

DESAIN ALAT PENGUPAS
KEDELAI DENGAN
PENDEKATAN
ANTHROPOMETRI UNTUK
MENURUNKAN KELELAHAN
DAN MENINGKATKAN
PRODUKTIVITAS KERJA

by Relly Anton

FILE	K_MENURUNKAN_KELELAHAN_DAN_MENINGKATKAN_PRODUKTIVITAS_KERJA.DOCX (235.92K)		
TIME SUBMITTED	05-FEB-2018 09:28AM (UTC+0700)	WORD COUNT	4698
SUBMISSION ID	911094945	CHARACTER COUNT	28067

DESAIN ALAT PENGUPAS KEDELAI DENGAN PENDEKATAN ANTHROPOMETRI UNTUK MENURUNKAN KELELAHAN DAN MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA

Relly Anton

Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

rely.art87@gmail.com

ABSTRACT

UKM Sumber Rejeki merupakan produsen di bidang pembuatan tahu. Dari pengamatan dilapangan masih menggunakan proses manual pada pengupasan kedelai, hal ini dapat mempercepat rasa kelelahan yang dialami pekerja dan bisa mengakibatkan gangguan otot. Penerapan alat pengupas kedelai didesain berdasarkan Anthropometri agar lebih ergonomis. Dari hasil pengolahan data di didapat persentase keluhan gangguan otot sebesar 71,25% dalam katagori terasa terganggu, setelah perancangan sebesar 25,25% dalam katagori tidak terasa terganggu. Setelah perancangan juga terjadi pengurangan tingkat kelelahan sebesar 31,18%, dari persentase 37,83% dalam katagori tingkat kelelahanya kerja dalam waktu singkat menjadi 6,65% dalam tingkat katagori tidak terjadi kelelahan. Pada dasarnya konsep dari desain ini menyatukan tiga tahapan proses dalam satu alat yaitu pengupasan, pencuci dan pemisah kulit kedelai, sehingga meningkatkan produktivitas sebesar 25%. Dari analisa perhitungan dapat disimpulkan bahwa alat pengupas kedelai ini lebih menguntungkan dari pada menggunakan cara manual.

Kata kunci : Ergonomi, Kelelahan, Produktivitas

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan industri kecil menengah bila dilihat dari tahun ke tahun cukup pesat. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya lapangan kerja yang terbatas, tingkat pengetahuan yang semakin tinggi, dan lain sebagainya. Sebagian besar usaha industri kecil menengah melakukan proses produksi dengan cara manual. Hal ini disebabkan oleh tingginya biaya pengaplikasian peralatan modern. Proses produksi manual sangat bergantung pada daya tahan fisik dan *skill* pekerja. Pada kondisi seperti ini, sisi ergonomis sangat jarang diperhatikan sehingga sering terjadi keluhan kesehatan dari pekerja.

Dalam Tugas Akhir ini mengambil sasaran usaha kecil menengah yang sedang berkembang khususnya di bidang pembuatan tahu yaitu UKM Sumber Rejeki yang berada di desa Sumbermanjing kulon, Pagak, Malang. Dimana proses pengupasan kedelai masih secara manual. Pengupasan kedelai dilakukan dengan menggunakan cara

manual yaitu dengan merendam kedelai ke dalam bak berisi air selanjutnya diinjak injak maupun di remas-remas dan di putar dengan tangan. Lamanya proses menunjukkan bahwa proses menggunakan metode ini, dimana kurangnya fasilitas alat bantu mengharuskan para pekerja melakukannya secara manual. Hal ini tentu menyebabkan produktivitas dan kualitas di UKM tersebut kurang maksimal.

Produktivitas dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya mengharuskan para pekerja lebih teliti sehingga diperlukan banyak konsentrasi, kekelahan pekerja yang membuat pekerja kurang maksimal dalam menggunakan waktu, serta kecepatan dari pekerja itu sendiri. sehingga kurang efisien waktu dan efisien tenaga pemakai (user) karena tenaga manusia mempunyai keterbatasan untuk mengerjakan. Hal ini menyebabkan adanya rasa tidak nyaman yang dialami pekerja setelah melakukan proses pengupasan kedelai sehingga menimbulkan rasa sakit pada bagian tertentu, adanya keluhan fisik yang dialami pekerja UKM Sumber Rejeki setelah melakukan pekerjaan tersebut apabila hal ini terus dibiarkan terus menerus maka pekerja akan lebih cepat mengalami kelelahan dan rentan mengalami cedera. Maka diperlukan penerapan teknologi tepat guna, oleh sebab itu perlu membuat “Desain alat pengupas kedelai dengan pendekatan anthropometri untuk menurunkan kelelahan dan meningkatkan produktivitas kerja”. Keunggulan dari alat ini selain mengupas kedelai juga mencuci dan memisahkan kulit ari kedelai dari proses pengupasan.

24

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut, maka dalam laporan tugas akhir ini dapat dirumuskan beberapa hal sebagai berikut :

1. Bagaimana desain alat pengupas kedelai dengan pendekatan anthropometri?
2. Seberapa besar penurunan kelelahan kerja setelah pekerja menggunakan alat pengupas kedelai?
3. Seberapa besar penurunan gangguan otot setelah pekerja menggunakan alat pengupas kedelai?
4. Seberapa besar peningkatan produktivitas kerja setelah menggunakan alat pengupas kedelai?

26

C. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Untuk melakukan desain alat pengupas kedelai dengan pendekatan anthropometri.
2. Untuk mengetahui penurunan kelelahan kerja setelah pekerja menggunakan alat pengupas kedelai.
3. Untuk mengetahui penurunan gangguan otot setelah pekerja menggunakan alat pengupas kedelai.
4. Untuk mengetahui peningkatan produktivitas kerja setelah menggunakan alat pengupas kedelai.

D. Batasan Masalah

22

Penelitian ini memerlukan batasan masalah agar tidak menyimpang dari tujuan yang ingin dicapai. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data anthropometri yang diteliti adalah data anthropometri pekerja pada UKM di kecamatan Pagak – Malang..
2. Asumsi tidak ada perubahan jumlah pekerja selama proses penelitian.

E. ²¹Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi
Desain alat dengan pendekatan anthropometri, merupakan pengayaan wawasan dan teori tentang desain kerja dengan pendekatan ergonomi.
2. Manfaat bagi ilmuwan
Desain alat dengan pendekatan anthropometri, merupakan sumbangan pemikiran dan memperluas wawasan keilmuan tentang desain kerja yang ergonomis.
3. Manfaat bagi praktisi
Desain alat dengan pendekatan anthropometri, merupakan petunjuk praktis untuk melaksanakan aktivitas kerja secara efektif, efisien, dan nyaman

MATERI DAN METODE

A. ²Perancangan Produk

Desain produk yang baik, ditentukan oleh beberapa aspek yaitu kualitas produk, biaya rendah, waktu pengembangan, biaya pengembangan, dan kemampuan pengembang. Selanjutnya beberapa aspek produk diatas dikembangkan menjadi suatu persyaratan dalam desain, yaitu desain harus dapat dirakit, didaur ulang, diproduksi, diperiksa hasilnya, bebas korosi, biaya rendah, serta waktu yang tepat. Untuk itu dalam mendesain suatu produk, harus memperhatikan secara detail tentang fungsi-fungsi dari produk yang di desain (Widodo, 2003).

B. ¹⁰Ergonomi

Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerja itu secara efektif, aman, dan nyaman. Istilah "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, psikologi, *engineering*, manajemen, dan desain perancangan (Wignjosoebroto, 2006).

C. ³Anthropometri

Anthropometri berasal dari kata *anthro* yang berarti "manusia" dan *metri* yang berarti "ukuran". Anthropometri adalah studi tentang dimensi tubuh manusia. Anthropometri merupakan suatu ilmu yang secara khusus mempelajari tentang pengukuran tubuh manusia guna merumuskan perbedaan-perbedaan ukuran pada tiap individu ataupun kelompok dan lain sebagainya. Anthropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan produk maupun sistem kerjanya akan memerlukan interaksi manusia. Data-data antropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan secara luas antara lain dalam hal perancangan areal kerja, perancangan peralatan kerja, perancangan produk-produk konsumtif, perancangan lingkungan kerja fisik (Wignjosoebroto, 2006).

Data antropometri dibedakan menjadi dua kategori, yaitu:

1. Dimensi struktural (statis), mencakup pengukuran dimensi tubuh pada posisi tetap dan standar.

2. Dimensi fungsional (dinamis), mencakup pengukuran dimensi tubuh pada berbagai posisi atau sikap

D. Pengujian Data

Data-data yang didapat akan melewati beberapa uji agar layak untuk perhitungan selanjutnya. Adapun pengujian yang dilakukan antara lain uji kenormalan, keseragaman dan kecukupan data.

E. Perhitungan Waktu Baku

Waktu standar (waktu baku) merupakan hasil dari studi waktu dimana operator cocok dengan pekerjaannya dan sangat terlatih dalam metode tertentu serta operator tersebut mampu menampilkannya dengan waktu yang normal. Jika pengukuran telah selesai, yaitu semua data yang didapat memiliki keseragaman yang dikehendaki, dan jumlahnya telah memenuhi tingkat-tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan, maka langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut memberikan waktu baku (Wignjosobroto,2006).

F. Pengukuran Tingkat Kelelahan

Kelelahan bagi setiap orang memiliki arti tersendiri dan bersifat subyektif. Lelah adalah aneka keadaan yang disertai penurunan efisiensi dan ketahanan dalam bekerja. Kelelahan merupakan mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut, sehingga dengan demikian terjadilah pemulihan. Berdasarkan objek kajiannya dikenal fisiologi manusia, fisiologi tumbuhan, dan fisiologi hewan, meskipun prinsip fisiologi bersifat universal, tidak bergantung pada jenis organisme yang dipelajari. Sebagai contoh, apa yang dipelajari pada fisiologi sel khamir dapat pula diterapkan sebagian atau seluruhnya pada sel manusia. Denyut nadi mempunyai hubungan linier yang tinggi dengan asupan oksigen pada waktu kerja. Salah satu cara yang sederhana untuk menghitung denyut nadi adalah dengan merasakan denyutan pada arteri radialis di pergelangan tangan (Sajiyo,2008).

G. Gangguan Muskuloskeletal

Muskuloskeletal disorder merupakan gangguan pada bagian otot skeletal yang disebabkan oleh karena otot menerima beban statis secara berulang dan terus menerus dalam jangka waktu yang lama dan akan menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Berdasarkan pada definisi yang telah diungkapkan dari beberapa sumber, dapat disimpulkan bahwa *muskuloskeletal disorders* (MSDs) adalah serangkaian gangguan yang dirasakan pada bagian otot, tendon, saraf, persendian yang menimbulkan rasa nyeri dan ketidaknyamanan akibat dari aktifitas yang berulang-ulang (repetitive) dalam jangka waktu yang lama (Wignjosobroto2006).

H. Kuesioner Gangguan Otot Menggunakan Skala Likert

1. Subyektif

Skala likert adalah skala yang digunakan untuk mengukur persepsi, sikap atau pendapat seseorang atau kelompok mengenai sebuah peristiwa sosial, berdasarkan definisi operasional yang telah ditetapkan oleh peneliti. Skala ini merupakan suatu skala psikometrik yang biasa diaplikasikan dalam angket dan paling sering digunakan untuk riset yang berupa survei, termasuk penelitian survei deskriptif. Choizes(2017).

2. Objektif

Analisa gangguan otot secara obyektif adalah dengan menentukan rata-rata dari simpangan gerak akhir. Choizes(2017).

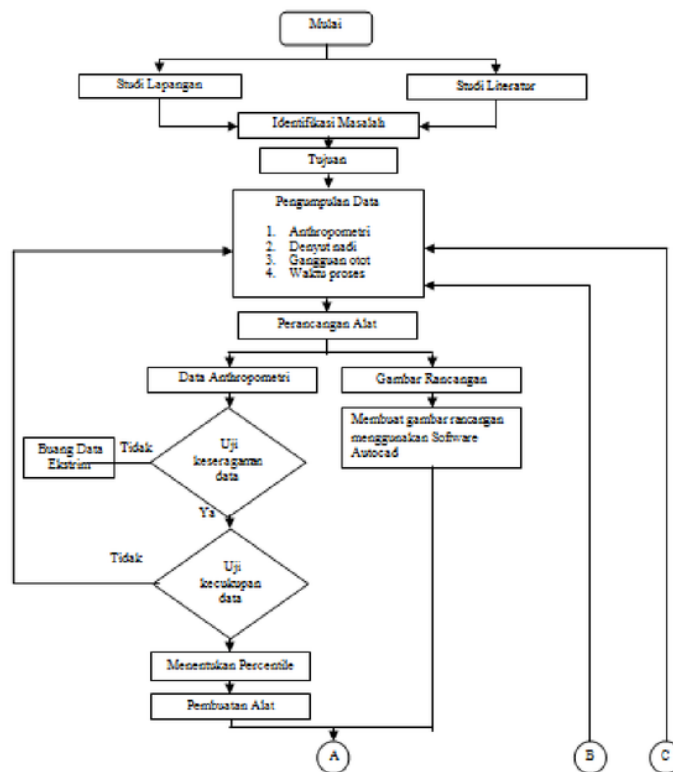
I. Learning Curve

Kurva Belajar (learning curve) didasarkan pada dasar pemikiran yang menyatakan bahwa organisasi dan orang-orang akan mengerjakan tugas mereka lebih baik ketika tugas-tugas tersebut di ulang. Dengan kata lain, diperlukan waktu yang lebih sedikit untuk menghasilkan setiap unit tambahan yang diproduksi perusahaan (Poerwanto.2015)

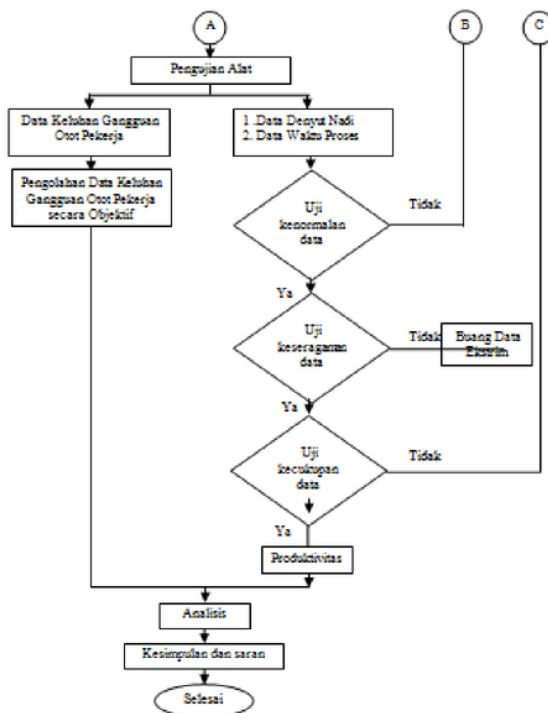
J. Produktivitas

Secara umum Produktivitas diartikan sebagai hubungan antara hasil nyata maupun fisik (barang atau jasa) dengan masukannya yang sebenarnya. Atau produktivitas dapat diartikan sebagai tingkatan efisiensi dalam memproduksi barang aatau jasa, "Produktivitas mengutarakan cara pemanfaatan secara baik terhadap sumber-sumber dalam memproduksi barang" (Sajiyo,2008).

H. Flowchart Penelitian



Gambar 1.1 Flowchat Penelitian



Gambar 1.1 Flowchat Penelitian (Lanjutan)

Pengumpulan Data

Tabel 1.1 Rekapitulasi Data Anthropometri

NO	ANTHROPOMETRI	HASIL (CM)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	TBB	140	141	139	144	144	137	138	143	136	133	138	139	137	144	134	138
2	TSB	102	105	103	102	100	101	100	101	103	101	103	105	103	102	104	102
3	LB	45	42	45	43	40	45	42	44	43	39	43	43	40	42	44	39
4	TPGB	96	101	99	95	97	98	95	100	96	90	101	94	98	99	99	95
5	DG	4,5	4	3,8	4,6	4,4	4,2	3,8	3,9	3,9	4,4	4,5	3,8	4,4	4,2	3,7	3,8
6	LJT	2,1	2	2,2	2,2	2	2,3	2,1	2,3	2,1	2	2	2,1	2,3	2,2	2	2,1

(Sumber : Pengukuran Antropometri Pekerja, 2017)

Tabel 1.2 Data Denyut Nadi Pekerja Sebelum Perancangan

NO	Denyut Nadi		NO	Denyut Nadi	
	Pulse/menit			Pulse/menit	
	Sebelum bekerja	Sesudah Bekerja		Sebelum bekerja	Sesudah Bekerja
1	62	108	9	68	110
2	60	110	10	62	104
3	64	106	11	74	114
4	70	114	12	58	102
5	66	108	13	64	106
6	64	110	14	60	104
7	72	114	15	68	108
8	64	106	16	70	116

(Sumber : Pengukuran Denyut Nadi Pekerja di UKM Sumber Rejeki ,2017)

Tabel 1.3 Data Denyut Nadi Setelah Perancangan

NO	Denyut Jantung		NO	Denyut Jantung	
	Sebelum bekerja	Sesudah Bekerja		Sebelum bekerja	Sesudah Bekerja
1	64	70	9	60	74
2	68	74	10	68	70
3	62	72	11	66	76
4	66	70	12	66	74
5	62	72	13	64	70
6	64	76	14	68	76
7	70	76	15	70	74
8	64	72	16	64	72

(Sumber : Pengukuran Denyut Nadi Pekerja di UKM Sumber Rejeki ,2017)

Tabel 1.4 Data Keluhan Gangguan Otot Sebelum Perancangan

Kuesioner					
NO	Jenis Keluhan	19	TT	ATT	TTT
		Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
1	Telapak Kaki	6	10	0	0
2	Pergelangan Kaki	4	12	0	0
3	Betis	2	8	6	0
4	Lutut	3	9	4	0
5	Paha	3	10	3	0
6	Pergelangan Tangan	2	7	4	3
	Jumlah	80	168	34	3
KETERANGAN :		STT (Sangat Terasa Terganggu)			
		TT (Terasa Terganggu)			
		ATT(Agak Terasa Terganggu)			
		TTT (Tidak Terasa Terganggu)			

(Sumber : Kuesioner Keluhan Pekerja di UKM Sumber Rejeki, 2017)

Tabel 1.5 Data Keluhan Gangguan Otot Setelah Perancangan

Kuesioner					
NO	Jenis Keluhan	T	TT	ATT	TTT
		Skor	Skor	Skor	Skor
		4	3	2	1
1	Telapak Kaki	0	0	2	14
2	Pergelangan Kaki	0	0	1	15
3	Betis	0	0	3	13
4	Lutut	0	0	2	14
5	Paha	0	0	0	16
6	Pergelangan Tangan	0	0	1	15
	Jumlah	0	0	8	73
KETERANGAN :		STT (Sangat Terasa Terganggu)			
		TT (Terasa Terganggu)			
		ATT(Agak Terasa Terganggu)			
		TTT (Tidak Terasa Terganggu)			

(Sumber : Kuesioner Keluhan Pekerja di UKM Sumber Rejeki, 2017)

Tabel 1.6 Data Waktu Proses Pengupasan Kedelai Sebelum Perancangan

NO	Waktu (detik/5kg)	NO	Waktu (detik/5kg)	NO	Waktu (detik/5kg)
1	1809	11	1950	21	2048
2	2040	12	2095	22	2155
3	2110	13	2014	23	1970
4	1730	14	1759	24	2231
5	2135	15	1812	25	1845
6	2081	16	1917	26	1963
7	1824	17	2210	27	2055
8	1738	18	2177	28	2173
9	1769	19	2052	29	2074
10	1932	20	1987	30	1949

(Sumber : Pengukuran Waktu Proses Pekerja di UKM Sumber Rejeki, 2017)

Tabel 1.7 Tabel Data Waktu Proses Pengupasan Kedelai Setelah Perancangan

NO	Waktu (detik/5kg)	NO	Waktu (detik/5kg)	NO	Waktu (detik/5kg)
1	639	11	631	21	640
2	636	12	638	22	637
3	631	13	639	23	635
4	632	14	629	24	638
5	630	15	630	25	635
6	637	16	629	26	631
7	635	17	632	27	635
8	634	18	638	28	637
9	629	19	635	29	634
10	632	20	632	30	636

(Sumber : Pengukuran Waktu Proses Pekerja di UKM Sumber Rejeki, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Data Anthropometri

Desain alat pengupas kedelai dengan pendekatan pada data anthropometri pekerja agar alat tersebut menjadi ergonomis. Untuk itu perlu adanya data ukuran anthropometri yang nantinya akan digunakan untuk perancangan. Penggunaan data anthropometri dikaitkan dengan subjek pemakai dan pemilihan data yang sesuai. Adapun data anthropometri yang digunakan dalam desain alat pengupas kedelai adalah :

1. Tinggi Bahu Berdiri

Tinggi bahu berdiri (TBB) : tinggi bahu diukur jarak vertikal dari lantai sampai bahu yang menonjol pada posisi berdiri tegak. Data anthropometri ini digunakan untuk menentukan tinggi cerobong penampung kedelai. Penggunaan data tinggi bahu berdiri bertujuan supaya tinggi cerobong tersebut sesuai dengan ketinggian bahu berdiri pekerja sehingga memudahkan pekerja menuangkan kedelai. Persentil yang digunakan untuk menentukan tinggi cerobong adalah persentil 10th, persentil 10th ini digunakan agar pekerja yang memiliki ukuran tinggi bahu rendah maupun yang tinggi, tetap dapat mengoperasikan alat dengan nyaman. Dari perhitungan persentil tinggi bahu berdiri yang dilakukan, diperoleh nilai sebesar 134 Cm.

2. Tinggi Siku Berdiri

Tinggi siku berdiri (TSB) : tinggi siku berdiri diukur jarak vertikal dari lantai sampai siku pada posisi berdiri tegak. Data anthropometri ini digunakan untuk menentukan tinggi *switch control* pada alat. Penggunaan data tinggi siku berdiri bertujuan supaya *switch control* tersebut sesuai dengan ketinggian siku berdiri pekerja sehingga memudahkan pekerja pada saat mengaktifkan maupun menonaktifkan alat. Persentil yang digunakan untuk menentukan tinggi *switch control* adalah persentil 50th, persentil 50th ini digunakan agar penempatan *switch control* memiliki ukuran tinggi siku rata-rata pekerja, dapat mengoperasikan alat dengan nyaman. Dari perhitungan persentil tinggi siku berdiri yang dilakukan, diperoleh nilai sebesar 102 Cm.

3. Lebar Bahu

Lebar Bahu (LB) : lebar bahu diukur jarak horizontal antara kedua lengan atas. Data anthropometri ini digunakan untuk menentukan lebar cerobong pada alat. Penggunaan data lebar bahu bertujuan memberikan keleluasaan pada saat menuang kedelai pada cerobong. Persentil yang digunakan untuk menentukan lebar bahu adalah persentil 90th, persentil 90th ini digunakan agar dimensi cerobong yang memiliki kapasitas menampung kedelai lebih banyak. Dari perhitungan persentil lebar bahu yang dilakukan, diperoleh nilai sebesar 45 Cm.

4. Tinggi Pinggang Berdiri

Tinggi pinggang berdiri (TPB) : tinggi bahu diukur jarak vertikal dari lantai sampai pinggang pada posisi berdiri tegak. Data anthropometri ini digunakan untuk menentukan tinggi tempat pencuci kedelai. Penggunaan data tinggi bahu berdiri bertujuan supaya tinggi tempat pencuci tersebut sesuai dengan ketinggian pinggang berdiri pekerja sehingga memudahkan pekerja mengamati proses pencucian kedelai. Persentil yang digunakan untuk menentukan tinggi cerobong adalah persentil 10th, persentil 10th ini digunakan agar pekerja yang memiliki ukuran tinggi pinggang rendah maupun yang tinggi, tetap dapat mengamati proses pencuci kedelai dengan nyaman. Dari perhitungan persentil tinggi pinggang berdiri yang dilakukan, diperoleh nilai sebesar 93 Cm.

5. Diameter Genggaman

Diameter genggaman (DG) : diameter genggaman diukur diameter ibu jari dengan jari tengah Data anthropometri ini digunakan untuk menentukan diameter tuas. Penggunaan data diameter genggaman bertujuan supaya tuas tersebut sesuai dengan diameter genggaman pekerja sehingga memudahkan pekerja menggenggam tuas. Persentil yang digunakan untuk menentukan diameter genggaman adalah persentil 25th, persentil 25th ini digunakan agar pekerja yang memiliki ukuran diameter pendek maupun yang panjang, tetap dapat menggenggam dengan nyaman. Dari perhitungan persentil diameter genggaman yang dilakukan, diperoleh nilai sebesar 3,5 Cm.

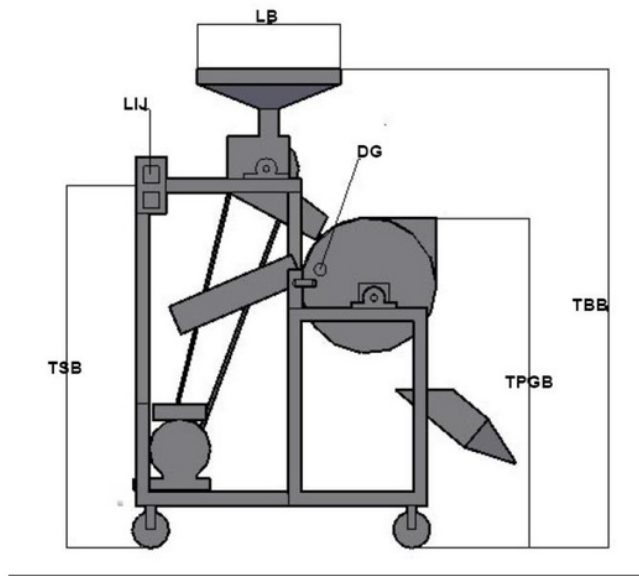
6. Lebar Ibu Jari

Lebar ibu jari (LIJ) : lebar ibu jari diukur lebar ibu jari dari tepi sisi kiri sampai tepi sisi kanan. Data anthropometri ini digunakan untuk menentukan ukuran tombol *switch control*. Penggunaan data diameter genggaman bertujuan supaya tuas tersebut sesuai dengan lebar ibu jari pekerja sehingga memudahkan pekerja menekan tombol. Persentil yang digunakan untuk menentukan lebar ibu jari adalah persentil 95th, persentil 95th ini digunakan agar pekerja yang memiliki ukuran lebar pendek maupun yang panjang, tetap dapat menekan tombol dengan mudah. Dari perhitungan persentil lebar ibu jari yang dilakukan, diperoleh nilai sebesar 2,3 Cm, dapat dilihat pada Tabel 1.8.

Tabel 1.8 Rekapitulasi Perhitungan Nilai Persentil

NO	Anthropometri	Persentil	X	SD	Ukuran (cm)	Penerapan
1	TBB	10 th	138,44	3,39	134	Tinggi cerobong penampung kedelai
2	TSB	50 th	102	1,5	102	Tinggi <i>switch control</i>
3	LB	90 th	42,34	2	45	Lebar cerobong penampung kedelai
4	TPGB	10 th	97,04	2,9	93	Tinggi tempat pencuci kedelai
5	DG	5 th	4,19	0,41	3,5	Diameter tuas
6	LIJ	95 th	2,13	0,1	2,3	Ukuran tombol <i>Swith control</i>

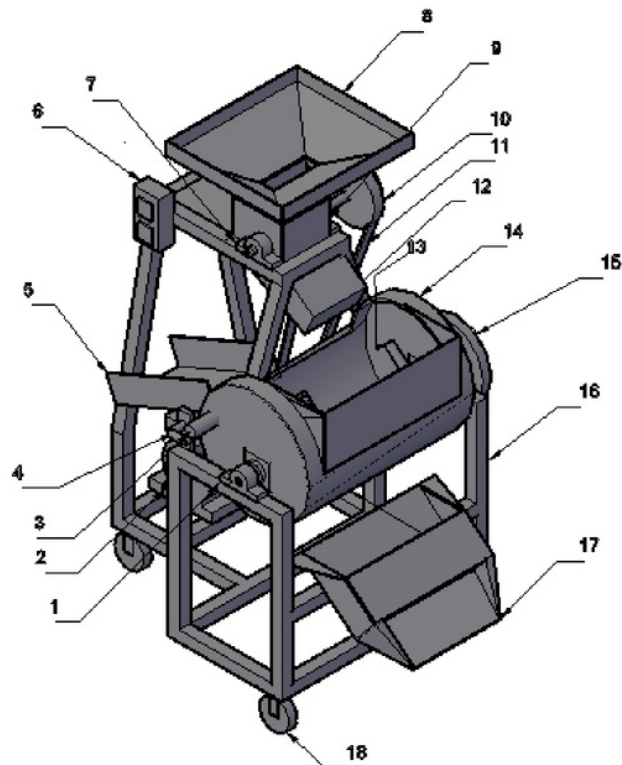
(Sumber : Pengolahan Data Anthropometri di UKM Sumber Rejeki, 2017)



Gambar 1.2 Desain Alat Pengupas Kedelai Berdasarkan Ukuran Anthropometri

Keterangan :

- Tinggi cerobong (TBB) = 134 Cm
- Penempatan *switch control* (TSB) = 102 Cm
- Lebar cerobong (LB) = 45 Cm
- Tinggi bak pencuci (TPGB) = 93 Cm
- Diameter pegangan/ handle (DG) = 3,5 Cm
- Ukuran tombol *switch control* (LIJ) = 2,3 Cm



Gambar 1.3 Komponen Alat Pengupas Kedelai

Keterangan Gambar :

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 1. <i>Bearing</i> pengaduk kedelai | 10. Pully pengupas |
| 2. Dinamo | 11. V- belt |
| 3. Tuas Box kedelai | 12. Saluran output atas |
| 4. Pengunci | 13. Pengaduk kedelai |
| 5. Saluran output kulit ari kedelai | 14. Bak pencuci kedelai |
| 6. <i>Control swich</i> | 15. Pully pengaduk |
| 7. <i>Bearing</i> pengupas kedelai | 16. Kerangka |
| 8. Cerobong penampung kedelai | 17. Saluran output bawah |
| 9. Box pengupas kedelai | 18. Roda |

B. Analisis Perbandingan Tingkat Kelelahan

Dari data denyut nadi Sebelum dilakukan perancangan diperoleh hasil perhitungan tingkat kelelahan sebesar = 37,83%, maka tingkat kelelahan pekerja dinyatakan dalam katagori kerja dalam waktu singkat. Dan setelah dilakukan perancangan diperoleh hasil perhitungan tingkat kelelahan = 6,65%, maka tingkat kelelahan pekerja dinyatakan dalam katagori tidak terjadi kelelahan. Dari hasil perhitungan tersebut terjadi penurunan tingkat kelelahan kerja sebesar 31,18%.

C. Analisis Keluhan Gangguan Otot Pekerja

Aktivitas pekerjaan yang dilakukan oleh tubuh tentunya mengakibatkan timbulnya keluhan gangguan otot. Keadaan sikap kerja memaksa dan dalam interval waktu yang lama, bisa berakibat fatal seperti nyeri bahkan cedera. Untuk mengetahui hal tersebut maka dilakukan analisa terhadap keluhan pekerja secara subjektif dan objektif. Tabel mer13akan rekapitulasi keluhan subjektif pekerja sebelum dan setelah perancangan. dapat dilihat pada Tabel 1. 9

Tabel 1.9 Rekapitulasi Keluhan Gangguan Otot Sebelum dan Sesudah Perancangan

Kuesioner		Sebelum Perancangan				Setelah Perancangan			
N0	Jenis Keluhan	STT	TT	ATT	TTT	STT	TT	ATT	TTT
		Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
1	Telapak Kaki	6	10	0	0	0	0	2	14
2	Pergelangan Kaki	4	12	0	0	0	0	1	15
3	Betis	2	8	6	0	0	0	3	13
4	Lutut	3	9	4	0	0	0	2	14
5	Paha	3	10	3	0	0	0	0	16
6	Pergelangan Tangan	2	7	4	3	0	0	1	15
Jumlah		80	168	34	3	0	0	8	73
Total Skor		285				82			
KETERANGAN :		STT (Sangat Terasa Terganggu)							
		TT (Terasa Terganggu)							
		ATT(Agak Terasa Terganggu)							
		TTT (Tidak Terasa Terganggu)							
Hasil perhitungan Objektif		71,25%.				22,25%.			
Katagori		Terasa Terganggu				Tidak Terasa Terganggu			

(Sumber : Pengolahan Data Keluhan Gangguan Otot di UKM Sumber Rejeki, 2017)

Dari tabel diatas setelah dihitung secara objektif menggunakan skala likert, diketahui bahwa keluhan gangguan otot pada pekerja sebelum perancangan didapat nilai 71,25% dalam katagori terasa terganggu dan setelah dilakukan perancangan didapat nilai 22,25% dalam katagori tidak terasa terganggu. Terjadi penurunan keluhan gangguan otot sebesar 49% setelah dilakukan perancangan.

D. Analisis Perbandingan Waktu Proses

Data waktu proses kerja sebelum perancangan dan setelah perancangan akan diolah untuk menentukan waktu baku proses kerja. Waktu baku merupakan standar waktu yang pantas untuk pekerja dalam melakukan pekerjaannya dengan normal. Waktu baku akan diperoleh dari waktu siklus rata-rata setiap proses pekerjaan setelah diberi nilai faktor penyesuaian dan kelonggaran.

E Analisis Faktor Penyesuaian

Pemberian faktor penyesuaian bertujuan untuk menormalkan waktu kerja¹⁶ dan ketidakwajaran yang ditunjukkan oleh pekerja. Dalam metode *Westinghouse* ada 4 faktor yang dianggap menentukan kewajaran atau ketidakwajaran dalam bekerja, yaitu keterampilan, kondisi kerja, dan konsistensi. Berikut penjelasan nilai masing-masing faktor penyesuaian sebelum dan setelah perancangan. Adapun pemberian kategori faktor penyesuaian pada proses pengupasan kedelai di UKM Sumber Rejeki sebagai berikut :

1. Analisa faktor penyesuaian proses pengupasan kedelai sebelum perancangan.
 - a. Keterampilan (*skill*) : Good skill CI (+0,06), karena pekerja selama bekerja dapat melakukan gerakan kerja yang stabil, tidak ragu-ragu dan gerakannya cepat.
 - b. Usaha (*effort*) : Good CI (+0,05), Karena pekerja mampu mempertahankan kecepatan dengan baik.
 - c. Kondisi kerja (*condition*) : Fair E (-0,03), karena kondisi tempat kerja berada dekat dengan mesin penggiling kedelai sehingga menimbulkan kebisingan.
 - d. Konsistensi (*consistensi*) : Average D (0,00), karena pekerja dapat bekerja dengan waktu yang hampir sama.
2. Analisa faktor penyesuaian proses pengupasan kedelai setelah perancangan.
 - a. Keterampilan (*skill*) : Good skill CI (+0,06), karena pekerja selama bekerja dapat melakukan gerakan kerja yang stabil, tidak ragu-ragu dan gerakannya cepat.
 - b. Usaha (*effort*) : Good CI (+0,05), Karena pekerja mampu mempertahankan kecepatan dengan baik.
 - c. Kondisi kerja (*condition*) : Fair E (-0,03), karena kondisi tempat kerja berada dekat dengan mesin penggiling kedelai sehingga menimbulkan kebisingan.
 - d. Konsistensi (*consistensi*) : Average D (0,00), karena pekerja dapat bekerja dengan waktu yang hampir sama.

F. Analisis Faktor Kelonggaran

Kelonggaran diberikan untuk tiga hal yaitu untuk kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa fatigue, dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Ketiganya ini merupakan hal-hal yang secara nyata dibutuhkan oleh pekerja, dan yang selama pengukuran tidak teramati, diukur, dicatat, ataupun dihitung. Oleh karena itu sesuai pengukuran dan setelah mendapatkan waktu normal, kelonggaran perlu ditambahkan, penetapan besarnya nilai *allowance* berdasarkan nilai faktor-faktor yang berpengaruh, yaitu besarnya tenaga yang dikeluarkan, sikap kerja, gerakan, kelelahan mata, keadaan tempat kerja, keadaan atmosfer tempat kerja, dan keadaan lingkungan tempat kerja. Adapun penilaian dalam menetapkan *allowance* pekerja sebelum dan setelah perancangan adalah sebagai berikut :

1. Analisa faktor kelonggaran proses pengupasan kedelai sebelum perancangan.
 - a. Tenaga yang dikeluarkan 13% (sedang), karena pekerja melakukan proses pengupasan dengan cara melakukan gerakan menginjak-injak dengan kaki.
 - b. Sikap kerja 6% (berdiri), karena pekerja bekerja dengan posisi tegak dan bertumpu pada 1 kaki bergantian.
 - c. Gerakan kerja 7% (terbatas), bekerja terfokus ada satu titik
 - d. Kelelahan mata 3% (pandangan yang terputus-putus), pencahayaan yang cukup baik.
 - e. Keadaan suhu tempat kerja 5% (tinggi), karena suhunya 32°C tidak sesuai dengan suhu ideal tempat kerja.

- f. Keadaan atmosfer tempat kerja 5% (kurang baik), karena ventilasi udara kurang baik.
 - g. Keadaan lingkungan kerja 3% (bising), karena dekat dengan mesin penggilingan.
2. Analisa faktor kelonggaran proses pengupasan kedelai setelah perancangan.
- a. Tenaga yang dikeluarkan 6% (ringan), karena pekerja pada posisi berdiri
 - b. Sikap kerja 2% (berdiri), karena pekerja bekerja dengan posisi tegak dan bertumpu pada dua kaki.
 - c. Gerakan kerja 0% (normal), bekerja tanpa terfokus pada satu titik
 - d. Kelelahan mata 3% (pandangan yang terputus-putus), pencahayaan yang cukup baik.
 - e. Keadaan suhu tempat kerja 5% (tinggi), karena suhunya 32⁰C tidak sesuai dengan suhu ideal tempat kerja.
 - f. Keadaan atmosfer tempat kerja 5% (kurang baik), karena ventilasi udara kurang baik.
 - g. Keadaan lingkungan kerja 3% (bising), karena dekat dengan mesin penggilingan.

G. Waktu Baku dan Output Standar

Dalam menentukan besarnya produktivitas untuk kondisi sebelum dan setelah perancangan dapat diketahui output yang dihasilkan dan waktu yang diperlukan

1. Sebelum Perancangan

Waktu baku proses pengupasan kedelai saat sebelum perancangan adalah sebesar 3691,12 detik / 5kg dan output standarnya 4,85 kg/jam.

2. Setelah Perancangan

Waktu baku proses pengupasan kedelai saat setelah perancangan adalah sebesar 883,52 detik / 5kg dan output standarnya 20 kg/jam.

Hal ini membuktikan bahwa desain alat pengupas kedelai dapat mengeliminasi waktu baku sebesar 2807,6 detik, Dan output standar meningkat sebesar 16,2 kg/jam (317,8%), maka alat pengupas pengupas dapat menghasilkan output lebih banyak, dapat dilihat pada Tabel 1.10.

Tabel 1.10 Perbandingan Rata-Rata Waktu Proses

NO	Keterangan	Sebelum Perancangan	Setelah Perancangan
1	Faktor Penyesuaian	1,08	1,08
2	Allowance (%)	42	32
3	Waktu Siklus (Detik)	1987	634,2
4	Waktu Normal (Detik)	2147	684,9
5	Waktu Baku (Detik)	3691,12	883,52
6	Output Standar (kg/jam)	4,85	20

(Sumber : Pengolahan Data Waktu proses di UKM Sumber Rejeki, 2017)

H. Perbandingan Produktivitas Kerja

Dari hasil pengolahan data sebelum perancangan diperoleh produktivitas sebesar 8 %, sedangkan sesudah perancangan diperoleh produktivitas sebesar 33%. Maka terjadi peningkatan produktivitas setelah menggunakan alat pengupas kedelai sebesar 25%.

I. Biaya Pembuatan Alat

$$\begin{aligned}\text{Total biaya} &= \text{biaya bahan baku} + \text{biaya overhead} + \text{biaya tenaga kerja} \\ &= 2.247.000 + 165.300 + 500.000 \\ &= \text{Rp. 2.910.300,-}\end{aligned}$$

Kesimpulan

Dari hasil pengumpulan dan pengolahan data anthropometri dapat disimpulkan bahwa :

1. 28 sains alat pengupas kedelai menggunakan beberapa data anthropometri, yaitu tinggi bahu berdiri, tinggi siku berdiri, lebar bahu, tinggi pinggang berdiri, diameter genggam, lebar ibu jari. ukuran tersebut di ambil 73 dari persentil data anthropometri sehingga alat hasil rancangan menjadi ergonomis dapat dilihat pada Tabel 1.11

Tabel 1.11 Ukuran Anthropometri Desain Alat Pengupas Kedelai

Anthropometri	X	SD	Persentil	Ukuran (cm)
Tinggi Bahu Berdiri (tbb)	138,44	3,39	10 th	134
Tinggi Siku Berdiri (TSB)	102	1,5	50 th	102
Lebar Bahu (LB)	42,34	2	90 th	45
Tinggi Pinggang Berdiri (TPGB)	97,06	2,9	10 th	93
Diameter Genggaman (DG)	4,12	0,3	25 th	3,5
Lebar Ibu Jari (LIJ)	2,3	0,1	95 th	2,3

(Sumber : Pengolahan Data Anthropometri di UKM Sumber Rejeki, 2017)

2. Pengujian alat pengupas kedelai berdasarkan perbandingan data tingkat kelelahan sebelum dan sesudah perancangan, dari data denyut nadi Sebelum dilakukan perancangan diperoleh hasil perhitungan tingkat kelelahan sebesar = 37,83% dinyatakan dalam katagori kerja dalam waktu singkat. Dan setelah dilakukan perancangan diperoleh hasil perhitungan tingkat kelelahan = 6,65% dinyatakan dalam katagori tidak terjadi kelelahan. Dari hasil pengujian alat pengupas kedelai 18 disimpulkan bahwa terjadi penurunan tingkat kelelahan kerja sebesar 31,18%. dapat dilihat pada Tabel 1.12.

Tabel 1.12 Hasil Tingkat Kelelahan

Pengujian	hasil %	Katagori Tingkat Kelelahan
Sebelum perancangan	37,83 %	Kerja Dalam Waktu Singkat
Setelah perancangan	6,65%	Tidak Terjadi Kelelahan

(Sumber : Pengolahan Data Kelelahan di UKM Sumber Rejeki, 2017)

3. Berdasarkan data subjektif keluhan gangguan otot sebelum dan setelah perancangan, dari data subjektif tersebut setelah di lakukan perhitungan secara objektif dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan keluhan gangguan otot setelah perancangan sebesar 49%. dapat dilihat pada Tabel 1.13.

Tabel 1.13 Hasil Kesimpulan Keluhan Gangguan Otot Secara Objektif

Pengujian	Sebelum Perancangan	Setelah Perancangan
Hasil Perhitungan Objektif	71.25%	25,25%
Kategori	Terasa Terganggu	Tidak Terasa Terganggu

(Sumber : Pengolahan Data Keluhan Gangguan Otot di UKM Sumber Rejeki, 2017)

4. Penggunaan alat pengupas kedelai dapat meningkatkan produktivitas kerja sebesar 25%.

30 Saran

Adapun saran yang dapat diajukan dalam penelitian sebagai berikut:

1. Disarankan untuk peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan alat ini dengan merubah material crusher dan tempat pencuci kedelai menjadi menggunakan material jenis stainless. serta menambah tinggi ukuran tempat pencuci supaya pemisahan kulit ari kedelai menjadi optimal.
2. Disarankan kepada pengusaha pembuatan tahu, hendaknya memperhatikan kesehatan pekerjaanya. Hal ini bisa dilakukan dengan cara melakukan dengan sikap dan posisi kerja yang baik, melalui penggunaan alat bantu yang dapat mempermudah pekerjaan mereka. Serta memperhatikan lingkungan kerja seperti suhu (temperatur), kelembaban, kebisingan, sirkulasi udara dan aspek.

DAFTAR PUSTAKA

- Choizes, (2017), *Pengeritan Skala Likert dan Contoh Cara Hitung Kuesionernya*, Diambil dari : <https://diedit.com/skala-likert/>, Di akses 10 Oktober 2017 pada pukul 19.00 WIB.

Fernando²⁷ Ferdi, (2013), *Rancang Ulang Alat Pengupas Nanas Yang Ergonomis*
Program Sarjana Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Nicho, Eka, (2014), *Penyusutan Metode Garis Lurus (Straight Line Method)*,
Diambil dari : <https://nichonotes.blogspot.com/>., Diakses tanggal 28 Januari 2018
pada pukul 13.00 WIB.

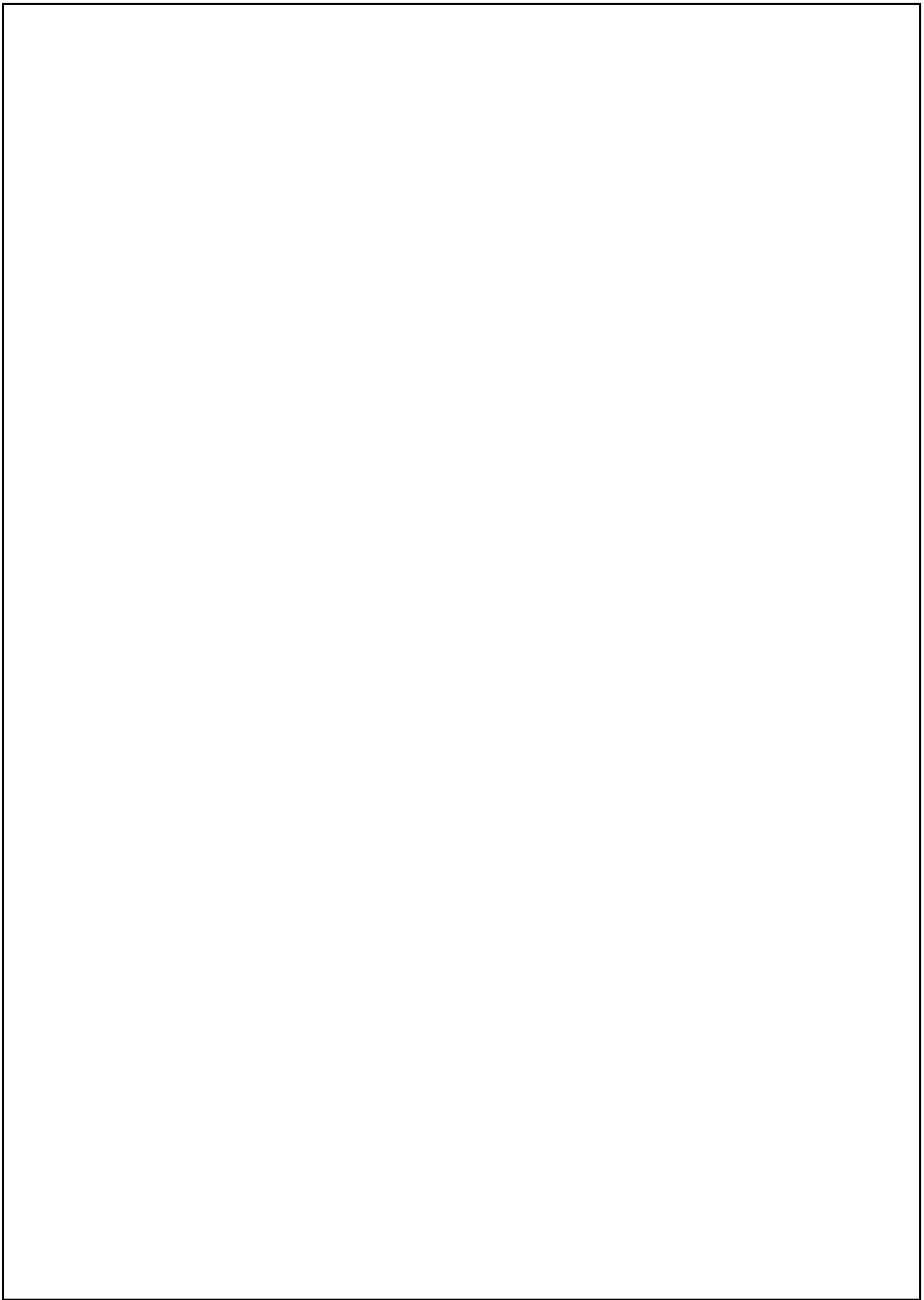
Poerwanto,Hendra,(2015), *Learning Curve-Referensi Manajemen Operasi*, Diambil dari
: <https://sites.google.com/operasiproduksi/>., Diakses tanggal 5 November 2017
pada pukul 15.05 WIB.

Rizal,Khoirul,(2015),“*Rancang Bangun Alat Penanam Jagung Yang Ergonomi*”,
Program Sarjana Universitas 17 Agustus 195 Surabaya.

¹⁵
Sajiyo,(2008), *Redesain Tempat Dan Sistem Kerja Dengan Intervensi Ergonomi
Meningkatnya Kinerja Tukang Giling Sigaret Kretek Tangan Pada Rokok ‘X’
Di Kediri Jawa Timur*. Disertai Program Doktor Ilmu Ergonomi, Program
Pascasarjana Universitas Udayana Denpasar.

Widodo⁷ Djati, (2003), *Perancangan Dan Pengembangan Produk*, Edisi 1 : UUI
PRESS.

Wignjosoebroto, Sritomo, (2006), *Ergonomi Studi Gerak Dan Waktu*, Cetakan ke
4,Surabaya, : Guna Widya.



DESAIN ALAT PENGUPAS KEDELAI DENGAN PENDEKATAN ANTHROPOMETRI UNTUK MENURUNKAN KELELAHAN DAN MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA

ORIGINALITY REPORT

%26
SIMILARITY INDEX

%25
INTERNET SOURCES

%0
PUBLICATIONS

%13
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	iniputri.blog.uns.ac.id Internet Source	%5
2	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	%2
3	inherent.uajy.ac.id Internet Source	%2
4	ml.scribd.com Internet Source	%2
5	bayu1194.wordpress.com Internet Source	%2
6	rianindustrial.blogspot.com Internet Source	%2
7	eprints.uns.ac.id Internet Source	%1
8	www.diedit.com Internet Source	%1

9	www.gunadarma.ac.id Internet Source	% 1
10	emilyalhamidi.blogspot.com Internet Source	% 1
11	www.manajementelekomunikasi.org Internet Source	% 1
12	documents.mx Internet Source	% 1
13	media.neliti.com Internet Source	% 1
14	onlinetutorforhomeworkhelp.com Internet Source	% 1
15	ejournal.undiksha.ac.id Internet Source	<% 1
16	library.binus.ac.id Internet Source	<% 1
17	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	<% 1
18	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	<% 1
19	www.slideshare.net Internet Source	<% 1

20	eprints.uny.ac.id Internet Source	<% 1
21	scholar.unand.ac.id Internet Source	<% 1
22	repository.usu.ac.id Internet Source	<% 1
23	Submitted to Universitas Negeri Jakarta Student Paper	<% 1
24	stmik-si-1p53.blogspot.com Internet Source	<% 1
25	www.scribd.com Internet Source	<% 1
26	a-research.upi.edu Internet Source	<% 1
27	eprints.umm.ac.id Internet Source	<% 1
28	ortotik-prostetik.blogspot.com Internet Source	<% 1
29	es.scribd.com Internet Source	<% 1
30	dokumen.tips Internet Source	<% 1
31	www.readbag.com Internet Source	<% 1

<% 1

32

newlaporanstatistik.blogspot.com

Internet Source

<% 1

EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE MATCHES OFF

EXCLUDE
BIBLIOGRAPHY OFF