faktor Kelonggaran								Total Kelonggaran
	A	B	C	D	E	F	G	H	
Operator 1	6%	1%	0	12%	5%	5%	5%	2,50%	34%
Operator 2	6%	1%	0	12%	5%	5%	5%	2,50%	34%
Operator 3	6%	1%	0	12%	5%	5%	5%	2,50%	34%

### Perhitungan Persentase Produktif dengan Metode *Work Sampling*

Perhitungan persentase produktif diperoleh dari data hasil pengamatan yang sudah dilakukan dengan melihat kegiatan produktif dan non produktif pada 3 operator produk *backpack*. Berikut ini ialah perhitungan dan rekapitulasi persentase produktif produk *backpack* yang dapat dilihat pada Tabel 3. sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\bar{p} &= \frac{197}{234} \times 100\% \\ &= 84\% \\ &= 0,84\end{aligned}$$

**Tabel 3.** Rekapitulasi Persentase Produktif Operator *Backpack*

No	Operator	Waktu produktif						Total Kegiatan Produktif	Jumlah Pengamatan	% Waktu Produktif
		1	2	3	4	5	6			
1	1	33	34	31	34	33	32	197	234	84%
2	2	32	35	33	35	32	33	200	234	85%
3	3	30	33	34	34	32	33	196	234	83%

### Perhitungan Beban Kerja dengan Metode *Work Load Analysis*

Perhitungan beban kerja dilakukan berguna untuk mengetahui beban kerja yang diperoleh 3 operator produk *backpack* selama pengamatan dilakukan. Adapun beberapa data yang dibutuhkan terdiri dari data persentase produktif, faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran. Berikut ini adalah contoh perhitungan beban kerja dengan metode *Work Load Analysis* untuk operator 1 beserta rekapitulasi hasil perhitungan beban kerja pada setiap operator yang dapat dilihat pada Tabel 4. sebagai berikut.

Beban Kerja = (% waktu produktif x faktor penyesuaian) x (1 + faktor Kelonggaran)

Beban kerja = (84% x 1,17) x (1+0,35) = 133% (Kategori *Overload*)

**Tabel 4.** Rekapitulasi Hasil Perhitungan Beban Kerja

No	Operator	Persentase Produktif(%)	Faktor Penyesuaian	Faktor Kelonggaran (%)	Beban Kerja	Keterangan
1	1	84	1,17	35	133	<i>Overload</i>
2	2	85	1,19	39	141	<i>Overload</i>
3	3	84	1,19	39	139	<i>Overload</i>

### Perhitungan Perancangan Kebutuhan Operator dengan *Work Force Analysis*

Setelah diperoleh data nilai beban kerja yang diperoleh 3 operator produk *backpack* dengan metode *Workload Analysis* maka tahap selanjutnya yaitu merancang jumlah operator yang berguna mengurangi beban kerja berlebih dengan menggunakan *Work Force Analysis*. Faktor yang diperhatikan yaitu tingkat kehadiran dan perputaran kerja karyawan dimulai pada bulan Januari – Desember 2020 karena dengan memperhatikan faktor tersebut akan mendapat jumlah yang optimal. Adapun hasil rekapitulasi dapat dilihat secara berurut pada Tabel 5. dan Tabel 6. sebagai berikut.

#### 1. Tingkat Kehadiran

Tingkat kehadiran diperoleh dari absen yang dilakukan oleh operator produk *backpack* karena sakit, izin, libur perusahaan, libur nasional. Adapun data tingkat kehadiran dapat dilihat pada Tabel 5. Sebagai berikut.

**Tabel 5.** Rekapitulasi Persentase Tingkat Kehadiran Produk *Backpack*

Operator	% Tingkat Kehadiran
1	33,60%
2	33,00%
3	33,00%

## 2. Perputaran Kerja Karyawan

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan kepada operator bagian *backpack* dapat diketahui bahwa tidak ada pekerja yang keluar (*resign*) dan pekerja yang baru masuk pada perusahaan, maka dapat diperoleh hasil perputaran kerja karyawan yang dapat dilihat pada Tabel 6. sebagai berikut.

**Tabel 6.** Rekapitulasi Perputaran Kerja Karyawan

No	Produk	Jumlah Operator	Keluar	Masuk
1	<i>Backpack</i>	3	0	0

## 3. Hasil Usulan Perbaikan

Setelah diperoleh nilai tingkat kehadiran dan perputaran kerja karyawan maka selanjutnya menghitung jumlah operator dan merancang usulan jumlah operator yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 7. sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{WFA (Jumlah tenaga kerja)} &= \text{WLA} + (\text{WLA} \times \% \text{ kehadiran}) + (\text{WLA} \times \% \text{LTO}) \\
 &= 137\% + (137\% \times 33,6\%) + (137\% \times 0\%) \\
 &= 1,37 + (1,37 \times 0,336) + (1,37 \times 0) \\
 &= 1,77 = 2
 \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata beban kerja} = \frac{\text{Total Beban Kerja}}{\text{Jumlah Operator}}$$

Diketahui:

- Total beban kerja = 133% + 140% + 139%  
= 412%
- Jumlah operator aktual = 3 orang
- Jumlah operator usulan = 5 Orang

Maka:

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata beban kerja} &= \frac{412\%}{5} \\
 &= 82,4\%
 \end{aligned}$$

**Tabel 7.** Hasil Usulan Perbaikan Jumlah Operator

Operator	Produk	Total Beban Kerja Aktual	Jumlah Operator Aktual	Rata-rata Beban Kerja Aktual	Jumlah Operator Usulan	Rata-rata Beban Kerja
1	Backpack	133	412%	137%	5	82,40%
2		140				
3		139				

Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode *Work Force Analysis* dan perhitungan beban kerja kembali diperoleh bahwa penambahan jumlah operator optimal cukup sebanyak 2 orang karena beban kerja yang awalnya sebesar 137% menjadi 84% yang berarti beban kerja sudah dalam kategori *underload*.

### Usulan Pembagian Kerja

Solusi perbaikan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa operator jumlah optimal cukup sebanyak dua orang karena beban kerja diperoleh sudah berada mendekati kurang dari 100%. Pembagian aktivitas kerja wajib dilakukan ketika adanya penambahan operator baru agar memudahkan operator fokus terhadap tugas & pekerjaan dan beban kerja yang seimbang. Berikut ini uraian penambahan pembagian aktivitas kerja yang dapat dilihat pada Tabel 8. sebagai berikut.

**Tabel 8.** Aktivitas Sesudah Pembagian Aktivitas Kerja

Aktivitas Sesudah Pembagian Aktivitas Kerja		
Operator	Stasiun Kerja	Aktivitas Kerja
1	Pemolaan	Pemolaan Layer Belakang
		Pemolaan Layer Kanan dan Kiri
		Pemolaan Pouring
		Pemolaan Layer Depan
		Pemolaan Tali
		Pemolaan Layer Belakang Kantong
		Pemolaan Layer Depan Kantong
2	Pemotongan 1	Pemotongan Layer Belakang
		Pemotongan Layer Kanan Dan Kiri
		Pemotongan Pouring
		Pemotongan Layer Depan
3	Pemotongan 2	Pemotongan Tali
		Pemotongan Layer Belakang Kantong
		Pemotongan Layer Depan Kantong
		Pemotongan Tali
4	Penjahitan	Penjahitan Layer Belakang, Kanan dan Kiri
		Penjahitan Layer dengan Pouring
		Penjahitan Bagian depan dan Belakang
		Penjahitan Resleting dengan bagian depan dan belakang tas
		Penjahitan busa pompom dengan tali
5	Perakitan dan Pemeriksaan	Perakitan tali tas dengan badan tas
		Perakitan Layer Depan dan Belakang Kantong
		Perakitan Resleting Kantong Depan
		Perakitan Kantong Depan dengan Badan Tas
		Pemeriksaan Tas

Berdasarkan Tabel 8. diketahui hasil usulan perbaikan dengan cara melakukan pembagian kerja pada setiap operator produk *backpack*. Pada realisasinya operator produk *backpack* akan mengalami kesulitan ketika awal penyesuaian dan proses produksi terhambat karena terdapat perubahan cara kerja yang kondisi aktual yaitu borongan menjadi pembagian kerja. Namun dengan adanya pembagian kerja diharapkan waktu kerja yang lebih singkat, pekerjaan menjadi lebih produktif karena beban kerja sudah dalam kategori normal, dan proses produksi yang lebih cepat dapat membuat sebuah keuntungan untuk perusahaan. Oleh sebab itu kinerja operator produk *backpack* yang meningkat dan lebih baik dapat meningkatkan kepuasan konsumen terhadap perusahaan atas tepat waktunya dan kualitas produk tersebut.

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Pengukuran dilakukan penelitian secara langsung dengan metode Work Sampling bertujuan untuk mengetahui kegiatan proses produksi operator produk *backpack* yang produktif dan non-produktif dilakukan selama 6 hari. diketahui dari tiga operator produk *backpack* diperoleh data waktu produktif secara berurutan yaitu operator 1;84%, operator 2;85%, operator 3;83%. Diketahui bahwa hasil produktivitas operator tinggi.
2. Hasil beban kerja fisik dengan metode Workload Analysis diperoleh bahwa semua operator produk *backpack* mendapatkan nilai di atas 100% yang berarti beban kerja berlebihan (*overload*). Nilai beban kerja tertinggi diperoleh operator 2 sebesar 141%. Sementara nilai beban kerja terendah yaitu pada operator 1 sebesar 133%. Dengan nilai beban kerja di atas 100% maka beban kerja operator *overload* pada operator 1 dan 2 sehingga perlu penambahan operator.
3. Rancangan kebutuhan operator yang tepat dan optimal di perusahaan CV. Cleoriki didasarkan pada hasil perhitungan metoda Work Force Analysis dan perhitungan beban kerja. Dengan hasil penambahan jumlah optimal cukup sebanyak dua orang operator, terdapat perubahan beban kerja yang awalnya sebesar 137% turun menjadi sebesar 82,4%. Dengan demikian kebutuhan operator untuk bagian produk *backpack* sebanyak 5 orang (sebelumnya berjumlah 3 orang).

#### Acknowledge

Ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan penelitian ini yaitu kepada:

1. Orang tua tercinta papa, mama dan abang yang tidak pernah berhenti selalu memberikan semangat, memberikan doa dan dukungan baik moral maupun moril sampai penelitian ini dapat diselesaikan
2. Prof. Ir., A. Harits Nu'man, M.T., Ph.D., IPM dan Iyan Bachtiar, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk membimbing dan mengarahkan selama pelaksanaan dan penyusunan penelitian ini.
3. Pemilik Beserta karyawan CV. Cleoriki yang sudah membantu dalam pengumpulan data yang diperlukan selama penelitian.
4. Teman terdekat yaitu Yunita, Heddi, Hilman, Yusril, Imel, Ugi, dan Farhan selalu berkenan untuk menjadi teman untuk berdiskusi dan memberikan motivasi semangat untuk menyelesaikan penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- [1] Aribowo, I., & Sutopo, W. (2019). Seminar dan Konferensi Nasional IDEC Studi Perkembangan Intervensi dengan Pendekatan Ergonomi dalam Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal Disorder pada Operator Mesin Jahit. Idec.Ft.Uns.Ac.Id, 1996, 2–3. <https://idec.ft.uns.ac.id/wp-content/uploads/2019/05/ID010.pdf>
- [2] Aulia, N. (2018). Analisis Beban kerja Untuk Menentukan Jumlah Karyawan Optimal Pada UD. Nagawangi Alam Sejahtera. Jurnal Valtech, 1(1), 143–148.
- [3] Iridiastadi & Yassierli. 2014. Ergonomi Suatu Pengantar. Penerbit Rosda Karya: Bandung.

- [4] Putri, R. W., Efranto, N., & Yanuar, R. (2014). Analisis Beban Kerja Dengan Metode Workload Analysis Sebagai Pertimbangan Pemberian Insentif Pekerja ( Studi Kasus di Bidang PPIP PT Barata Indonesia ( Persero ) Gresik ). 1, 672–683.
- [5] Sutalaksana, Iftikar Z., Ruhana Anggawisastra., Jann H. Tjakraatmadja. 2006. Teknik Perancangan Sistem Kerja. Bandung: Institut Teknologi Bandung (ITB).
- [6] Tarwaka. 2014. Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan dan Aplikasi di Tempat Kerja. Surakarta : Harapan Press.
- [7] Wulandari, S., ' S., & J M Marpaung, R. (2016). Analisis Beban Kerja Mental, Fisik Serta Stress Kerja Pada Perawat Secara Ergonomi di RSUD Dr. Achmad Mochtar Bukit Tinggi :954–66. SIK SERTA STRE. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Riau, 4(1), 954–966.
- [8] Hilman, Ade Fajar, Rejeki, Yanti Sri. (2021). *Perancangan Fasilitas Kerja Ergonomis pada Stasiun Persiapan Menggunakan Analisis Virtual Environment Modelling*. Jurnal Riset Teknik Industri, 1(2). 121-130