



PAPER – OPEN ACCESS

## Rancang Bangun Penyiram Pupuk Beroda Sebagai Inovasi Ramah Lingkungan pada Petani Jagung

Author : Dian Lawrena, dkk  
DOI : 10.32734/ee.v2i3.740  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 2 Issue 3 – 2019 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Rancang Bangun Penyiram Pupuk Beroda Sebagai Inovasi Ramah Lingkungan pada Petani Jagung

Dian Lawrena<sup>1</sup>, Satria Perwira<sup>2</sup>, Yolanda Putri<sup>3</sup>, Patrick Kinata<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>. Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara  
Jl. Almamater Kampus USU, Medan 20155

dianlawrena13@gmail.com

## Abstrak

Pupuk telah menjadi kebutuhan utama setiap tanaman, baik pupuk alami maupun buatan. Pupuk cair merupakan jenis pupuk yang mudah diaplikasikan ke berbagai jenis tanaman dan dapat dijangkau oleh berbagai macam khalayak. Oleh karena itu pupuk cair banyak diproduksi dan dikembangkan. Pupuk disebarakan melalui alat penyiram pupuk dengan berbagai bentuk dan model masing-masing. Namun dipasaran kerap sekali dijumpai alat penyiraman pupuk yang kurang ergonomis sehingga menyulitkan pekerja dalam menyiram pupuk. Penelitian ini dilakukan dengan metode brainstorming dan scoring terhadap permasalahan yang ada, sehingga ditemukan permasalahan yang paling kritis untuk dapat ditemukan solusi optimal. Teknik sampling total sampling digunakan untuk penyebaran kuesioner terbuka dan tertutup. Masalah yang paling kritis yaitu ketika menahan beban(pupuk) dipunggung (shoulder) sehingga menimbulkan kelelahan yang berlebihan. Penelitian ini melakukan pemecahan masalah ergonomis serta fungsi tambahan yang dapat memberikan nilai manfaat lebih pada petani jagung khususnya. Dirancanglah alat berdasarkan penyiram pupuk beroda yang dimanfaatkan dari barang bekas untuk menerapkan green technology menuju bumi yang lebih terawat.

**Kata Kunci:** Penyiram Pupuk, Beroda, Brainstorming, Teknik Sampling, Kuesioner, Scoring

## Abstract

*Fertilizer has become the main requirement of every plant, both natural and artificial fertilizer. Liquid fertilizer is a type of fertilizer that is easily applied to various types of plants and can be reached by a variety of consumer. Therefore, many liquid fertilizers are produced and developed. Fertilizer is distributed through fertilizer sprinklers with various forms and models respectively. However, the market is often found fertilizer tool that is less ergonomic so difficult for workers in watering the fertilizer. This research is done by brainstorming and scoring method to the existing problem, so that found the most critical problem to find the optimal solution. The sampling technique of total sampling is used for the dissemination of open and closed questionnaires. The most critical problem is when holding the load (fertilizer) on shoulder, causing excessive fatigue. This research performs ergonomic problem solving as well as additional functions that can provide more benefit value to corn farmers in particular. Designed a tool based on sprinkler of manure used from used goods to apply green technology to a more well-preserved earth.*

**Keyword:** *Sprinkler of Fertilizer, Wheeled, Brainstorming, Sampling Technique,, Questionnaire, Scoring*

## 1. Pendahuluan

[1] Jagung merupakan salah satu komoditas palawija utama di Indonesia ditinjau dari aspek pengusahaan dan pemanfaatan hasilnya, yaitu sebagai bahan pangan dan pakan. Kebutuhan jagung baik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun ekspor sampai tahun 2010 masih sangat besar. Peluang pengembangan jagung di Maluku untuk mendukung ketahanan pangan nasional sangat prospektif karena didukung oleh ketersediaan lahan kering yang luas dan teknologi yang siap diaplikasikan. [2] Dari total luas lahan kering 853.250 ha, lahan yang telah diusahakan untuk jagung baru 11.998 ha dan palawija selain jagung 21.099 ha, sehingga tersisa 820.153 ha yang berpotensi untuk usaha tani jagung. [9] Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengembangan jagung adalah ketersediaan lahan, teknologi, karakteristik masyarakat setempat, pemerintah Daerah sebagai regulator, dan mitra usaha baik investor swasta maupun pemerintah dalam penyediaan sarana produksi dan penyerapan hasil dengan harga yang layak. Untuk meningkatkan kemampuan masyarakat dalam pengembangan sistem agribisnis, perlu dilakukan pendekatan secara partisipatif yaitu dengan merancang alat penyiram pupuk beroda.

[3] Adapun langkah-langkah produksi pada penyiram pupuk beroda beroda adalah sebagai berikut:

1. Disiapkan rangka aluminium yang akan digunakan.
2. Dilakukan pengeboran pada sisi rangka aluminium agar dapat disatukan.
3. Dihubungkan setiap part aluminium.
4. Dipasang roda pada kaki produk.
5. Digabungkan kerangka dengan meja aluminium.
6. Diletakkan tabung penyimpan pupuk cair ke atas meja.
7. Dipasang pemompa pupuk pada tabung penyimpan pupuk.
8. Dipasang pegangan pada kerangka alat.
9. Dilakukan finishing pada produk jadi.

## 2. Metodologi Penelitian

Identifikasi masalah pada UKM Mie Ayam Mas Panjang dilakukan dengan beberapa tahap berikut:

1. Survey
2. Brainstorming
3. Scoring
4. Teknik Sampling
5. Kuesioner Terbuka
6. Kuesioner Tertutup
7. Uji Validitas dan Reliabilitas

### 2.1. Survey

Tahap pertama yang harus dilakukan dalam mengidentifikasi masalah adalah survey. Survei dilakukan untuk mengetahui masalah-masalah mengenai suatu produk pertanian.

### 2.2. Brainstorming

[4] *Brainstorming* adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan sejumlah ide-ide dari sekelompok orang. Langkah-langkah brainstorming yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Membentuk kelompok dan menetapkan ketua
2. Menginformasikan aturan-aturan dalam brainstorming
3. Pemimpin kelompok melontarkan pernyataan masalah awal
4. Masing-masing anggota diberi waktu tenang beberapa menit untuk menggali gagasan.
5. Setiap anggota diminta menuliskan minimal 10 masalah-masalah yang terdapat pada UKM pada selembar kertas berwarna.
6. Setiap anggota kelompok menanggapi gagasan yang dituliskan oleh anggota lain.

7. Gagasan kemudian dieliminasi dan dipilih masalah yang dianggap paling bermasalah. Gagasan yang terpilih berjumlah 30 masalah.
8. Setiap anggota memberikan nilai terhadap setiap masalah. Bobot yang diberikan setiap anggota kelompok dijumlahkan dan dibuat ranking dari yang terbesar sampai yang terkecil.

### 2.3. Teknik Sampling

[5] Teknik Sampling yang digunakan dalam penentuan ukuran sample ini adalah total sampling. Total sampling adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi. Alasan menggunakan total sampling karena seluruh populasi dijadikan sampel penelitian.

### 2.4. Kuesioner Terbuka

[6] Kuesioner terbuka berisi pertanyaan-pertanyaan yang memberikan kebebasan pada responden untuk menjawab sesuai dengan pendapat masing-masing mengenai topik tertentu.

### 2.5. Kuesioner Tertutup

[7] Kuesioner tertutup adalah pertanyaan-pertanyaan yang sudah diberi pilihan jawaban oleh pembuat kuesioner. Responden tidak boleh menjawab di luar pilihan yang sudah disediakan. Kuisisioner tertutup ini didapatkan dari modus kuisisioner terbuka.

### 2.6. Uji Validitas dan Reliabilitas

[8] Uji validitas dihitung dengan menggunakan rumus koefisien Pearson. Rumus koefisien pearson adalah:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan :

- r = koefisien korelasi product moment
- X = skor tiap pernyataan
- Y = skor total masing-masing responden
- N = jumlah responden

[12] Uji reliabilitas dengan menghitung varians masing-masing, rumus yang digunakan pada uji ini adalah metode *Alpha Cronbach* dan dapat dilihat sebagai berikut:

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Survey

Alat penyiram pupuk di pasaran diamati kurang bersifat ergonomis karena penggunaannya yaitu dengan mengangkat beban dengan bahu (shoulder) sehingga menyebabkan kelelahan berlebih pada pekerja.

### 3.2. Brainstorming

Rekapitulasi dari masalah-masalah yang diperoleh dari hasil brainstorming dapat dilihat pada Tabel 1.

1. Penyiram Pupuk Beroda berbentuk tabung.
2. Penyiram Pupuk Beroda mempunyai warna kerangka hitam.
3. Penyiram Pupuk Beroda mempunyai warna penampung putih.
4. Penyiram Pupuk Beroda memiliki tinggi 1,2 m.
5. Penyiram Pupuk Beroda memiliki bahan meja yaitu alumunium.
6. Penyiram Pupuk Beroda memiliki bahan penampung yaitu plastik.
7. Penyiram Pupuk Beroda memiliki warna meja yaitu hijau.
8. Penyiram Pupuk Beroda memiliki jumlah roda 3

## 9. Penyiram Pupuk Beroda memiliki bahan roda yaitu karet

### 3.3. Teknik Sampling

Teknik Sampling digunakan dalam penentuan ukuran sample untuk pembuatan alat penyiram pupuk. Kuesioner terbuka yang akan diajukan sebanyak 10 pertanyaan, dan akan diberikan kepada 20 responden (petani) di daerah Tanjung Anonim

### 3.4. Kuesioner Terbuka

Pertanyaan dari kuisisioner terbuka yang disebarakan adalah sebagai berikut dalam pengembangan rancangan :

1. Apa bentuk Alat Penyiram Pupuk Beroda yang Anda inginkan?
2. Apa material kerangka produk Alat Penyiram Pupuk Beroda yang Anda inginkan?
3. Apa warna yang Anda inginkan untuk produk Alat Penyiram Pupuk Beroda?
4. Berapa tinggi produk Alat Penyiram Pupuk Beroda yang Anda inginkan?
5. Apa bahan meja produk Alat Penyiram Pupuk Beroda yang anda inginkan?
6. Apa bahan tabung yang Anda inginkan pada produk Alat Penyiram Pupuk Beroda?
7. Bagaimana bentuk gagang pada produk Alat Penyiram Pupuk Beroda yang Anda inginkan?
8. Berapa jumlah roda yang Anda inginkan pada produk Alat Penyiram Pupuk Beroda?
9. Berapa tinggi tabung yang Anda inginkan pada produk Alat Penyiram Pupuk Beroda?
10. Apa bahan gagang yang Anda inginkan pada produk Alat Penyiram Pupuk Beroda?

### 3.5. Kuesioner Tertutup

Kuisisioner tertutup juga disebarakan kepada petanidi daerah Tanjung Anom. Kuesioner ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kinerja dan harapan responden terhadap produk Penyiram Pupuk Beroda. Responden mengisi kuesioner berdasarkan skala likert dan bentuk pernyataan dari kuisisioner tertutup yang disebarakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bentuk Kuisisioner Tertutup yang Disebarakan

No	Pertanyaan	Rating Scale				
		SS	TS	R	S	SS
1	Bahan Penyiram Pupuk					
2	Dimensi Penyiram Pupuk					
3	Bentuk Penyiram Pupuk					
4	Warna Penyiram Pupuk					
5	Motif Penyiram Pupuk					
6	Jumlah Roda Penyiram Pupuk					
7	Fungsi Tambahan					
8	Posisi Fungsi Tambahan					
9	Warna Fungsi Tambahan					
10	Bahan Fungsi Tamba					

### 3.6. Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas untuk data yang diperoleh dari jawaban responden dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 5. Rekapitulasi Uji Validitas

Pernyataan	rhitung	rtabel	Hasil
1	0,6061	0,576	Valid
2	0,5795	0,576	Valid
3	0,6268	0,576	Valid
4	0,6308	0,576	Valid
5	0,7608	0,576	Valid
6	0,6320	0,576	Valid
7	0,5963	0,576	Valid
8	0,7465	0,576	Valid
9	0,6514	0,576	Valid
10	0,6619	0,576	Valid

Uji reliabilitas untuk data yang diperoleh dari jawaban responden dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Reliabilitas

Pertanyaan	$\sigma^2$ hitung	r	Koefisien Reliabilitas	Hasil
1	1,5600	0,8431	0,576	Reliable
2	2,2100	0,8431	0,576	Reliable
3	1,9600	0,8431	0,576	Reliable
4	1,2900	0,8431	0,576	Reliable
5	1,2100	0,8431	0,576	Reliable
6	1,2500	0,8431	0,576	Reliable
7	1,5600	0,8431	0,576	Reliable
8	2,2400	0,8431	0,576	Reliable
9	1,4900	0,8431	0,576	Reliable
10	1,2000	0,8431	0,576	Reliable

Dari perhitungan diatas, didapat bahwa data reliable atau dapat dipercaya, karena nilai koefisien reliabilitas hitung lebih besar atau sama dengan koefisien reliabilitas sebesar 0,576.

[13] Masalah yang telah dipilih akan dibahas dan diberi solusi. Adapun rusan masalah pada UKM ini adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Rumusan Masalah pada UKM Mie A

No	Masalah yang Harus Diselesaikan
1	Bentuk cover berbahan stainless steel
2	Operator mengeringkan mie dalam waktu yang lama
3	Warna dari produk <i>noddle dryer</i>
4	Sistem penjadwalan kerja tidak teratur
5	Jumlah produksi sesuai dengan permintaan pelanggan
6	Bahan pegangan yang ramah lingkungan
7	Kondisi keamanan pekerja tidak aman
8	Bahan pegangan penutup atas yang ramah lingkungan
9	Waktu pengeringan tidak efisien
10	Kapasitas yang digunakan

[10] Dari rumusan masalah diatas, akan dilakukan pembahasan dan diberi masukan untuk menyelesaikannya. Pembahasan dan masukan rumusan masalah tersebut dapat dilihat dibawah ini.

1. Masalah 1 (Bentuk *Cover* berbahan stainless steel)

2. UKM ini jarang melakukan maintenance terhadap mesin dan peralatannya. Mein yang dirancang ini berbahan stainless steel agar produk ini dapat diterima halayak ramai dan warna yang di berikan adalah silver. Produk berbentuk tabung sangat meminimalisirkan ukuran lokasi dan tidak telalu berlebihan
3. Dengan adanya timer pada produk *Noodle Dryer* waktu pengeringan akan lebih singkat dan membantu pekerja dalam mengetahui pematangan pada mie itu sendiri

Tabel 8. Skor Akhir REB

Skor Grup B	Skor Grup A											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
2	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
3	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
4	2	3	3	4	5	7	8	9	10	11	11	12
5	3	4	4	5	6	8	9	10	10	11	11	12
6	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	12

Tabel 8. Skor Akhir REB (Lanjutan)

Skor Grup B	Skor Grup A											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	4	5	6	7	8	9	9	10	11	11	12	12
8	5	6	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12
9	6	6	7	8	9	10	10	10	11	12	12	12
10	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12
11	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12
12	7	8	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12

Karena aktivitas berulang kali, skor aktivitas ditambah 1. Sehingga skor akhir REBA adalah 9. Berdasarkan tabel nilai tindakan REBA Kegiatan ini harus segera diperbaiki yaitu dengan membuat alat bantu yang ergonomis. Alat yang dibuat pada operator ini adalah meja dan kursi.

1. Masalah 3 (Suhu Ruang Produksi Terlalu Tinggi) Ruang produksi yang panas tidak memiliki pendingin ruangan, akan mengganggu produktivitas pekerja. Masalah tempat kerja yang panas dapat diselesaikan dengan cara berikut ini, yakni dengan melakukan penambahan kipas angin.
2. Masalah 4 (Sistem penjadwalan) Penjadwalan kerja sebaiknya dilakukan dengan menggunakan shif kerja. Pekerja bekerja mulai jam 08.00-17.30. pekerjaan diselang dengan jam istirahat. Selain jam istirahat, juga harus ditentukan cuti dan libur bagi pekerja. Sistem penjadwalan pada UKM ini sudah baik, hanya perlu dipertahankan, dan apabila memungkinkan perlu juga ditingkatkan.
3. Masalah 5 (Jumlah Produksi) Jumlah produksi di UKM Mie Ayam Mas Panjang sudah sesuai dengan permintaan konsumen. Hal ini perlu dipertahankan, dan apabila memungkinkan perlu juga ditingkatkan.
4. Masalah 6 (Jarak Antar Stasiun Berjauhan) Jarak antar stasiun yang jauh di UKM ini dapat menghambat proses produksi. Solusinya UKM ini harus melakukan penataan ulang terhadap stasiun kerja yang ada sehingga proses produksi akan berjalan dengan baik. Gudang tempat penyimpanan bahan baku juga harus disediakan. Teknik analisis yang digunakan adalah dengan menggunakan metode ARC (Activity Relationship Chart)
5. Masalah 7 (Kondisi Kemanan Pekerja Tidak Aman) Ruang produksi yang terbuka membuat banyak orang lain (masyarakat) masuk ke ruang produksi tanpa permisi khususnya anak-anak. Pekerja akan terganggu dan kurang fokus. Kurang fokus saat bekerja bisa membahayakan keamanan pekerja dan tamu, karena bisa mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja. Hal ini dapat diatasi dengan memberi penutup pada ruang produksi. orang yang memasuki ruang produksi harus memiliki ijin masuk terlebih dahulu. Ruang produksi tidak terbuka untuk umum. Tamu boleh masuk jika sudah diijinkan, dan saat di rung produksi berada di dalam pengawasan pemilik UKM.
6. Masalah 8 (Tempat Sampah Tidak Ada) Tidak adanya tempat sampah mengakibatkan beberapa masalah lain di bidang kebersihan. Penyelesaian ini akan dilakukan metode Kaizen. Dasar penerapan Kaizen di tempat kerja

salah satunya yaitu penerapan 5S. Masalah pada UKM ini adalah tidak adanya tempat sampah. Oleh karena itu UKM perlu membuat tempat pembuangan sampah pribadi sehingga penerapan 5S bisa dilaksanakan.

7. Masalah 9 (Waktu Pengeringan Tidak Efisien) Pengeringan secara manual, membutuhkan waktu yang lama yaitu sekitar 4 jam. Sebaiknya dirancang alat bantu ataupun mesin untuk mengeringkan mesin. Dengan menggunakan alat pengering, waktu pengeringan dapat berkurang menjadi 1 jam. Pengurangan waktu pengeringan akan mengurangi waktu produksi yang dapat meningkatkan produktivitas. Berikut ini merupakan alat pengering sepatu yang diusulkan
8. Masalah 10 (Operator Tidak menggunakan APD saat Bekerja) Alat Pelindung Diri (APD) adalah kelengkapan yang wajib digunakan saat bekerja sesuai bahaya dan risiko kerja untuk menjaga keselamatan pekerja itu sendiri dan orang di sekelilingnya. Penyelesaian masalah pada pekerja yang tidak memakai alat pengaman pada saat melakukan proses produksi yaitu melakukan sosialisasi pada pekerja betapa pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja. Pekerja sebaiknya memakai sarung tangan untuk menghindari resiko yang terjadi pada proses produksi tas. Dengan menggunakan sarung tangan, dapat meminimalkan resiko kecelakaan yang terjadi pada UKM. Alat Pelindung Diri (APD) yang harus digunakan pada UKM ini adalah sandal ataupun ssepatu untuk menghindari luka kaki apabila terinjak benda-benda tajam seperti paku

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut:

- 1 Karakteristik dari produk *Cooler Box* yang didapat dari tujuan perancangan adalah:
  - a. Warna *Cooler Box*: Merah
  - b. Dimensi *Cooler Box*: 40x40x50 cm
  - c. Bahan utama alat : Fiber
  - d. Bahan pelapis alat: Alumunium
  - e. Motif alat: Tumbuhan
  - f. Hiasan alat : Tempelan magnet
  - g. Jumlah sekat dalam alat : 2
  - h. fungsi tambahan alat : Hemat energi
  - i. Besar daya alat : Standar
  - j. Bahan gagang alat : Karet
- 2 Untuk atribut-atribut dari produk *Cooler Box* dapat dibagi dalam beberapa bagian. Atribut primer dari produk *Cooler Box* adalah desain, bahan, dan fungsi tambahan. Atribut desain dibagi ke dalam atribut sekunder yakni warna *Cooler Box*, dimensi *Cooler Box*, motif alat, hiasan alat, jumlah sekat dalam alat, dan besar daya alat. Atribut bahan dibagi ke dalam atribut sekunder yakni bahan utama alat, bahan pelapis alat, dan bahan gagang alat. Atribut fungsi tambahan dibagi ke dalam atribut sekunder yakni fungsi tambahan alat.
- 3 Untuk QFD diperoleh bahwa semua karakteristik teknik tersebut mudah untuk dikerjakan, semua karakteristik tergolong penting komposisi produk dan kualitas mesin yang cukup penting dan perkiraan biaya produk tergolong dalam kategori murah

#### Referensi

- [1]. Anonim. Green Inovation, Jakarta : Universitas Mercu
- [2]. Dani, Cecep. Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- [3]. Dyah, Ayu. Pentingnya Pelaksanaan Kemanan, Kesehatan, dan Keselamatan Kerja di Perkantoran Buku Ajar Ergonomi Industri, Yogyakarta: Uiversitas Negeri Yogyakarta.
- [4]. Endang, Pudji. Perencanaan Pemeliharaan Mesin dengan Menggunakan Metode Markov Chain untuk Mengurangi Biaya Pemeliharaan di PT. PHILIPS INDONESIA, Jawa Timur : Universitas Pembangunan Indonesia
- [5]. Ginting, Rosnani. 2007. Sistem Produksi, Graha Ilmu: Yogyakarta.
- [6]. Jauhari, Wakhid Ahmad. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas pada UKM Roti Shendy (Jurnal Universitas Sebelas Maret).
- [7]. Lengkey, Tria S. Perencanaan Produksi Kecap dan Saos pada CV. Fani Jaya, Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- [8]. Noviardy, Andrian. Implementasi Green Marketing pada Usaha Kecil Menengah di Kota Palembang, Palembang: Universitas Bina Dharma.
- [9]. Nurmianto, Eko. 2009. Ergonomi. Surabaya: Institut Teknologi September

- [10]. Prasetyawan, Yudha. Peningkatan Produktivitas Usaha Kecil Mengenal Kerupuk Udang Melalui Perancangan Pengeringan dan Pengemasan, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- [11]. Purwaningsih, Ratna. 2007. Buku Ajar Ergonomi Industri, Semarang: Universitas Diponegoro
- [12]. Susanti, Christine. Perencanaan Tenaga Kerja di PT GLORY PACKINDO (Jurnal Binus University).
- [13]. W. Tambunan aningsih, Audit Thermal Lingkungan Kerja Operator Peeler, Medan: USU.