



## Perancangan Alat *Spinner* Ergonomis (Study Kasus PT. Baasithu, *Floating Storage and Offloading Petrostar*)

Diana Chandra Dewi<sup>a,\*</sup>, Corry Handayani<sup>a</sup>, Irfan Heru Prasetyo<sup>a</sup>

Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Jambi

### INFO ARTIKEL

#### Riwayat Artikel:

Diterima 00 Desember 00

Diterima setelah direvisi 00 Januari 00

Disetujui 00 Februari 00

#### Kata kunci:

Perancangan

Spinner

Ergonomis

**Abstract**—Snack foods have become an integral part of people's lives. Food snacks are very many kinds and vary widely in the form of necessities and prices. Fried is a frying process using cooking oil. Cooking oil is very closely for our health. Repeated oils can lead to degradation even in health hazards. With an appreciation of health factors, there are often complaints in PT. Baasithu client about oil content in processed fried foods. Given this question has actually found a solution that is by using a spinner. Small industries will not be able to reach prices that are not in accordance with the amount of production. The purpose of this design is to create an ergonomic spinner capable of reach by small industries. The design of this tool using anthropometry theory to produce the size of the tool in accordance with the size of the employees of PT. Baasithu. Phase completion of anthropometry data conducted on employees, body dimensions required are: 1. Reach far, 2. Wide grip. The data will be processed with data adequacy test, uniformity test, and percentile calculation, then do the design process of spinner. This ergonomic oil slicer uses a centrifugal force to drain oil. The way the processed food of fried food will be rotated in the slicer so that the oil will be sliced and out through the hole in the slicer.

**Intisari**—Makanan jajanan sudah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan masyarakat. Makanan jajanan banyak sekali jenisnya dan sangat bervariasi dalam bentuk keperluan dan harga. Gorengan adalah makanan yang mengalami proses penggorengan dengan menggunakan minyak goreng. Minyak goreng yang dikonsumsi sangat erat kaitannya bagi kesehatan kita. Minyak yang berulang kali digunakan dapat menyebabkan penurunan mutu bahkan akan menimbulkan bahaya bagi kesehatan. Dengan mengacu pada faktor kesehatan, sering terjadi keluhan di client PT. Baasithu tentang kandungan minyak pada olahan makanan gorengan. Dengan adanya permasalahan ini sebenarnya telah ditemukan solusinya yaitu dengan menggunakan alat spinner. Akan tetapi industri kecil belum mampu menjangkanya dikarenakan harganya yang tidak sesuai dengan jumlah hasil produksinya. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk menciptakan sebuah alat spinner yang ergonomis yang mampu di jangkau oleh industri kecil. Perancangan alat ini menggunakan teori anthropometry untuk menghasilkan ukuran alat yang sesuai dengan ukuran tubuh karyawan PT. Baasithu. Tahap pengumpulan data anthropometry dilakukan terhadap karyawan, dimensi tubuh yang diperlukan adalah: 1. Jangkauan jauh, 2. Lebar genggam. Data tersebut akan diolah dengan uji kecukupan data, uji keseragaman, dan perhitungan persentil, selanjutnya melakukan proses perancangan alat spinner. Mesin peniris minyak ergonomis ini menggunakan gaya sentrifugal untuk meniriskan minyak. Cara kerjanya yaitu olahan makanan gorengan akan diputar di dalam tabung peniris sehingga minyak akan tertiris dan keluar melalui lubang pada tabung peniris

### 1. Pendahuluan

Menggoreng bahan pangan banyak dilakukan di Indonesia karena merupakan suatu metode memasak bahan pangan yang umum dilakukan. Bahan pangan hasil gorengan merupakan sebagian besar dari menu makanan manusia. Pada proses penggorengan, minyak goreng berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambah rasa gurih,

menambah nilai gizi dan kalori dalam bahan pangan. Minyak goreng yang dikonsumsi sangat erat kaitannya bagi kesehatan kita. Minyak yang berulang kali digunakan dapat menyebabkan penurunan mutu bahkan akan menimbulkan bahaya bagi kesehatan (Anwar, R. W, 2012). Aterosklerosis merupakan dasar penyebab PJK. Bila terdapat keadaan yang sangat erat kaitannya sebagai penyebab aterosklerosis disebut faktor risiko aterosklerosis (Kreisberg, R. & Oberman, A, 2003). Dewasa ini

\* Corresponding Author:

E-mail: [dien\\_chande@yahoo.co.id](mailto:dien_chande@yahoo.co.id)

penyakit jantung koroner (PJK) menjadi masalah besar, bukan hanya di Indonesia, tetapi juga di seluruh dunia. Bahkan di negara maju, PJK telah menjadi penyebab kematian utama dan paling ditakuti (Pelupessi, J, 1994). Dengan mengacu pada faktor kesehatan, sebenarnya sering terjadi keluhan di *client* PT. Baasithu tentang kandungan minyak pada olahan makanan gorengan yang disajikan. Untuk mengatasi permasalahan ini sebenarnya telah ditemukan solusinya. Yaitu telah diciptakan alat *spinner*. Yang berfungsi sebagai peniris minyak hasil olahan gorengan. Tetapi permasalahannya ialah industri kecil belum mampu menjangkaunya dikarenakan alat ini masih diproduksi untuk usaha besar dan disamping harganya pun yang tergolong mahal.

Penerapan ergonomis untuk peningkatan kesehatan, keselamatan dan produktivitas tenaga kerja serta perbaikan mutu produk dalam suatu proses produksi semakin dirasakan. Oleh karena itu, penyelenggaraan ergonomi perlu segera dilakukan dengan lebih baik melalui penyesuaian mesin, alat dan perlengkapan kerja terhadap tenaga kerja yang dapat mendukung kemudahan, kenyamanan dan efisiensi kerja (Nurmianto, 2008). Melihat hal tersebut, penulis terdorong untuk membuat sarana atau peralatan tepat guna dalam proses penirisan olahan makanan gorengan sehingga dihasilkan dengan kadar minyak rendah dan waktu yang cepat. Dan tidak mengesampingkan prinsip ergonomis tentunya. Alat *spinner* yang akan dirancang berfungsi untuk mengurangi kadar minyak yang terkandung pada gorengan tersebut, sehingga kadar kolesterol pada gorengan dapat dikurangi, karena pada saat ini dalam mengkonsumsi makanan harus tetap memperhatikan dampak yang akan terjadi terhadap kesehatan orang yang akan mengkonsumsinya. Menurut Rosdianawati (2003) kegiatan daur ulang atau memanfaatkan barang bekas adalah membuat mainan atau benda dengan mempergunakan barang-barang bekas yang sudah tidak terpakai, seperti kotak korek api, botolbotol, karton, plastik, kayu dan lain-lain. Salah satu pengaplikasiannya yang dapat dilakukan adalah mendaur ulang mesin cuci yang sudah tidak terpakai dengan mengambil motor listrik untuk dijadikan alat *spinner*. Mesin peniris minyak ergonomis ini menggunakan gaya sentrifugal untuk meniriskan minyak. Cara kerjanya yaitu olahan makanan gorengan akan diputar di dalam tabung peniris sehingga minyak akan tertiris dan keluar melalui lubang pada tabung peniris. Diharapkan dengan mesin peniris minyak ergonomis ini dapat membantu meringankan aktifitas industri rumah tangga dan dapat meningkatkan produktifitas dengan hasil yang berkualitas.

**Ergonomi**

“Istilah “ergonomi” berasal dari bahasa latin yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain atau perancangan” (Nurmianto, 2008).

**Antropometri**

Menurut Stevenson (1981) dan Nurmianto (1991) Antropometri adalah suatu kumpulan data numeric yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. (Nurmianto, 1996:50)

**Pengumpulan Data Antropometri**

Berikut dimensi-dimensi tubuh (antropometri) yang akan digunakan untuk merancang alat.

a. Beban Berat

Beban kerja merupakan salah satu aspek yang harus di perhatikan oleh setiap perusahaan, karena beban kerja salah satu yang dapat

meningkatkan produktivitas kerja karyawan. Beban kerja adalah frekuensi kegiatan rata-rata dari masing-masing pekerjaan dalam jangka waktu tertentu (Irwandy, 2007).

Beban kerja adalah frekuensi kegiatan rata-rata dari masing-masing pekerjaan dalam jangka waktu tertentu. Beban kerja meliputi beban kerja fisik maupun mental. Akibat beban kerja yang terlalu berat atau kemampuan fisik yang terlalu lemah dapat mengakibatkan seorang pegawai menderita gangguan atau penyakit akibat kerja.

b. JJ (Jangkauan Jauh)

Antropometri dinamis yang mengukur panjang lengan yang berputar pada bidang horizontal dengan posisi lengan lurus ke depan. Berguna untuk menentukan letak alat kerja dan menentukan posisi kerja normal agar berada dalam jangkauan optimum.

**Pengujian Data**

a. Uji kecukupan data

Uji kecukupan data berfungsi untuk mengetahui apakah data hasil pengamatan dapat dianggap mencukupi. Penetapan berapa jumlah data yang seharusnya dibutuhkan, terlebih dulu ditentukan derajat ketelitian (*s*) yang menunjukkan penyimpangan maksimum hasil penelitian, dan tingkat kepercayaan (*k*) yang menunjukkan besarnya keyakinan pengukur akan ketelitian data antropometri. Sedangkan rumus uji kecukupan data, yaitu:

$$N' = \left[ k/s \frac{\sqrt{N \sum x_i^2} - (\sum x_i)^2}{\sum x_i} \right]^2$$

Keterangan :

- N = Jumlah data pengamatan sebenarnya
- N' = Jumlah data secara teoritis
- s = Derajat ketelitian (*degree of accuracy*)
- k = Tingkat kepercayaan (*level of confidence*)
- xi = Data hasil pengukuran

Data akan dianggap telah mencukupi jika memenuhi persyaratan  $N' < N$ , dengan kata lain jumlah data secara teoritis lebih kecil daripada jumlah data pengamatan sebenarnya (Wignjosobroto, 1995)

b. Uji keseragaman data

Pengujian keseragaman data dilakukan untuk mengetahui :

1. Homogenitas data,
2. Apakah berasal dari suatu populasi yang sama,
3. Data ekstrim atau yang berada di luar batas harus dihilangkan dan tidak perlu disertakan dalam perhitungan.

Rumus yang digunakan dalam uji ini, yaitu:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

Rumus uji keseragaman data :

$$BKA = \bar{x} + ks$$

$$BKB = \bar{x} - ks$$

Keterangan :

- $\bar{x}$  = rata-rata
- s = standar deviasi atau simpangan baku
- N = jumlah data
- BKA = batas kendali atas
- BKB = batas kendali bawah

Jika data berada diluar batas kendali atas ataupun batas kendali bawah maka data tersebut dihilangkan keseragaman data dapat diketahui dengan menggunakan peta kendali  $\bar{x}$ .

c. **Perhitungan Persentil**

Perhitungan persentil untuk setiap dimensi yang diukur adalah:

- P95 =  $\bar{x} + 1,645s$
- P50 =  $\bar{x}$
- P5 =  $\bar{x} - 1,645s$

## 2. Metodologi penelitian

### Pengambilan dan pengumpulan data

Objek penelitian adalah individu berjumlah 5 orang yang kesemuanya adalah laki-laki. Tempat penelitian ini dilakukan di PT. Baasithu. Dalam perancangan alat *spinner* ini dibutuhkan data anthropometri yang nantinya digunakan untuk menentukan ukuran dari alat yang akan di buat, sehingga dapat dihasilkan sebuah alat yang berfungsi dengan baik, aman, nyaman serta alat tersebut dapat sesuai atau minimal mendekati karakteristik operator . Untuk mendapatkan data tersebut akan diambil dari hasil pengukuran anthropometri operator alat *spinner* sebanyak 5 orang karyawan PT. Baasithu yang semuanya adalah laki-laki.

Dalam pengumpulan data, responden melakukan pengoperasian alat dalam posisi duduk nyaman pada kursi yang memiliki tinggi 40 cm. Selanjutnya responden melakukan pengulangan gerakan sebanyak 4 kali, serta proses pengukuran dilakukan sebanyak 4 kali. Sehingga jumlah total data yang didapat sebanyak 20 data. Adapun data-data anthropometri yang dibutuhkan tersebut yaitu jangkauan jauh dan lebar genggam tangan (maksimum).

Data dari penelitian dikumpulkan kemudian diolah terlebih dahulu sebelum ke tahap analisa. Pengolahan data ini meliputi perhitungan mean dan standar deviasi data anthropometri. Pengolahan data tersebut dijelaskan sebagai berikut :

- Uji kecukupan data dihitung menggunakan persamaan ( 2.1 )
- Uji keseragaman data dihitung menggunakan persamaan ( 2.2 ), ( 2.3 ), ( 2.4 ), dan ( 2.5 )
- Perhitungan Persentil

### Perancangan Alat

Setiap perancangan sebuah alat diperlukan berbagai tahapan dalam menyelesaikannya, tahap awal dimulai dari mengumpulkan data antropometri, pengujian data, mengolah data dan seterusnya hingga di dapatkan hasil yang akurat sesuai dengan tujuan penelitian.

### Alat Dan Bahan

Motor listrik, Plat *Stainless*, Batang besi , Saklar, Karet , Kabel, Steker

### Perakitan/ Perancangan Alat

- Proses awalnya adalah membuat kerangka T dari batang besi,
- Membuat tabung dari *filter stainless* yang disesuaikan dengan bentuk kerangka T,
- Membuat tabung dari plat *stainless* yang ukurannya sedikit lebih lebar dari tabung *filter*,
- Membuat dudukan motor dari batang besi,
- Memasang motor pada dudukan,
- Membuat pegangan pada tabung,
- Merangkai kabel motor listrik untuk dihubungkan ke saklar.

### Cara Pengoperasian Alat *Spinner Ergonomis*

- Siapkan alat *spinner*,
- Sambungkan kerangkaan listrik,
- Siapkan gorengan yang sudah matang,
- Masukan gorengan ke dalam mesin *spinner*,
- Tekan tombol power,
- Angkat kembali setelah kira-kira alat tidak mengalirkan minyak lagi.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengolahan data

Setelah pengambilan data, selanjutnya dilakukan pengolahan data. Maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Dimensi anthropometri	Kecukupan data (N')	Keseragaman data				Persentil		
		$\bar{x}$	$\sigma$	BKA	BKB	5	50	95

Jangkauan jauh	0,17	61,35	1,40	64,14	58,56	59,05	61,35	63,65
Tinggi genggam tangan	0,55	9,03	0,17	9,37	8,69	8,75	9,03	9,31

### Perancangan Produk

#### a. Spesifikasi Alat

##### 1. Perhitungan tabung *filter*

Dengan diketahui spesifikasi alat yang berkapasitas 2 kg dan diameter 17 cm, dengan ketentuan masa jenis minyaknya adalah 0,0008 kg/ cm<sup>3</sup> (sumber : jurnal jurusan Fisika FMIPA Universitas Lampung). Maka untuk mencari tinggi tabung, dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$1) v = \frac{\text{Kapasitas}}{\rho} \text{ dan } 2) v = \frac{1}{4}\pi d^2 t$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas} &= 2 \text{ kg} \\ \rho &= 0,0008 \text{ kg/cm}^3 \\ d &= 17 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$v = \frac{\text{Kapasitas}}{\rho} = \frac{2}{0,0008} = 2500 \text{ cm}^3$$

Setelah diketahui volumenya maka kita dapat mencari tinggi tabung dengan persamaan ke 2 yaitu:

$$\begin{aligned} v &= \frac{1}{4}\pi d^2 t \\ 2500 &= \frac{3,14}{4} \times (17)^2 \times t \\ t &= 11 \end{aligned}$$

Jadi tabung *filter* yang berkapasitas 2 kg dengan diameter 17 cm memiliki tinggi 11 cm.

##### 2. Perhitungan tabung cover

Dengan diketahui tinggi tabung *filter*, maka selanjutnya dapat ditentukan volume sementara tabung cover dimana tinggi tabung nya adalah 12,2 cm yang didapat dari penjumlahan tinggi tabung *filter* dengan 1,2 cm dan diameter tabungnya 20 cm. Untuk mencari volumenya digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} v &= \frac{1}{4}\pi d^2 t \\ t &= 12,2 \text{ cm} \\ d &= 20 \text{ cm} \\ v &= \frac{1}{4}\pi d^2 t \\ v &= \frac{3,14}{4} \times (20)^2 \times 12,2 \\ v &= 3830,8 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Jadi tabung cover dengan diameter 20 cm dan tinggi 12,2 (11 cm+1,2 cm) memiliki kapasitas tanpungan minyak sementara sebanyak 3820,8 cm<sup>3</sup>.



Gambar 1. Alatspinnergorengan

**Komponen Penyusun Alat Spinner Gorengan**

Komponen penyusun alat *spinner* gorengan adalah komponen-komponen yang dirangkai sehingga menjadi sebuah alat yang dapat dioperasikan. Adapun rancangan alat sebagai berikut :

1. Tabung *spinner/ filterstainless*

*Filterstainless* adalah suatu komponen alat *spinner* yang berfungsi sebagai pemutar makanan gorengan yang telah diletakan di dalam tabung tersebut. Dalam proses pengoperasiaannya tabung ini nantinya akan berputar dengan gaya sentrifugal, sehingga minyak yang terdapat pada gorengan tersebut akan terpancar keluar tabung. Tabung *spinner* biasanya berbahan dari *stainless*, baja ataupun besi. Karena ini untuk mengolah makanan, maka usahakan untuk menggunakan bahan dari *stainless* makanan agar tidak menimbulkan efek bagi kesehatan.



Gambar2. *Filterstainless*

2. Cover tabung *filter*

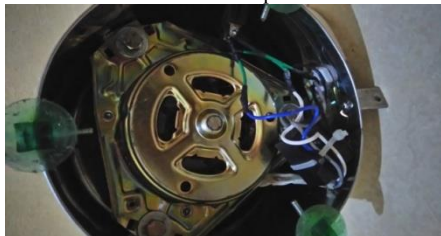
Cover tabung *filter* adalah suatu komponen alat *spinner* yang berfungsi sebagai wadah dari tabung *filter* dan sebagai wadah penampungan minyak hasil penirisan, dimana nantinya minyak tersebut akan dialirkan keluar dari tabung melalui saluran pembuangan minyak yang ada dicover tabung *filter*. Tabung ini dibuat dari bahan *stainless*.



Gambar 3. *Cover tabung filter*

3. Motor listrik

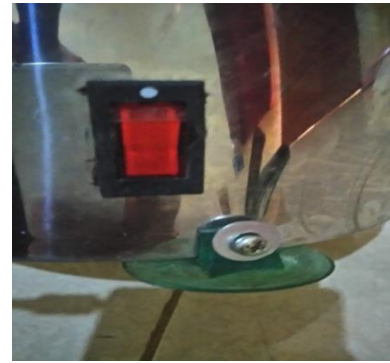
Motor listrik adalah komponen alat *spinner* gorengan yang berfungsi sebagai penggerak tabung *filter*. Motor ini adalah motor dari mesin cuci yang dimodifikasi sehingga cocok untuk penggerak mesin *spinner* tersebut. Tipe motor mesin yang digunakan adalah Motor Mesin Cuci Spin WJ-M-916 60 Watt.



Gambar 4 *Motor listrik*

4. Penyangga tabung *spinner/ kaki-kaki tabung*

Merupakan komponen memiliki fungsi sebagai penyangga ketika proses meniriskan agar tidak goyang ataupun bergerak secara keras karena efek dari putaran saat proses meniriskan. Selain menggunakan kaki-kai bisa juga menggunakan model meja, namun model ini dirasa kurang efisien karena terlalu besar dan memakan tempat.



Gambar 6. *Penyanggaspinner*

Alat hasil rancangan yang dibuat sudah memenuhi kebutuhan perancangan. Alat *spinner* ini dapat dikatakan ergonomis karena dibuat berdasarkan data *anthropometry* tubuh manusia yaitu karyawan PT. Baasithu sehingga alat ini mudah digunakan. Kemudian setelah alat ini selesai dirancang dilakukan pengujian dengan dua cara yaitu dengan cara tradisional (ditiriskan dengan diangin-anginkan) dan dengan bantuan alat. Hasil penirisan dapat dilihat pada gambar berikut Gambar 4.8 *Bawang goreng menggunakan cara tradisional* Gambar 4.9 *Bawang goreng menggunakan alat* Setelah dilakukan pengujian dimana sampel yang ditiriskan dengan waktu yang sama dengan cara tradisional dan dengan menggunakan alat. Bawang yang ditiriskan menggunakan alat lebih terlihat kering dan renyah dibandingkan dengan cara tradisional dimana bawang masih terlihat basah dan layu.



Gambar 7 *Bawang goreng menggunakan cara tradisional*



Gambar 8 *Bawang goreng menggunakan alat*

Data *anthropometry* dari 5 responden dapat digunakan sebagai dasar perancangan alat *spinner*, karena setiap responden dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali sehingga jumlah total data yang didapatkan sebanyak 20 data. Dimensi yang digunakan pada perancangan alat *spinner* ini adalah:

1. Dimensi jangkauan jauh menggunakan persentil 50 yaitu 61,35 cm untuk merancang jarak jangkauan tangan paling jauh saat mengoperasikan alat dengan posisi lengan lurus kedepan.

2. Dimensi lebar genggam menggunakan persentil 95 yaitu 9,31 cm untuk ukuran lebar tangan pegangan pada alat spinner dengan posisi telapak tangan rapat.

Dari 2 data dimensi pengukuran diatas, maka dapat dijadikan acuan untuk perancangan sebuah alat *spinner* ergonomis yang memenuhi aspek ENASE (efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien). Rancangan alat ini mempunyai ukuran yang hampir sesuai dengan karakteristik tubuh karyawan PT. Baasithu, sehingga diharapkan alat tersebut dapat meringankan pekerjaan dan dapat membantu meningkatkan produksi. Adapun manfaat yang diperoleh menggunakan jenis penirisan minyak makanan ini selain bisa menjaga kualitas cita rasa makanan menjadi lebih gurih dan renyah, juga untuk menjadikan makanan menjadi makanan sehat karena berkurangnya kandungan minyak dalam makanan tersebut. Dengan menggunakan spinner peniris minyak ini bisa membuat efisien baik waktu maupun tenaga dalam melakukan proses pengeringan. Sistem kerja alat spinner ini tidak jauh beda dengan sistem kerja pada mesin cuci dalam proses mengeringkan pakaian. Mengenai waktu pengoperasian alat itu tergantung banyak sedikitnya bahan yang akan ditiriskan. Tapi diusahakan jangan terlalu banyak agar supaya proses penirisan maksimal dan tidak terjadi *overhead*. Kisaran waktunya adalah sekitar 5-10 menit. Jika terjadi *overhead* bisa mengakibatkan ketidakstabilan putaran pada *spinner*. Mesin spinner ini membutuhkan daya listrik yang terbilang rendah yaitu hanya sekitar 250 watt.

### Simpulan

1. Perancangan ini telah menghasilkan sebuah “alat *spinner*” yang ergonomis, karena alat ini dirancang dan dibuat dengan menggunakan teori antropometri sesuai dengan dimensi tubuh karyawan PT. Baasithu. Sehingga alat yang dihasilkan nyaman untuk digunakan.
2. Dimensi yang digunakan pada perancangan ini adalah dimensi jangkauan jauh menggunakan persentil 50 yaitu 61,35 cm untuk merancang titik jangkauan operator pada saat pengoperasian alat. Lebar genggam menggunakan persentil 95 yaitu 9,31 cm untuk merancang lebar tangkai pegangan alat.

### Referensi

- [1]. Anwar, R. W. 2012. *Studi Pengaruh Suhu Dan Jenis Bahan Pangan Terhadap Stabilitas Minyak Kelapa Selama Proses Penggorengan*. S1 Undergraduate, Universitas Hasanudin.
- [2]. Kreisberg, R. dkk. 2003. *Medical Mangement Of Hyperlipidimia/ Dyslipidimia. J Clin Endocrin Met. Jurnal Kesehatan*, 88.
- [3]. Kuncoro, Mudrajat, 2008. *Tujuh Tantangan UKM ditengah Krisis Global*. Harian Bisnis Indonesia 21 Oktober 2008.
- [4]. Liliana, Y.P, dkk. 2007. *Pertimbangan Antropometri Pada Pendisainan*, Yogyakarta : Prosidang Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir.
- [5]. Nugraha, dkk. 2014. *Rancang Bangun Alat Spinner Pulling Oil*, Malang : Universitas Brawijaya.
- [6]. Nurmianto, E. 1991. *Pendalaman Ergonomi*, Surabaya : Grafindo.
- [7]. Nurmianto, E. 2008. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Edisi ke 2, Surabaya : Guna Widya.
- [8]. Pelupessy, J.M. 1994. *Penyakit Jantung Koroner*. Dalam: *Buku Ajar Kardiologi Anak*. Jakarta: Ikatan Dokter Ana Indonesia. Hal.404, 406.
- [9]. Rosdianawati, Sri. 2003. *Kreativitas Anak*. Bandung: Pusat Pengembangan Penataran Guru Tertulis.
- [10]. Santoso, G. 2004. *Ergonomi: Manusia, Peralatan dan lingkungan*. Jakarta : Prestasi Pustaka.
- [11]. Steffan, A. Dkk. 2008. *Pengaruh Gorengan Terhadap Pangan Warga Jakarta*, Jakarta: Sma Kolese Kanisius.
- [12]. Suleman E, Sulastri E. 2005. *Jajanan Favorit Separuh Rumah Tangga di Indonesia Mengandung Zat Berbahaya*.
- [13]. Suma'mur, P.K. 1996. *Higene Perusahaan dan Keselamatan Kerja*, Edisi ke 13, Jakarta :Gunung Agung.
- [14]. Sutralaksana. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung : Jurusan Teknik Industri ITB.
- [15]. Sripto. 2010. 38.044 UKM Serap 163.830 Tenaga Kerja. Harian Umum Sriwijaya Post Tanggal 15 April 2010.
- [16]. Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta : UNIBA Press.
- [17]. Warsito, dkk. 2015. *Analisa Pengaruh Massa Jenis Terhadap Kualitas Minyak Goreng Kellapa Sawit Menggunakan Alat Ukur Massa Jenis dan Akuisisinya pada Komputer*. Lampung : FMIPA Universitas Lampung.
- [18]. Wignjosoebroto, S. 1995. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu. Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Surabaya : Guna Widya.
- [19]. Wignjosoebroto, S. 2008. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu. Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Surabaya : Guna Widya. Edisi Pertama. Cetakan Keempat.
- [20]. Winarno, F.G 2004. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [21]. Yarianto, dkk. 2005. *Perlu Paradigma Baru Pengolahan Sampah Jakarta*. Jakarta : Sinar Harapan.