

**PERANCANGAN PALLET ERGONOMIS DI STASIUN *LOADING* DENGAN  
PENDEKATAN *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)  
(STUDI KASUS DI PT. XYZ)**

**Satriardi, Dedi Dermawan, Achmad Asyhari Aminudin**

Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Riau

Jl. Tuanku Tambusai Ujung (Samping Mall SKA) Pekanbaru

Email : satriadi@umri.ac.id , dedi@umri.ac.id dan achmadasyhari21@gmail.com

**Abstrak**

*PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang produksi minuman kemasan cup 180 ml. Hampir seluruh kegiatan di lantai produksi menggunakan permesinan automatic. Fokus penelitian ini akan lebih ditunjukan pada stasiun loading dimana masih ditemukan beberapa pekerja memindahkan produk minuman dalam kemasan dus dengan cara mengangkat secara manual sehingga dapat menimbulkan rasa lelah (fatigue) yang berlebihan dan keluhan Musculoskeletal. Pendekatan yang digunakan untuk memperbaiki metode kerja untuk mendeteksi keluhan Musculoskeletal dipakai Standart Nordic Questionnaire (SNQ), sedangkan untuk mengetahui batasan berat beban yang diangkat digunakan metode Recommended Weight Limit (RWL) dan untuk mengetahui beban kerja yang dialami oleh pekerja digunakan metode Diagram Sebab Akibat (Fishbone Diagram). Hasil penilaian untuk kondisi aktual dari metode yang ada dianalisis berdasarkan keluhan Musculoskeletal yang terjadi. Kemudian digunakan metode Quality Function Deployment untuk menerjemahkan kebutuhan pekerja loading terhadap pallet yang akan dirancang. Gambaran kondisi aktual yang terjadi dianalisis sehingga menghasilkan suatu rancangan pallet yang ergonomis. Rancangan berupa pallet yang didapatkan dari metode Quality Function Deployment (QFD) menghasilkan sebuah rancangan pallet yang dapat bergerak dan digunakan pekerja dalam aktivitas pemindahan produk dari Gudang Distributor Center kedalam bak mobil.*

**Kata Kunci :** *Fishbone Diagram, MSDs (Musculoskeletal Disorders), Recommended Weight Limit, Standart Nordic Questionnaire, Quality Function Deployment*

## **1. PENDAHULUAN**

Perkembangan perusahaan manufaktur yang sangat pesat menyebabkan perubahan pengoperasian permesinan menjadi *semi-automatis* bahkan *full-otomatis*. Perusahaan di Indonesia masih banyak melakukan pekerjaan secara manual (*manual material handling*) yang merupakan sumber utama komplain pekerja di perusahaan. Aktivitas *manual material handling* yang tidak tepat dan beban kerja yang berlebihan dapat mengakibatkan dampak buruk pada pekerja, salah satunya adalah keluhan pada sistem *muskoloskeletal*. Sistem muskoloskeletal adalah suatu sistem yang terdiri dari tulang, otot, *kartilago*, *ligament*, *tendon*, *fascia*, *bursae*, dan persendian (Depkes, 1995;3).

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri minuman *berperisa* dalam kemasan *cup* dengan isi 180 ml dan di *packing* dalam kemasan dus dengan jumlah isi 24 *cup*/dus. PT.XYZ memiliki kapasitas produksi 50,400 dus/hari dan memiliki tujuh departemen kerja, yaitu : Departemen produksi, Departemen HCS, Departemen *FA* dan *IT*. Berdasarkan pengamatan pada saat proses *loading* di Departemen *distributor center*, masih ditemukan kegiatan *manual material handling* dan terdapat beberapa keluhan pekerja yang mengalami rasa nyeri atau sakit pada beberapa bagian anggota tubuh akibat dari proses kerja pada saat proses *loading*. Gerakan mengangkat dan memindahkan produk dari pallet ke dalam mobil menjadi kendala dan terdapat beberapa keluhan yang dialami pekerja saat melakukan pekerjaan pada proses *loading*. Berdasarkan hasil kuesioner yang diambil dari 8 pekerja, diketahui keluhan yang paling banyak dialami oleh pekerja yaitu pada bagian tangan, bagian punggung, dan bagian kaki.



**Gambar 1. Pekerjaan Loading**

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

Adapun tahap-tahap yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **2.1 Studi Pendahuluan dan Studi Literatur**

Pada tahapan pendahuluan ini dilakukan studi pendahuluan dan studi literatur. Untuk studi pendahuluan diawali dengan melakukan meninjau secara langsung kondisi pabrik untuk melihat kondisi eksisting dalam upaya mengumpulkan informasi penelitian serta teori-teori terkait untuk menentukan masalah-masalah yang terjadi dilantai produksi.

### **2.2 Perumusan Masalah**

Perumusan masalah merupakan suatu pertanyaan yang akan dicari jawaban melalui pengumpulan dan pengolahan data. Tujuan dari perumusan masalah adalah untuk memperjelas tentang masalah yang akan diteliti dan dibahas dalam penelitian ini. Dari identifikasi masalah yang ada, maka didapatlah suatu permasalahan.

### **2.3 Penetapan Tujuan**

Dalam sebuah penelitian, akan ada hasil yang akan dicapai. Suksesnya penelitian dapat dilihat dari tujuan penelitian apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Oleh karena itu, penetapan tujuan penelitian merupakan suatu target yang ingin dicapai dalam upaya menjawab segala permasalahan yang sedang dihadapi/diteliti.

### **2.4 Pengumpulan Data**

Pada tahap ini Data yang dikumpul merupakan data pendukung penelitian. Adapun bentuk pengumpulan data ialah Data Primer dan Data Sekunder.

Data primer diperoleh dengan cara melakukan wawancara terhadap operator distasiun *loading*. Wawancara dilakukan terkait permasalahan apa saja yang terjadi selama proses *loading*. Data sekunder meliputi spesifikasi pallet, struktur organisasi, dan ruang lingkup perusahaan.

### **2.5 Implementasi Metode**

Pada tahap melakukan pendekatan melalui analisis dengan metode-metode yang digunakan meliputi : (1). **SNQ (Standart Nordic Questionnaire)** dilakukan untuk mengukur dan mendefinisikan keluhan rasa sakit pada bagian anggota tubuh pekerja. (2). **RWL (Recommended Weight Limit)** dilakukan untuk menentukan batas angkatan yang diperbolehkan untuk diangkat oleh para pekerja *loading*. (3). **LI (Lifting Index)** digunakan untuk mengestimasi tingkat tegangan fisik dalam suatu kegiatan pemindahan material secara manual (*manual material handling*). Dengan interpretasi Jika  $LI > 1$ , maka aktivitas tersebut berpotensi menimbulkan resiko dan Jika  $LI < 1$ , maka aktivitas tersebut tidak berpotensi menimbulkan resiko. (4). **Pareto Diagram** digunakan untuk mengetahui jenis keluhan yang menjadi prioritas di dalam SNQ (*Standart Nordic Questionnaire*) dan (5). **Fishbone Diagram** dilakukan untuk menentukan sebab dan faktor yang menjadi atau mengakibatkan tingginya beban kerja pada pekerja, serta (6). **Perancangan fasilitas**

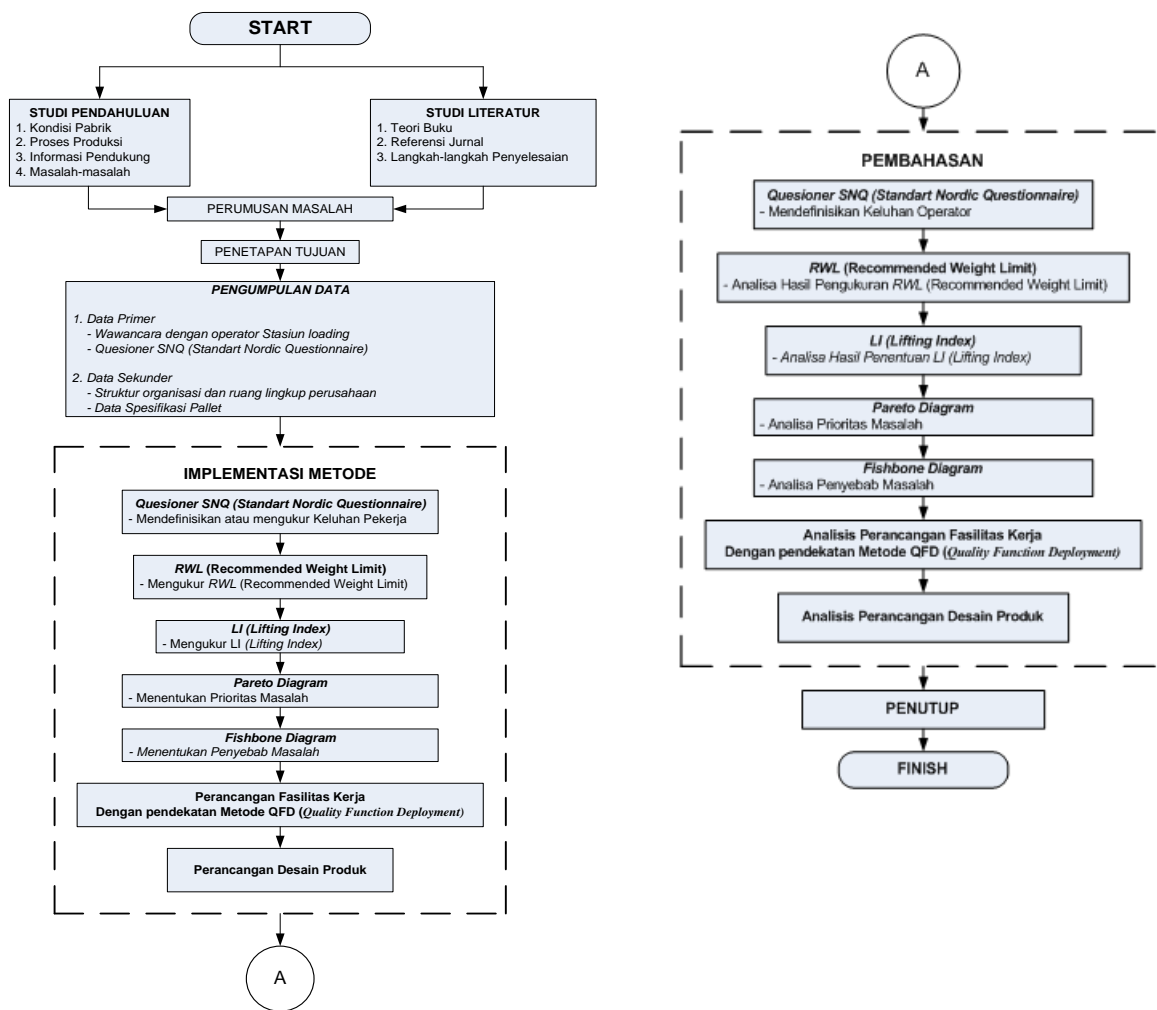
kerja dengan pendekatan metode QFD (Quality Function Deployment) melakukan perancangan pallet.

**2.6 Analisis Pembahasan**

Melakukan analisa hasil dari perbaikan dan memberikan solusi yang terbaik sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan dengan pendekatan metode yang dipakai dalam penelitian didalam ruang lingkup perusahaan.

**2.7 Penutup**

Berisikan kesimpulan hasil terhadap penelitian yang dilakukan serta saran dan rekomendasi yang konstruktif kepada mahasiswa, perusahaan ataupun komunitas lainnya yang nantinya akan membaca dan mahasiswa lainnya yang akan melaksanakan penelitian.



Gambar 2. Kerangka Penelitian

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Data MSDs (Musculoskeletal Disorders)**

Berdasarkan data yang dikumpulkan melalui hasil pengisian dari SNQ (Standart Nordic Questionnaire) merupakan data primer yang berasal dari pekerja di stasiun loading dengan jumlah pekerja 8 orang. Data tersebut direkapitulasi dengan melakukan pembobotan untuk masing-masing rasa sakit, sehingga dapat diketahui bagian tubuh mana yang paling merasakan sakit.

**Tabel 1. Tingkat Keluhan Pekerja Berdasarkan Kelompok Bagian Tubuh**

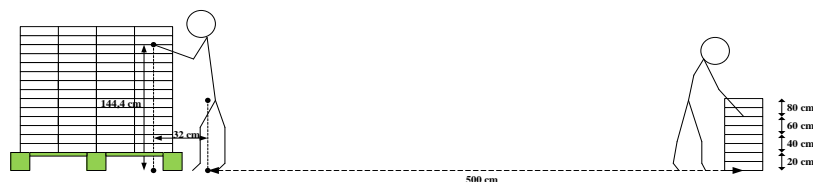
No	JENIS KELUHAN	KELOMPOK BAGIAN TUBUH	Jumlah Nilai bobot	TOTAL	%
0	Sakit/kaku di leher bagian atas		5		
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah	TUBUH BAGIAN ATAS	11	48	18%
2	Sakit di bahu kiri		16		
3	Sakit di bahu kanan		16		
4	Sakit pada lengan atas kiri		16		
5	Sakit pada lengan atas kanan		16		
6	Sakit pada siku kiri		2		
7	Sakit pada siku kanan		2		
8	Sakit pada lengan bawah kiri	TUBUH BAGIAN TANGAN	12	96	37%
9	Sakit pada lengan bawah kanan		10		
10	Sakit pada pergelangan tangan kiri		8		
11	Sakit pada pergelangan tangan kanan		7		
12	Sakit pada tangan kiri		10		
13	Sakit pada tangan kanan	13			
14	Sakit di punggung		16		
15	Sakit pada pinggang	TUBUH BAGIAN BELAKANG	16	34	13%
16	Sakit pada bokong		2		
17	Sakit pada pantat		0		
18	Sakit pada paha kiri		8		
19	Sakit pada paha kanan		8		
20	Sakit pada lutut kiri		2		
21	Sakit pada lutut kanan		2		
22	Sakit pada betis kiri	TUBUH BAGIAN KAKI	17	84	32%
23	Sakit pada betis kanan		18		
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri		4		
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan		3		
26	Sakit pada kaki kiri		12		
27	Sakit pada kaki kanan	10			
Total			262	262	100%

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Dari tabel 1 terlihat keluhan pada anggota tubuh bagian tangan memiliki presentase tertinggi dengan 37% pekerja mengalami keluhan pada anggota tubuh bagian tangan, disusul dengan anggota tubuh bagian kaki dengan 32%, anggota tubuh bagian atas dengan 18%, dan anggota tubuh bagian belakang 13% dengan situasi pekerjaan saat ini.

### 3.2 Recommended Weight Limit (RWL)

*Recommended Weigh Limit* (RWL) adalah suatu perhitungan yang dilakukan untuk menentukan batas angkatan atau batasan berat yang direkomendasikan atau ditentukan dalam suatu proses kerja, terutama untuk pemindahan material secara manual (*manual material handling*). Adapun beban kerja yang diangkat adalah produk minuman cup yang dikemas dalam dus dengan ukuran dus panjang 34,9 cm, lebar 25,6 cm, dan tinggi 9,7 cm dengan jumlah isi 1 dus adalah 24 cup minuman dengan berat 1 dus adalah 4,3 kg. Untuk sekali angkat pekerja *loading* mengangkat 2 dus dan dimuat ke dalam mobil dengan tinggi tumpukan sebanyak 13 tumpukan. Berikut adalah perhitungan RWL (*Recommended Weigh Limit*) dengan jarak 5 meter, 3 meter, dan 1 meter :



Gambar 3 Sketsa aktivitas Loading

**Tabel 2. Jarak Horizontal dan Faktor Pengali Horizontal**

No	Jarak Horizontal		Faktor Pengali	
	H Asal (cm)	H Tujuan (cm)	H Asal	H Tujuan
1	32	500	0,781	0,050
2	32	300	0,781	0,083
3	32	100	0,781	0,250

Sumber : Pengumpulan dan Pengolahan Data, 2017

**Tabel 3. Jarak Vertikal dan Faktor Pengali Vertikal**

No	Jarak Vertikal		Faktor Pengali	
	V Asal (cm)	V Tujuan (cm)	V Asal	V Tujuan
1	144,4	0	0,792	1,225

Sumber : Pengumpulan dan Pengolahan Data, 2017

Perhitungan RWL mengikuti rumus :

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \quad (1)$$

Keterangan :

- LC = Konstanta pembebanan = 23 Kg
- HM = Faktor pengali horizontal = 25/H (H dalam Cm)
- VM = Faktor pengali vertikal = (1-(0,003[V-75])) (V dalam Cm)
- DM = Faktor pengali Perpindahan = 0,82 + 4,5/D (D dalam Cm)
- AM = Faktor pengali asimetrik (1-(0,0032 A°))
- FM = Faktor pengali frekuensi (lihat pada tabel)
- CM = Faktor pengali kopling (*handle*) (lihat pada tabel)

### 3.3 Lifting Index (LI)

*Lifting Index* (LI) untuk mengetahui pengangkatan yang dilakukan memiliki resiko cedera atau tidak.

$$LI = \frac{L}{RWL} \quad (2)$$

Keterangan : L = Berat beban aktual (1 dus = 4,3 kg) karna frek pengangkatan 2 dus = 8,6 kg

RWL = Batas beban yang direkomendasikan

Dengan interpretasi Jika  $LI > 1$ , maka aktivitas tersebut berpotensi menimbulkan resiko dan Jika  $LI < 1$ , maka aktivitas tersebut tidak berpotensi menimbulkan resiko.

**Tabel 4. Rekap Perhitungan RWL dan LI**

Jarak	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL	Ket	LI
5	23	0,781	0,792	1	1	0,65	1	9,2480	Asal	0,93
	23	0,050	1,225	0,85	0,424	0,65	1	0,330	Tujuan	26,06
3	23	0,781	0,792	1	1	0,65	1	9,2480	Asal	0,93
	23	0,083	1,225	0,85	0,424	0,65	1	0,551	Tujuan	15,61
1	23	0,781	0,792	1	1	0,65	1	9,2480	Asal	0,93
	23	0,250	0,792	0,85	0,424	0,65	1	1,652	Tujuan	5,21

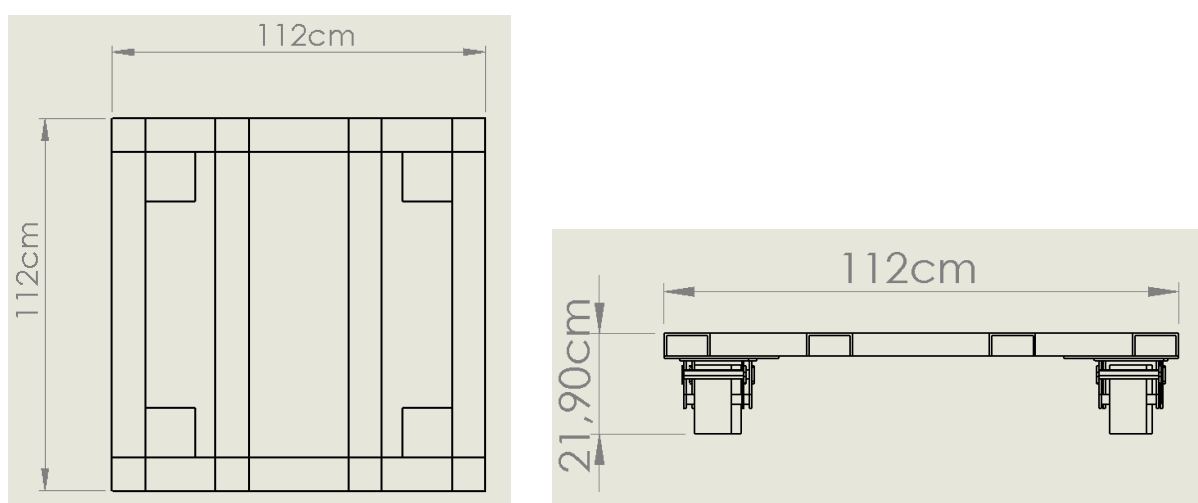
Sumber : Pengolahan Data, 2017

### 3.4 Perancangan Fasilitas Kerja dengan Pendekatan QFD (*Quality Function Deployment*)

Dari penyebaran kuesioner ini diketahui karakteristik pallet yang sesuai dengan kebutuhan para pekerja *loading* di gudang *Distributor Center* PT. XYZ dan langkah selanjutnya adalah menyusun HOQ (*House Of Quality*) dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

		Kualitas	Bahan Baku	Desain	Dimensi	
Punya daya tahan yang kuat	4	●	●	○	●	
Fleksibel/dapat bergerak	4	○	○	●	△	
Tahan lama/tidak cepat rusak	4	●	●	▽	▽	
Mudah digunakan	4	○	○	●	△	
Mudah diperbaiki	4	●	●	○	△	
<b>Total</b>		148	148	116	76	488
<b>Rata-rata %</b>		30%	30%	24%	16%	100%

Gambar 4. House Of Quality



Gambar 5. Tampak Atas dan samping Rancangan Pallet

#### 4. KESIMPULAN

1. Resiko cedera *musculoskeletal disorders* yang paling besar dialami pekerja berdasarkan kuesioner SNQ terdapat pada tubuh bagian tangan dengan nilai 37% dan tubuh bagian kaki dengan nilai 32%. Keluhan ini disebabkan oleh pengangkatan beban yang secara terus menerus dari gudang *distributor center* dan disusun kedalam mobil.
2. Hasil perhitungan RWL (*Recommended Weight Limit*) menunjukkan untuk pengangkatan awal, berat beban maksimal untuk diangkat adalah 13,5 kg dan untuk pengangkatan tujuan, berat beban maksimal untuk diangkat adalah 0,55 kg. Dan perhitungan LI (*Lifting Index*) menunjukkan untuk pengangkatan awal tidak terdapat resiko cedera dengan nilai  $\leq 1$  dan untuk pengangkatan tujuan terdapat resiko cedera dengan nilai  $\geq 1$ .

3. Faktor-faktor yang menyebabkan tingginya beban kerja yang diterima oleh pekerja *loading* berasal dari faktor :
  - a. Manusia  
Berdasarkan faktor manusia yaitu operator atau pekerja yang bekerja pada saat proses *loading*. Kurangnya jumlah pekerja untuk melakukan proses *loading*, dimana jumlah pekerja yang ada saat ini hanya ada 8 orang dengan pembagian masing-masing *shift* kerja adalah 4 orang/*Shift*, dan untuk setiap proses *loading* hanya terdapat 2 orang untuk setiap proses *loading*.
  - b. Metode  
Berdasarkan faktor metode maka penyebabnya adalah banyaknya produk yang harus dimuat dan pekerja yang harus berulang kali mengambil dan membawa produk untuk dimuat ke dalam mobil
  - c. Mesin  
Berdasarkan faktor mesin, maka penyebabnya adalah belum adanya alat bantu pada pallet untuk masuk ke dalam mobil dan pallet produk tidak bisa bergerak masuk ke dalam, Sehingga pekerja harus mengambil dan membawanya ke dalam mobil dengan jarak tertentu dan membuat beban kerja yang diterima oleh pekerja menjadi berat
  - d. Lingkungan.  
Berdasarkan faktor lingkungan, maka penyebabnya adalah suhu ruang di dalam mobil yang pengap, serta tidak adanya sirkulasi udara. Sehingga hal tersebut membuat beban kerja yang diterima oleh pekerja menjadi berat dan menjadi cepat lelah.
4. Untuk mengurangi keluhan MSDs yang diperoleh dari hasil SNQ, RWL, dan LI, maka dibuatlah suatu usulan alat bantu pemindahan produk berupa pallet yang ergonomis, yang dirancang berdasarkan dengan pendekatan QFD (*Quality Function Deployment*) dengan panjang 112 cm, lebar 112 cm, dan tinggi 21,9 cm

#### DAFTAR PUSTAKA

- A.Haslindah, 2013, Analisa Pengendalian Mutu Minuman Rumput Laut Dengan Menggunakan Metode Fishbone Chart Pada PT. Jasuda di Kabupaten Takalar, ILTEK, Vol. 7, Nomor 14.
- Fadil Ihram, 2016, Perancangan Fasilitas Kerja Yang Ergonomis di Stasiun Pamarutan Kelapa pada UKM Santani, USU e-Repository.
- Fandil Achmad, 2013, Integrasi Metode QFD (*Quality Function Deployment*) dan AHP (Analytic Hierarchy Process) untuk Meningkatkan Kualitas Produk sabun mandi padat Antiseptik (Studi Kasus : Di PT. OLEHCJEM and SOAP Industri)
- Gea Gita Rismahardi, 2012, Aplikasi Fishbone Analysis Dalam Meningkatkan Kualitas Pare Putih di Aspakusa Makmur Kabupaten Boyolali, e-Jurnal Agrista – ISSN 2302-1713
- Hari Agung, Dkk, Perbaikan Pada Fishbone Diagram Sebagai *Root Cause Analysis Tool*, Jurnal Teknik Industri ISSN : 1411-6340