

Perancangan Alat Pencuci Ubi Kayu Dengan Pendekatan Antropometri

Azmi

Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai
Jl. Utama Karya Bukit Batrem II
Email: azmi.omy@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu penghasilan dari sebagian masyarakat kota Dumai adalah dengan bertani ubi kayu. Ubi kayu yang telah dipanen biasanya langsung dijual ke pasar, dibeli oleh distributor maupun langsung diolah menjadi makanan. UMKM Melati merupakan salah satu UMKM di kota Dumai yang menanam ubi kayu dan mengolahnya menjadi berbagai aneka makanan seperti keripik cabe, keripik opak, tapai, tepung dan aneka kue yang berbahan dasar ubi Kayu. Dalam proses mengolahnya, khususnya proses pencucian ubi kayu masih dilakukan dengan cara manual dengan mencuci ubi yang telah dikupas satu persatu. Proses ini dinilai tidak efektif karena membutuhkan tenaga manusia lebih dari satu orang, waktu yang lama dan posisi mencuci yang tidak nyaman. Penelitian ini merancang alat dengan pendekatan Antropometri untuk mendapatkan ukuran alat yang ergonomis, mampu mencuci ubi kayu dalam kapasitas besar, nyaman digunakan dan hanya membutuhkan satu orang pekerja. Alat ini memiliki panjang 230 cm, lebar 128 cm dan tinggi 121 cm dengan bahan utama yaitu tabung drum, besi padu 1 ½ inchi, besi padu 1 ¼ inchi, plat UNP 5, plat siku, plat strip, plat aluminium, *bearing, belt, pulley*, dan motor penggerak. Adapun ukuran antropometri yang dipakai adalah lebar telapak tangan metacarpal, tebal jari telunjuk, lebar telapak tangan sampai ibu jari, diameter genggam dan segi empat minimum yang dapat dilewati telapak tangan. Alat ini sudah diuji di UMKM Melati dengan kapasitas pencucian 50 kg ubi kayu untuk sekali pencucian dan dilakukan sebanyak 5 kali dengan waktu 2 menit untuk mendapatkan hasil ubi kayu yang bersih.

Kata kunci: Antropometri, efektif, ubi kayu

ABSTRACT

One of the incomes of some people in Dumai city is by farming cassava. Cassava that has been harvested is usually sold directly to the market, purchased by distributors or processed directly into kind of food. UMKM Melati is one of the UMKM in Dumai city that plant cassava and processes it into a variety of foods such as chilli chips, opak chips, tapai, flour and various cakes made from cassava. In the process, especially the washing process of cassava is still done manually by washing the peeled cassava one by one. This process is considered ineffective because it requires more than one workers, need long time and an uncomfortable washing position. This study designed a machine with an anthropometric approach to obtain an ergonomic size, capable of washing cassava in a large capacity, comfortable to use and only requires one worker. This machine has a length of 230 cm, a width of 128 cm and a height of 121 cm with the main materials of a drum tube, 1 ½ inch solid iron, 1 ¼ inch solid iron, UNP 5 plate, elbow plate, strip plate, aluminum plate, bearing, belt, pulley, and the drive

motor. The anthropometric measurements used are the width of the metacarpal palms, the thickness of the index finger, the width of the palms to the thumbs, the grip diameter and the minimum squares that can be passed through the palms. This machine has been tested at UMKM Melati with a washing capacity of 50 kg of cassava for one wash and is carried out 5 times with an average time of 2 minutes to get clean cassava results.

Key words: Anthropometry, effective, cassava

Pendahuluan

Perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada. Perancangan suatu alat termasuk dalam metode teknik, dengan demikian langkah-langkah pembuatan perancangan akan mengikuti metode teknik (Ginting, 2009).

UMKM Melati merupakan salah satu usaha rumahan yang bergerak dibidang makanan ringan di kota Dumai dengan produk utama Keripik opak, keripik cabe dan Tapai. Bahan baku berupa Ubi kayu diperoleh dari kebun sendiri dan sebagian besar dibeli dari petani sekitar. Adapun proses pembuatan produk dimulai dengan pengupasan ubi kayu, pencucian dan dipotong sesuai dengan kebutuhan produk olahan. Proses pencucian masih dilakukan dengan cara manual yaitu ubi kayu yang sudah dikupas dicuci di dalam ember satu persatu sehingga membutuhkan waktu yang lama dan jumlah pekerja yang lebih dari satu orang. Berdasarkan pengamatan dilapangan, untuk mencuci 50 kg ubi kayu dibutuhkan waktu 12-15 menit untuk satu orang pekerja. Hal ini tentu dinilai tidak efektif karena membutuhkan tenaga dan waktu yang lebih banyak serta menyebabkan gangguan pada sistem musculoskeletal karena posisi pekerja duduk membungkuk selama proses pencucian. Penelitian ini sebagai salah satu usaha membantu UMKM Melati untuk merancang alat pencuci ubi kayu dengan pendekatan antropometri sehingga dapat mencuci ubi kayu lebih banyak, ergonomis dan cukup dikerjakan satu orang.

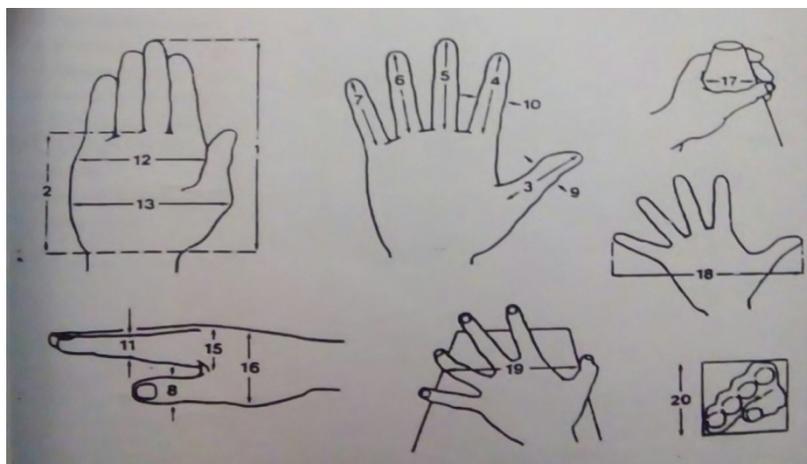
Ergonomi atau *Ergonomics* (bahasa Inggrisnya) sebenarnya berasal dari kata Yunani yaitu *Ergo* yang berarti kerja dan *Nomos* yang berarti aturan atau hukum. Ergonomi mempunyai berbagai batasan arti, di Indonesia disepakati bahwa ergonomi adalah ilmu serta penerapannya yang berusaha untuk menyaserasikan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang atau sebaliknya dengan tujuan tercapainya produktifitas dan efisiensi yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan manusia seoptimal-optimalnya (Nurmianto, 2004). Pendekatan khusus dalam disiplin ergonomi ialah aplikasi sistematis dari segala informasi yang relevan yang berkaitan dengan karakteristik dan perilaku manusia dalam perancangan peralatan, fasilitas dan lingkungan kerja yang dipakai. Analisis dan penelitian ergonomi meliputi hal-hal yang berkaitan dengan anatomi (struktur), fisiologi, dan antropometri (ukuran) tubuh manusia.

Antropometri merupakan salah satu bagian yang menunjang Ergonomi, khususnya dalam perancangan suatu peralatan berdasarkan prinsip-prinsip Ergonomi. Istilah Antropometri berasal dari kata "*Anthropos*" yang berarti manusia dan "*Metricos*"

yang berarti ukuran. Secara *definitive* antropometri dinyatakan sebagai suatu yang menyangkut geometri fisik, massa, dan kekuatan tubuh (Wignjosebroto, 2006). Sedangkan pengertian Antropometri adalah satu kumpulan dan numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. Penerapan anthropometri ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai rata-rata (*mean*) dan standar deviasinya dari suatu distribusi normal. Adapun distribusi normal ditandai dengan adanya nilai rata-rata dan standar deviasi (Nurmianto, 2004).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UMKM Melati yang beralamat di Jl. Paus II Kelurahan Simpang Tetap Darul Ichsan, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai. Objek dalam penelitian ini adalah Alat pencuci ubi kayu yang digunakan UMKM Melati. Data pada penelitian ini adalah data primer (utama) yang didapatkan dengan melakukan observasi dan wawancara tentang desain alat yang diinginkan berupa dimensi alat dan sistem kerja alat. Sedangkan data sekunder (pendukung) adalah data antropometri. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan pendekatan antropometri untuk menentukan beberapa dimensi dalam pembuatan alat. Data antropometri yang digunakan adalah data antropometri tangan manusia seperti terlihat pada gambar 1 dan tabel 1.



Gambar 1. Atropometri tangan manusia

Tabel 1. Antropometri telapak tangan orang Indonesia yang di dapat dari interpolasi data *pheasant* (1991) dan *Suma'mur* (1989) dan Nurmianto (1991).

Dimensi Tubuh	Pria				Wanita			
	5 %	\bar{X}	95%	SD	5 %	\bar{X}	95%	SD
1 Panjang tangan	163	176	189	8	155	168	181	8
2 Panjang telapak tangan	92	100	108	5	87	94	101	4
3 Panjang ibu jari	45	48	51	2	42	45	48	2
4 Panjang telunjuk	62	67	72	3	60	65	70	3

	jari								
5	Panjang jari tengah	70	77	84	4	69	74	79	3
6	Panjang jari manis	62	67	72	3	59	64	69	3
7	Panjang jari kelingking	48	51	54	2	45	48	51	2
8	Lebar ibu jari	19	21	23	1	16	18	20	1
9	Tebal ibu jari	19	21	23	1	15	17	19	1
10	Lebar jari telunjuk	18	20	22	1	15	17	19	1
11	Tebal jari telunjuk	16	18	20	1	13	15	17	1
12	Lebar telapak tangan Metacarpal	74	81	88	4	68	73	78	3
13	Lebar telapak tangan (sampai ibu jari)	88	98	108	6	82	89	96	4
14	Lebar telapak tangan (minimum)	68	75	82	4	64	59	74	3
15	Tebal telapak tangan (metacarpal)	28	31	34	2	25	27	29	1
16	Tebal telapak tangan (sampai ibu jari)	41	48	47	2	41	44	47	2
17	Diameter genggam (maksimum)	45	48	51	2	43	46	49	2
18	Lebar maksimum (ibu jari ke jari kelingking)	177	192	206	9	169	184	199	9
19	Lebar fungsional maksimum (ibu jari ke jari lain)	122	132	142	3	113	123	134	6
20	Segi empat minimum yang dapat di lewati telapak tangan	57	62	67	2	51	56	61	3

Sumber: Nurmianto, 2004

Hasil dan Pembahasan

Data Antropometri yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 dimensi yang dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Data Antropometri Dalam Perancangan Alat Pencuci Ubi Kayu

No	Dimensi tubuh	Dimensi ke-	Ukuran (mm)	Persentil
1.	Lebar telapak tangan metacarpal	12	88	95%
2.	Tebal jari telunjuk	11	20	95%
3.	Lebar telapak tangan sampai ibu jari	13	108	95%
4.	Diameter genggam (maksimum)	17	45	5%
5.	Segi empat minimum yang dapat dilewati telapak tangan	20	57	5%

Sumber: Nurmianto, 2004.

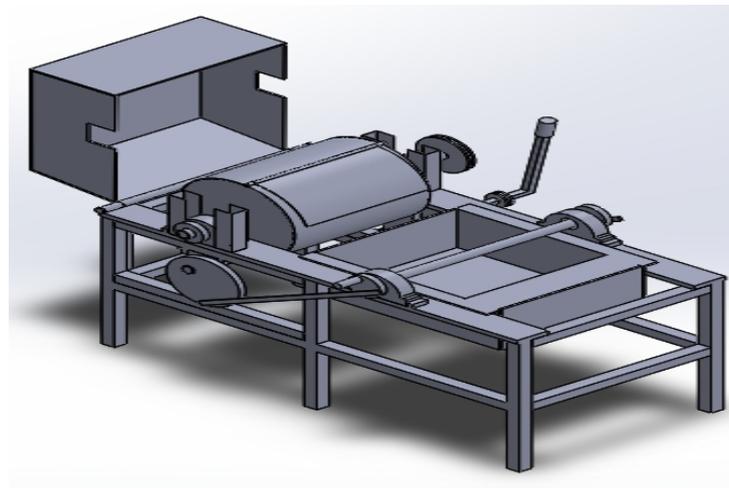
Tabel 2. adalah data-data antropometri yang digunakan dalam pembuatan alat pencuci ubi kayu. Kemudian data antropometri diterjemahkan dalam beberapa ukuran dalam pembuatan alat yang terlihat pada tabel. 3

Tabel 3. Penerapan data Antropometri pada Perancangan Alat Pencuci Ubi Kayu

No	Dimensi tubuh	Ukuran (mm)	Dimensi mesin	Ukuran (mm)
1.	Lebar telapak tangan metacarpal	88	Panjang pemegang tabung drum dan pemegang penutup seluruh tabung drum	88
2.	Tebal jari telunjuk	20	Tinggi pemegang tabung drum dan pemegang penutup seluruh tabung drum	20
3.	Lebar telapak tangan sampai ibu jari	108	Panjang pemegang bak penampung air dan pemegang jek pedal	108
4.	Diameter genggam	45	Diameter genggam pemegang bak penampung air dan pemegang jek pedal	45
5.	Segi empat minimum yang dapat dilewati telapak tangan	57	Sela masuk telapak tangan pada pemegang bak penampung air	57

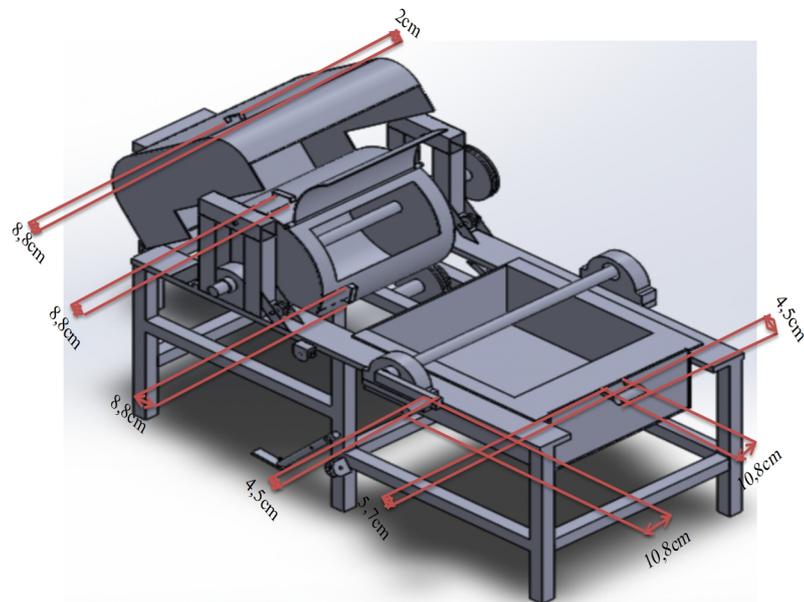
Sumber: Penelitian

Rancangan alat pencuci ubi kayu

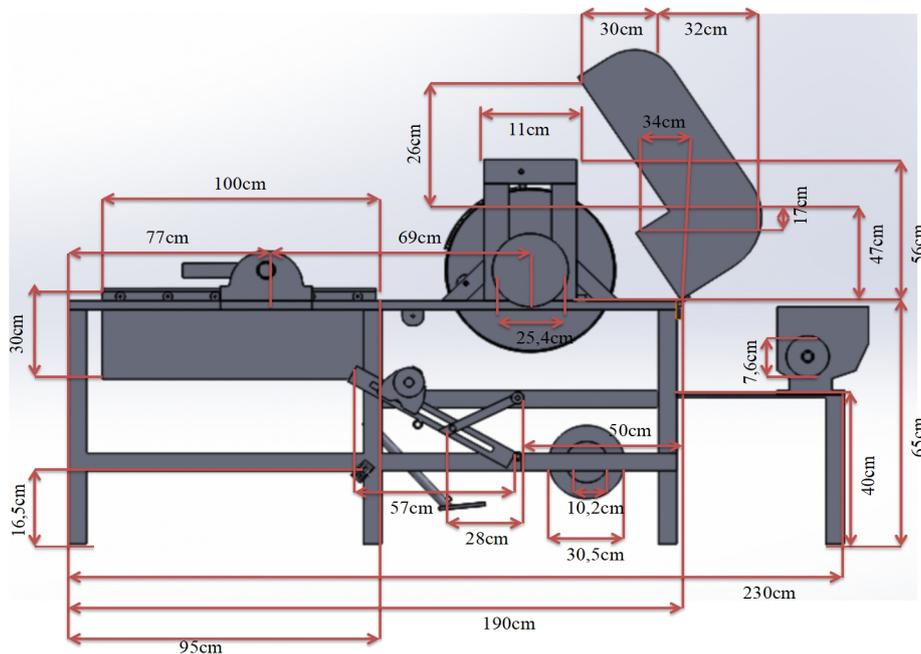


Gambar 2. Rancangan alat pencuci ubi kayu

Gambar rancangan alat pencuci ubi kayu setelah diterapkan data antropometri dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4 menunjukkan seluruh ukuran yang ada pada rancangan alat pencuci ubi kayu



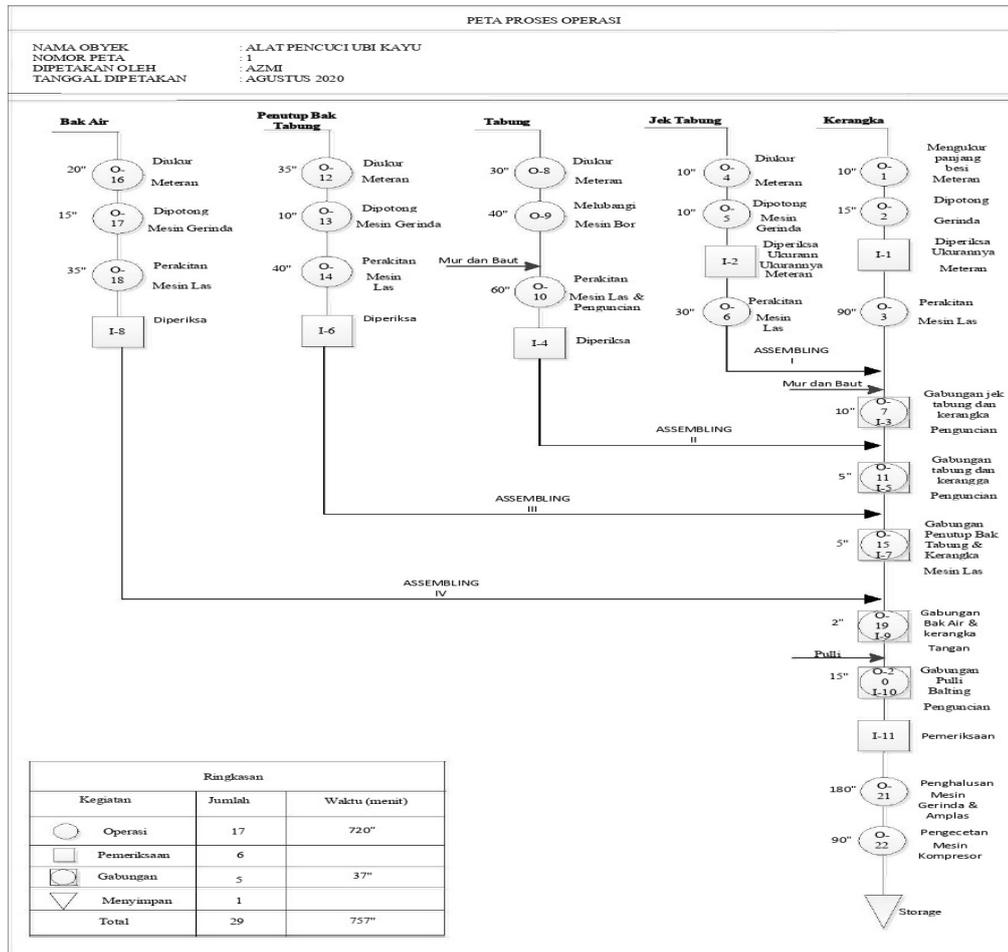
Gambar 3. Rancangan alat pencuci ubi kayu dengan ukuran data antropometri



Gambar 4. Rancangan akhir alat

Operation Process Chart (OPC)

Dalam penelitian ini menggunakan peta kerja agar semua langkah-langkah yang dilalui sejak awal hingga akhir pembuatan alat dapat dilihat melalui peta kerja tersebut. Peta kerja yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta proses operasi yang dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Peta Proses Operasi

Hasil Rancangan Alat Pencuci Ubi Kayu



Gambar 6. Hasil akhir Rancangan alat pencuci ubi kayu

Cara pengoperasian alat

Pengoperasian alat pencuci ubi kayu yang telah dirancang, memiliki urutan kerja sebagai berikut:

1. Posisikan penutup seluruh tabung drum terbuka
2. Posisikan tabung drum terendam $\frac{1}{4}$ didalam bak yang sudah terisi air kurang lebih 200 liter dalam keadaan pintu tabung terbuka, masukkan ubi kayu dan kunci pintu tabung.
3. Hidupkan mesin dan tabung akan berputar, tunggu sesuai waktu yang diinginkan
4. Setelah selesai, matikan mesin dan buka seluruh penutup tabung
5. Angkat drum dari bak cuci dan tarik bak cuci ke posisi semula
6. Posisikan bak penampung dibawah drum cuci. Lalu putar drum perlahan hingga pintu drum tepat diatas wadah penampung.
7. Buka pintu drum dan gerakkan drum berlawanan arah jarum jam sehingga ubi yang sudah bersih masuk ke wadah penampung
8. Tarik bak penampung dan posisikan keadaan seperti semula untuk proses selanjutnya.

Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui kinerja alat pencuci ubi kayu. Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan ubi yang telah dikupas yang masih keadaan kotor kedalam drum pencuci sebanyak 50 kg untuk 5 kali pengujian. Perhitungan waktu dimulai sejak tabung drum berputar selama 2 menit. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Waktu Pengujian dengan Alat

No	Berat ubi kayu (Kg)	Waktu	Hasil Cucian
1	50	2 Menit	Bersih
2	50	2 Menit	Bersih
3	50	2 Menit	Bersih
4	50	2 Menit	Bersih
5	50	2 Menit	Bersih

Sumber: Penelitian

Dari hasil pengujian yang dilakukan di UMKM Melati diperoleh waktu 2 menit untuk mencuci 50 kg ubi kayu sampai bersih. Waktu yang diperoleh ini sangat efektif jika dibandingkan dengan cara pencucian manual yang sebelumnya dilakukan di UMKM Melati. Adapun waktu pencucian secara manual dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Waktu Pencucian secara manual

No	Berat ubi kayu (Kg)	Waktu
1	50	13 menit 15 detik
2	50	12 menit 45 detik
3	50	14 menit 33 detik
4	50	13 menit 6 detik
5	50	14 menit 18 detik

Sumber: Penelitian

Hasil Pengujian alat

Setelah dilakukan 5 kali pengujian mencuci 50 kg ubi kayu dalam waktu 2 menit untuk setiap pengujian, diperoleh hasil cucian yang sudah bersih seperti yang terlihat pada gambar 7a dan 7b.



7a. Sebelum dicuci



7b. Setelah dicuci

Gambar 7a. Ubi kayu sebelum dicuci
Gambar 7b . Ubi kayu setelah dicuci dengan alat

Biaya Pembuatan Alat

Tabel 4.4. Biaya Pembuatan Alat Pencuci Ubi Kayu

No	Biaya	Harga
1.	Biaya Tetap	
	Biaya perakitan	Rp. 1.500.000
	Bubut lubang pulli 4",10",12"	Rp. 200.000
	Bubut besi as padu 1 ½", 1 ¼"	Rp. 200.000
2.	Biaya Variabel	
	Biaya Bahan (Tabel 4.3)	Rp. 4.867.000
Total Biaya		Rp. 6.767.000

Sumber: Penelitian

Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah perancangan alat pencuci ubi kayu ini memiliki dimensi panjang 230 cm, lebar 128 cm dan tinggi alat 121 cm yang mengakomodasi penggunaannya. Posisi berdiri adalah posisi kerja yang digunakan untuk mengoperasikan alat pencuci ubi kayu. Posisi ini bertujuan agar operator mudah bergerak atau berpindah pada saat pengoperasian. Perancangan ini menggunakan pendekatan antropometri untuk 5 dimensi pada alat yaitu dimensi lebar telapak tangan metacarpal, tebal jari telunjuk, lebar telapak tangan sampai ibu jari, diameter genggam dan segi empat minimum yang dapat dilewati telapak tangan. Proses pembuatan alat pada penelitian ini menggunakan *Operation Process Chart* dengan total biaya Rp. 6.767.000. Alat ini sudah diuji di UMKM Melati dengan kapasitas pencucian 50 kg ubi kayu untuk sekali pencucian dan dilakukan sebanyak

5 kali dengan waktu 2 menit untuk mendapatkan hasil ubi kayu yang bersih. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa alat pencuci ubi kayu berhasil membantu UMKM Melati dalam proses pencucian yang dapat menghemat tenaga, waktu serta menciptakan rasa nyaman.

Daftar Pustaka

- Ginting, R., (2009), *Perancangan Produk*, Graha Ilmu, Yogyakarta
- Kristanto., (2010), Perancangan Ulang Fasilitas Kerja Pada Stasiun Cutting Yang Ergonomis Guna Memperbaiki Posisi Kerja Operator Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja, *Jurnal Informatika*, 4(2), 467-479.
- Mulyadi., (2007), *Efisiensi Menurut Para Ahli*, Guna Widya, Cikarang
- Nurmianto, E., (2004), *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya, Edisi Kedua*, Guna Widya, Jakarta
- Prawirosentono., (2009), *Break Even Point*, Guna Widya, Surabaya
- Rofarsyam., (2008), Mesin Pemisah dan Pembersih Biji-Bijian Butiran Sebagai Bahan Baku Pakan Burung Olahan, *Jurnal Ilmiah Semesta*, 11(1), 53-62
- Sutalaksana., (2012), *Peta Proses Operasi (Operation Proses Chart)*, Guna Widya, Jakarta
- Suzery., Widayat., Hadiyanto., Satriadi., (2016), Rancang bangun alat penggiling dalam proses produksi kerupuk Legendar di UKM Sinar Kota Semarang, *Simposium Nasional RAPI XV*, ISSN 1412-9612, 58-64
- Widiarti., Hazmi., (2007), Rekayasa mesin pencuci kacang tanah untuk meningkatkan kualitas produk kacang oven. *Jurnal P&PT*, V(1), 281-290.
- Wignjosuebrotto, S., 2006, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Guna Widya, Surabaya
- Zendrato., wahyudi., (2015), Perancangan ulang stasiun pencucian dan pamarutan ubi kayu pada UKM Bahan baku Mireng, *Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*, 4(1), 56-61