

## PERANCANGAN STASIUN KERJA ERGONOMIS PADA STASIUN KERJA *PRINTING* CV. KARYAMITRA LESTARI

Lamto Widodo<sup>1</sup>, Silvi Aritanti<sup>2</sup> dan Fajar Aulia Kurniawan<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Tarumanagara

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana

e-mail: fajarauliakurniawan@rocketmail.com

### ABSTRAK

CV. Karyamitra lestari adalah perusahaan kemasan carton box. Stasiun kerja *printing* pada perusahaan ini terlihat tidak ergonomis, juga terdapat gerakan yang mengakibatkan operator mudah lelah, penegangan otot, serta rasa sakit pada bagian tertentu. Melihat kondisi tersebut, perlu dilakukan perancangan stasiun kerja dan alat bantu yang dapat memperbaiki kondisi kerja operator pada saat bekerja, mengurangi keluhan fisik, serta meminimalkan waktu kerja agar produktivitas kerja dapat meningkat. Setelah diteliti dengan menggunakan REBA dan RULA, nilai REBA yaitu 12 dan 11 berubah nilainya menjadi 11 dan 3 sedangkan RULA yaitu 5 dan 7 berubah menjadi 3 dan 3 dengan gerakan masing-masing membungkuk saat menguas cat dan mengangkat frame *printing*, Dari hasil kuesioner Nordic Body Map juga menunjukkan operator yang bekerja pada stasiun kerja dengan nilai yang tinggi mengeluhkan sakit pada beberapa bagian tubuh. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan perancangan stasiun kerja untuk mengurangi waktu proses pada stasiun kerja *printing*. Pada analisa waktu implementasi, waktu baku proses produksi di stasiun kerja *printing* berkurang dari 16,39 detik menjadi 12,127 detik.

**Kata Kunci:** Ergonomis, Nordic Body Map, REBA, RULA, Morphological Chart, AHP

### ABSTRACT

CV. Karyamitra Lestari is a packaging carton box company. *Printing* work station in this company looks not ergonomic; there is also a movement that resulted in easy operator fatigue, muscle tension and pain in certain parts. Seeing these conditions, it is necessary to design work stations and tools that can improve operator working conditions at work, reduced physical complaints, as well as working time in order to minimize labour productivity can be increased. Having examined using REBA and RULA, the value of REBA is 12 and 11 turned into 11 and 3, while RULA is 5 and 7 turned into 3 and 3 with each movement bowed as dab and lifting frame *printing*, From the questionnaire results Nordic Body Map also shows the operator working at the work station with high scores complained of pain in some parts of the body. Therefore in this research is to design work stations to reduce processing time at the work station *printing*. In the analysis of the implementation time, standard time in the production process of *printing* work station reduced from 16.39 seconds to 12.127 seconds.

**Keywords:** Ergonomics, Nordic Body Map, REBA, RULA, morphological Chart, AHP

### PENDAHULUAN

CV. Karyamitra Lestari adalah perusahaan *packaging carton box* yang memproduksi *carton box* polos, *printing*, *partition*, dan *pallet*. Stasiun kerja *printing* pada perusahaan ini terlihat tidak ergonomis, juga terdapat gerakan yang tidak tepat, dan juga meja yang digunakan tidak ergonomis. Tujuan dari penelitian ini adalah keluhan fisik yang dirasakan oleh operator dapat berkurang, meja yang dirancang dengan konsep ergonomis, dan terjadi pengurangan waktu produksi.

Ergonomi berasal dari Bahasa Latin yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-

aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, *engineering*, manajemen, dan desain/ perancangan. Ergonomi juga berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, di rumah, dan tempat rekreasi [1].

Antropometri adalah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk, dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain[1].

Kuesioner *Nordic body map* adalah kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para

pekerja, dan kuesioner ini paling sering digunakan karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi [2].

Uji kecukupan data adalah suatu uji untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan cukup secara obyektif, untuk uji keseragaman data yaitu untuk mendapatkan data yang seragam yang rata-rata nya diantara batas kontrol atas dan batas kontrol bawah, sedangkan uji kenormalan data untuk menentukan data yang telah dikumpulkan berdistribusi normal atau diambil dari populasi normal dan juga dapat mempermudah kita dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan kenormalan distribusi suatu data individu ataupun kelompok [3].

*Time study* dan *motion study* merupakan pengembangan ilmu tentang perancangan ilmu tentang perancangan system kerja yang berhubungan dengan waktu dan gerakan [4].

REBA adalah metode yang dikembangkan oleh Sue Hignett dan Lynn McAtamney yang secara efektif digunakan untuk menilai postur tubuh pekerja, tenaga yang digunakan tipe dari pergerakan pekerja. Selain itu metode REBA memperhitungkan beban yang ditangani dalam suatu sistem kerja, *couplingnya* dan aktivitas yang dilakukan [5].

*Morfological chart* dapat membantu perancang produk untuk mengidentifikasi kombinasi-kombinasi baru dari elemen atau komponen produk. Morfologi berarti studi mengenai bentuk dan analisis morfologi adalah usaha yang sistematis untuk menganalisis bentuk-bentuk produk, sedangkan peta morfologi adalah rangkuman dari analisis tersebut. Peta ini dapat menyusun secara lengkap elemen-elemen, komponen, atau sub solusi yang dapat dikombinasikan untuk mendapatkan solusi [6].

*Analytical hierarchy process* (AHP) merupakan salah satu model pengambil keputusan yang sering digunakan dan merupakan model pendukung yang dapat mengurai masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki [7].

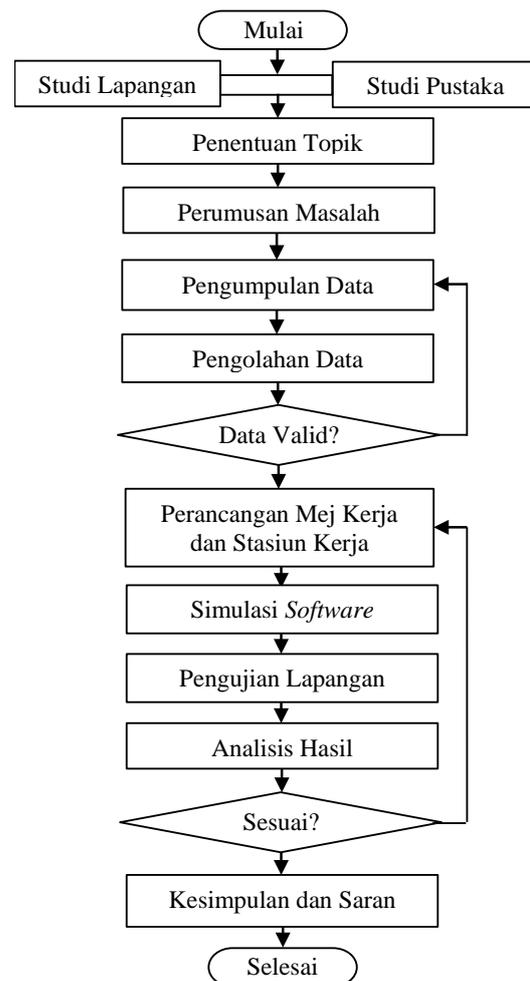
*Autodesk inventor* adalah program yang berbeda dengan autocad karena inventor merupakan sebuah *software computer aided*

desain and drafting dengan kemampuan permodelan tiga dimensi *solid* untuk proses pembuatan objek *prototype* tiga dimensi secara visual, simulasi, dan drafting beserta dokumentasi data-datanya [6].

*CATIA* (*Computer Aided Three dimensional Interactive Application*) adalah *software* desain yang dikembangkan oleh *Dassault System*. *Software* ini berguna untuk membantu proses desain (CAD), yang memungkinkan proses-proses pemodelan seluruhnya dilakukan secara digital sehingga tidak diperlukan lagi gambar manual maupun model fisik. *Software* ini juga handal dalam memenuhi kriteria artistic, kelayakan mekanis, kenyamanan (ergonomis) dan juga kelayakan secara bisnis dari suatu desain produk. Analisis ergonomis yang dapat dilakukan yaitu RULA analisis [8].

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Metode penelitian ini berawal dari penyebaran Kuesioner *Nordic body map* kepada pekerja, mengukur waktu kerja dan gerakan dalam pekerjaan printing di CV. Karyamitra Lestari, perhitungan resiko gerakan kerja dengan menggunakan metode REBA, melakukan perancangan produk dan pengujian dengan implementasi produk.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Data Waktu Pengamatan dan Pengolahan**

Pada data waktu pengamatan di stasiun kerja *printing* CV. Karyamitra Lestari dilakukan sebanyak 30 kali dapat dilihat pada Tabel 1 pengamatan dan pencatatan waktu siklus.

Tabel 1. Pengamatan dan Pencatatan Waktu Siklus

No	Waktu (s)	No	Waktu (s)	No	Waktu (s)	Rata-rata (s)
1	12,97	11	11,78	21	11,95	11,34
2	10,8	12	10,66	22	10,5	
3	11,8	13	11,65	23	10,67	
4	11,73	14	11,23	24	10,58	
5	10,89	15	11,25	25	10,67	
6	12,73	16	10,93	26	10,44	
7	11,59	17	11,8	27	10,36	
8	11,88	18	10,74	28	11,94	
9	12,14	19	11,09	29	12,25	
10	10,69	20	10,91	30	11,62	

Data pengamatan diatas kemudian dilakukan uji kenormalan data, uji kecukupan data, dan uji keseragaman data. Setelah hasilnya berdistribusi normal, cukup, dan seragam kemudian dilakukan perhitungan waktu normal dengan menggunakan metode *Westinghouse*, hasil yang didapat dalam metode ini untuk sebelum perbaikan stasiun kerja yaitu 11,79 detik dan untuk waktu bakunya yaitu 16,39 detik.

Untuk data pengamatan setelah perbaikan stasiun kerja juga dilakukan uji kenormalan data, uji kecukupan data, dan uji keseragaman data. Setelah hasilnya berdistribusi normal, data dianggap cukup, dan seragam, kemudian dilakukan perhitungan waktu normal dengan menggunakan metode *Westinghouse*, hasil yang didapat dalam metode ini untuk sesudah

perbaikan stasiun kerja yaitu 8,788 detik dan untuk waktu bakunya yaitu 12,127 detik. Untuk data sebelum dan sesudah perbaikan terjadi pengurangan untuk waktu baku sebesar 4,263 detik.

**Rapid Entire Body Assessment**

Pada analisa perhitungan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) terhadap posisi bekerja operator pada stasiun kerja printing ini dilakukan analisa dua posisi kerja. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan dari analisis REBA pada saat sebelum implementasi dengan setelah alat bantu meja kerja diimplementasikan, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Skor REBA Sebelum dan Sesudah Implementasi

REBA	Skor	
	Posisi Menguas	Posisi Mengangkat <i>Frame</i>
Sebelum Implementasi	12	11
Sesudah Implementasi	11	3

Untuk posisi menguas terjadi pengurangan skor sebanyak 1 angka dari 12 menjadi 11 yang menurut tabel REBA masih memiliki tingkat resiko yang tinggi sedangkan untuk posisi mengangkat *frame* terjadi pengurangan sebesar 8 angka dari 11 menjadi 3 yang menurut tabel REBA memiliki resiko fisik yang rendah.

**Rapid Upper Limb Assessment**

Pada analisis perhitungan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dapat disimpulkan terdapat perbedaan penilaian postur tubuh antara sebelum dan sesudah implementasi, dapat dilihat pada Tabel 3

Untuk posisi menguas terjadi pengurangan skor sebanyak 2 angka dari 5 menjadi 3 yang menurut tabel RULA masih memerlukan investigasi lebih lanjut dan mungkin perlu dilakukan perubahan sedangkan untuk posisi mengangkat *frame* terjadi pengurangan sebesar 4 angka dari 7 menjadi 3 yang menurut tabel RULA masih memerlukan

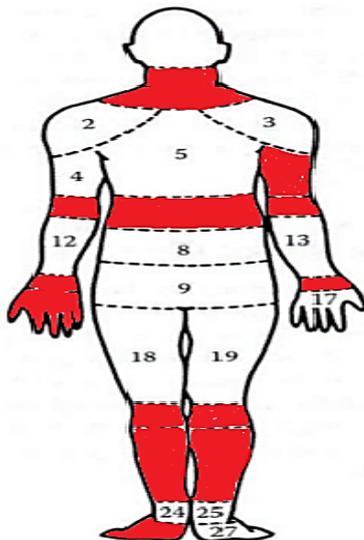
investigasi lebih lanjut dan mungkin perlu dilakukan perubahan.

Tabel 3. Perbandingan Skor RULA Sebelum dan Sesudah Implementasi

REBA	Skor	
	Posisi Menguas	Posisi Mengangkat Frame
Sebelum Implementasi	5	7
Sesudah Implementasi	3	3

### Nordic Body Map

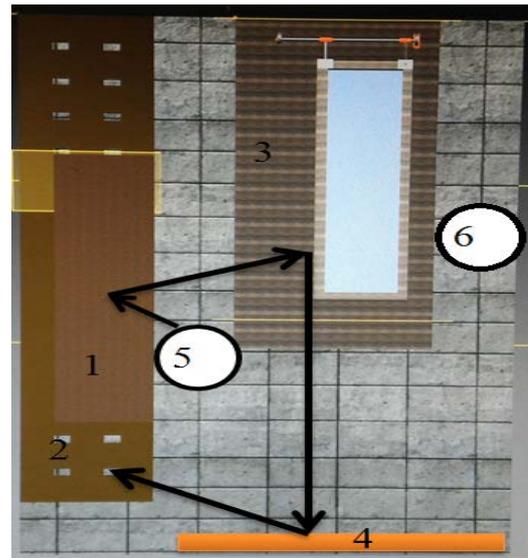
Identifikasi keluhan pada bagian tubuh pekerja juga dilakukan dengan pengisian kuesioner *nordic body map*. Dari hasil kuesioner yang diisi oleh operator printing terjadi keluhan fisik yang diberikan warna merah pada Gambar 2.



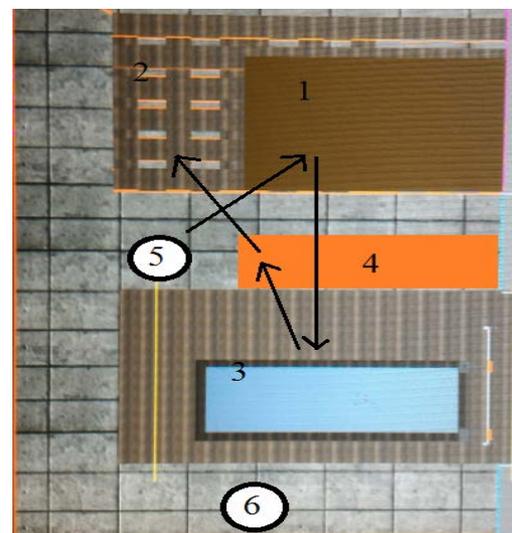
Gambar 2. Keluhan fisik

### Perancangan Stasiun Kerja

Perancangan stasiun kerja sebelum dan sesudah perbaikan ini dirancang berdasarkan pengamatan dan wawancara kepada pemilik perusahaan dan juga operator, untuk menemukan stasiun kerja yang ergonomis dan dapat mengurangi waktu proses produksi. Berikut ini gambar stasiun kerja sebelum dan sesudah perbaikan beserta aliran proses materialnya. Dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Sebelum perbaikan



Gambar 4. Sesudah perbaikan

### Peta Morfologi

Peta morfologi dibuat untuk membangkitkan alternatif solusi rancangan sebuah produk sekaligus untuk mencari potensi solusi-solusi yang baru. Dari banyak penyaringan alternatif didapat 3 konsep rancangan yang dapat dipertimbangkan lebih lanjut. Deskripsi produk dapat dilihat pada Tabel 4.

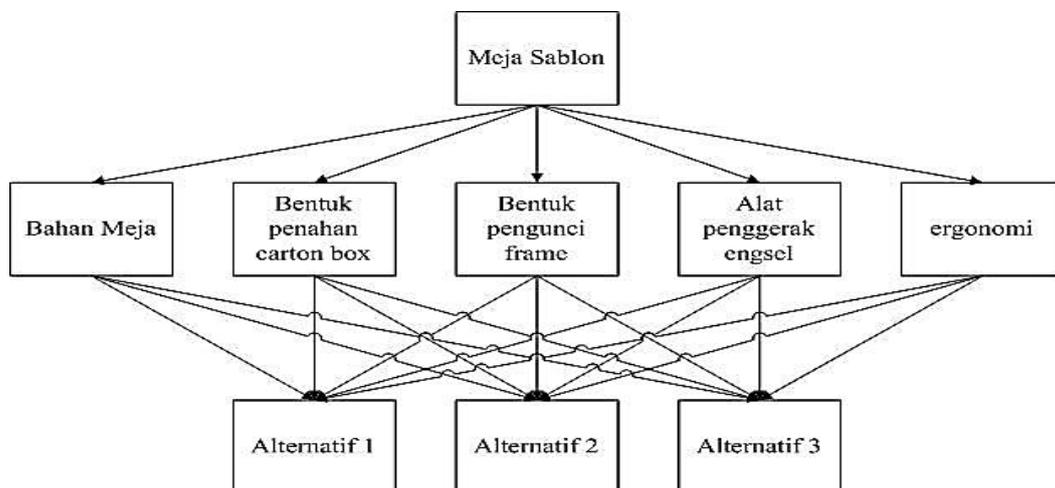
### Analytical Hierarchy Process (AHP)

Proses pemilihan konsep dilakukan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* dengan melibatkan owner, kepala bagian, dan dosen sebagai responden. Struktur hierarki pada pemilihan konsep rancangan

digambarkan pada Gambar 5. Konsep terpilih merupakan konsep yang memiliki bobot tertinggi.

Tabel 4. Alternatif Disain Produk Setelah dilakukan *Morfologi Chart*

Alt	Gambar	Karakteristik	spesifikasi
1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bahan meja</li> <li>2. Bentuk penahan <i>carton box</i></li> <li>3. Bentuk pengunci <i>frame</i></li> <li>4. Alat penggerak engsel</li> <li>5. Ergonomik</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Besi</li> <li>2. <i>Hollow</i></li> <li>3. Huruf T</li> <li>4. Hidrolik</li> <li>5. Antropometri orang asia</li> </ol>
2		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bahan meja</li> <li>2. Bentuk penahan <i>carton box</i></li> <li>3. Bentuk pengunci <i>frame</i></li> <li>4. Alat penggerak engsel</li> <li>5. Ergonomik</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aluminium</li> <li>2. Huruf H</li> <li>3. Huruf T</li> <li>4. Pegas</li> <li>5. Antropometri pekerja</li> </ol>
3		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bahan meja</li> <li>2. Bentuk penahan <i>carton box</i></li> <li>3. Bentuk pengunci <i>frame</i></li> <li>4. Alat penggerak engsel</li> <li>5. Ergonomik</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kayu</li> <li>2. Siku</li> <li>3. Roda gigi</li> <li>4. Pemberat bandul</li> <li>5. Antropometri orang indonesia</li> </ol>



Gambar 5. Struktur Hierarki AHP

Tabel 6. Hasil Perhitungan AHP

Variabel	Bobot variabel	Bobot Alternatif			bobot komposit		
		alt 1	alt 2	alt3	alt1	alt2	alt3
Bahan Meja	0,05	0,19	0,07	0,74	0,010	0,004	0,039
Bentuk penahan carton box	0,11	0,47	0,08	0,45	0,051	0,009	0,048
Bentuk pengunci frame	0,13	0,13	0,12	0,75	0,017	0,015	0,097
Alat penggerak engsel	0,50	0,09	0,24	0,67	0,045	0,119	0,333
Ergonomi	0,21	0,07	0,26	0,66	0,015	0,055	0,141
					0,137	0,203	0,658

Berikut merupakan hasil perhitungan AHP yang dapat dilihat pada Tabel 6 dimana untuk pemilihan konsep atau alternatif dilihat dari nilai bobot terbesar. Setelah melakukan perhitungan AHP maka terpilihlah nilai AHP terbesar pada alternatif 3 sebagai konsep yang akan dibuat dengan nilai 0,658.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, data waktu baku sebelum adanya perbaikan stasiun kerja didapat waktu sebesar 16,39 detik dengan total kapasitas produksi 1538 pcs, setelah adanya perbaikan stasiun kerja didapat waktu sebesar 12,127 detik dengan total kapasitas produksi 2078 pcs. Hasil analisis ergonomi REBA sebelum implementasi alat batu meja kerja printing menunjukkan nilai total untuk posisi menguasai sebesar 12 poin sedangkan setelah implementasi alat bantu meja kerja printing penilaian postur berubah menjadi 11 poin. Hasil analisis ergonomi REBA sebelum implementasi alat batu meja kerja printing menunjukkan nilai total untuk posisi mengangkat frame sebesar 11 poin sedangkan setelah implementasi alat bantu meja kerja printing penilaian postur berubah menjadi 3 poin. Hasil analisis ergonomi RULA sebelum implementasi alat batu meja kerja printing menunjukkan nilai total untuk posisi menguasai sebesar 5 poin sedangkan setelah implementasi alat bantu meja kerja printing penilaian postur berubah menjadi 3 poin. Hasil analisis ergonomi RULA sebelum implementasi alat bantu meja kerja printing menunjukkan nilai total untuk posisi mengangkat frame sebesar 7 poin sedangkan setelah implementasi alat bantu meja kerja printing penilaian postur berubah menjadi 3 poin. Hasil dari perhitungan AHP

dari kuesioner yang diisi oleh pakar akademik, owner perusahaan, dan kepala bagian produksi memiliki konsistensi rasio 0,08 yang dianggap jawaban dari pakar telah konsisten, kemudian setelah dilakukan perhitungan maka terpilihlah desain dari alternatif 3 dengan nilai bobot kompositnya sebesar 0,658.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Nurmiyanto, E. 1979. *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Penerbit: Guna Widya. Jakarta.
- [2]. Rizani, N.C., Safitri, D.M., Alexander, F. 2008. *Identifikasi Resiko Ergonomi Pada Stasiun Perakitan Daun Sirip Diffuser PT.X*. Industrial Engineering Departement Trisakti University, Jakarta.
- [3]. Satalaksana, I., 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Penerbit: ITB Bandung.
- [4]. Wignjosebroto, S., 2003. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Penerbit: Guna Widya Surabaya.
- [5]. Adhithian. 2015. *Rancangan Rotary Table Sebagai Fasilitas Pada Stasiun Kerja Waterbase PT. Triplast Indonesia*. Skripsi, Universitas Tarumanagara, Jakarta.
- [6]. Wijaya, & Indra. 2015. *Perancangan Stasiun Kerja Bagian Packing Pada PT.X*. Skripsi, Universitas Tarumanagara, Jakarta.
- [7]. Saaty, & Thomas, L. 1991. *Proses Hirarki Analitik Untuk Pengambilan Keputusan Dalam Situasi Yang Kompleks*. Jakarta : PT. Dharma Aksara Perkasa.
- [8]. Nugroho, Y., Rahayu, M., & Nur Aisha, A., 2014. *Perancangan Kerja dan Ergonomi Telkom University*, Bandung.