

## **RANCANG BANGUN MESIN PENCUCI BERBAGAI JENIS UMBI, RIMPANG DAN KACANG TANAH DENGAN SINERGI ROTARY RUBBER BRUSH**

Hadi Santosa<sup>1</sup>, Yuliati<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, <sup>2\*</sup>Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik – Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
Jalan Kalijudan 37 Surabaya, Kode pos : 60114

\*e-mail : [yuliati@ukwms.ac.id](mailto:yuliati@ukwms.ac.id)

### **ABSTRACT**

*Salah satu warisan leluhur dan representasi kearifan lokal yang tumbuh dan berkembang di masyarakat adalah minuman tradisional/herbal/ jamu berbahan baku rimpang empon empon. Saat ini semakin bertumbuhnya UMKM/UKM jamu/minuman tradisional/ herbal berbahan baku rimpang empon-empon yang saat ini menjadi populer dan banyak disukai oleh khalayak masyarakat. Selain rimpang, umbi-umbian dan kacang tanah juga merupakan sumber pangan yang banyak tumbuh subur di Indonesia dan industri pengolahannya pun sedang berkembang. Proses pencucian bahan baku merupakan bagian yang tidak boleh diabaikan, karena kebersihan bahan baku serta alat-alat yang digunakan berpengaruh pada kualitas pengolahan dan hasil produk olahan selanjutnya. Proses pencucian masih dilakukan secara manual / peralatan tradisional seperti kalo (anyaman dari bambu), sikat untuk menghilangkan dan membersihkan kotoran, tanah liat yang melekat pada bahan serta di bawah air mengalir. Hal ini tentunya memerlukan air yang banyak, waktu yang lama dan seringkali hasil cucian kurang bersih dan sepenuhnya masih mengandalkan tenaga manusia. Tujuan penelitian ini adalah rancang bangun serta analisa elemen elemen mesin pencuci berbagai jenis umbi, rimpang dan kacang tanah. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian rekayasa teknologi atau rancang bangun teknologi. Adapun hasil penelitian ini adalah alat ini mampu meningkatkan kecepatan proses pencucian bahan baku dengan kapasitas mesin 200 kg / jam. Pada sekali pencucian mampu mencuci 10 kg/ sekali pencucian dengan waktu 3-5 menit/ sekali cuci. Alat ini berpenggerak motor listrik memanfaatkan sinergi antara bagian rotary washer dan rotary rubber brush yang bergerak secara simultan sehingga dapat melakukan proses pencucian dan penyikatan sekaligus dalam melepaskan kotoran-kotoran yang melekat pada bahan yang dicuci.*

**Keywords:** *pencuci; rotary; brush; kecepatan; rekayasa*

### **ABSTRAK**

*One of the ancestral heritages and representations of local wisdom that grows and develops in the community is traditional/herbal/herbal drinks made from empon empon rhizome as raw material. Currently, the growth of UMKM/UKM for herbal medicine/traditional drinks/herbs made from empon-empon rhizome is currently becoming popular and much liked by the public. In addition to rhizomes, tubers and peanuts are also a source of food that thrives in Indonesia and the processing industry is also developing. The process of washing raw materials is a part that should not be ignored, because the cleanliness of the raw materials and the tools used affect the quality of processing and the results of further processed products. The washing process is still done manually / traditional equipment such as kalo (woven from bamboo), brush to remove and clean dirt, clay attached to the material and under running water. This of course requires a lot of water, takes a long time and often the results of the laundry are not clean and still rely entirely on human power. The purpose of this research is to design and analyze the elements of a washing machine for various types of tubers, rhizomes and peanuts. The research method used is technological engineering research or technology design. The results of this study are that this tool is able to increase the speed of the washing process of raw materials with a machine capacity of 200 kg / hour. In one wash, it is able to wash 10 kg / one wash with a time of 3-5 minutes / one wash. This tool is driven by an electric motor that utilizes the synergy between the rotary washer and the rotary rubber brush which move simultaneously so that it can carry out the washing and brushing process as well as removing the dirt attached to the material being washed.*

**Keywords:** *washer; rotary; brushes; speed; manipulation*

## I. Pendahuluan

Salah satu warisan leluhur dan representasi kearifan lokal yang tumbuh dan berkembang di masyarakat adalah minuman tradisional/herbal/jamu. Di lain pihak, saat ini semakin bertumbuhnya UMKM/UKM jamu/minuman tradisional/ herbal berbahan baku rimpang empon-empon yang saat ini menjadi populer dan banyak disukai oleh khalayak masyarakat misalnya pokak, beras kencur, kunyit asam, sinom, temulawak dan jahe.(Hariyati, 2021).

Minuman tradisional ini masih diyakini oleh masyarakat dapat meningkatkan daya tahan tubuh bahkan mampu menyembuhkan berbagai macam penyakit tanpa menimbulkan efek samping karena berbahan alami.(Isnawati, 2021)dan (Syukur Siregar et al., 2020), Misalnya minuman sinom adalah jenis minuman herbal yang terbuat dari campuran kunyit kuning, asam jawa serta daun asam jawa yang masih muda dengan penambahan gula pasir / gula jawa sebagai pemanisnya (Nunuk Hariyati dkk, 2021) serta mempunyai aktivitas antioksidan yang tinggi khususnya pada bagian rimpang kunyitnya (Sri Mulyani, Bambang Admadi Harsojuwono, 2014).

Adapun menurut (Jalil , 2019) beras kencur berkhasiat bagi para ibu sehabis melahirkan khususnya dalam mempercepat penyembuhan luka, memperlancar produksi ASI, serta menghilangkan rasa pegal pada otot perut dan kaki pasca kelahiran.

Cita rasa minuman tradisional ini juga sangat tergantung dari proses dan cara pengolahan bahan bakunya karena apabila teknologi pengolahannya tidak sesuai , maka dikhawatirkan hasil olahannya akan menjadi toksik sehingga berbahaya bagi manusia. (Wike Agustin Prima Dania dan Endah Rahayu Lestari, 2015)

Selain rimpang, umbi-umbian dan kacang tanah juga merupakan sumber pangan yang banyak tumbuh subur di Indonesia, antara lain ubi kayu, ubi jalar, gadung, kentang, dan sebagainya (Angga Juwandi, 2020)dan (Suharto et al., 2018).

Khusus untuk umbi kentang (*Solanum tuberosum* L.), industry pengolahannya menjadi keripik kentang (chips) maupun kentang goreng (french fries). mengalami peningkatan dan ini tentunya akan seiring dengan meningkatnya permintaan bahan baku kentang. atau produk olahan lainnya seperti donut, kue atau bolu. (Maharijaya et al., 2020). Berbagai variasi penyajian kentang dalam bentuk kentang panggang, kentang goreng atau kentang gilling yang disebut *mashed potato*. (Memed Gunawan, 2021)

Tahapan proses pengolahan jenis rimpang, umbi maupun kacang tanah tidak terlepas dari proses pencucian bahan baku sebelum diolah lebih lanjut ke tahapan berikutnya. Proses pencucian bahan baku merupakan bagian yang tidak boleh diabaikan, karena kebersihan bahan baku serta alat-alat yang digunakan berpengaruh pada kualitas pengolahan dan hasil produk olahan selanjutnya.

Proses pencucian rimpang empon empon berupa masih dilakukan secara manual / peralatan tradisional seperti kalo (anyaman dari bambu) , sikat untuk menghilangkan dan membersihkan kotoran , tanah liat yang melekat pada bahan serta di bawah air mengalir. Hal ini tentunya memerlukan air yang banyak, waktu yang lama dan seringkali hasil cucian kurang bersih dan sepenuhnya masih mengandalkan tenaga manusia.

Berpijak pada pemaparan tersebut , maka pada penelitian ini di lakukan sebuah inovasi dan pengembangan produk teknologi. Hal ini tentunya berdasarkan survey informasi di lapangan, identifikasi dan analisa kebutuhan proses pencucian bahan baku rimpang, umbi dan kacang tanah untuk pencucian berbagai jenis umbi dan kacang tanah sehingga dapat meningkatkan nilai maksimal bagi pengguna. Inovasi ini mampu memberikan kontribusi terhadap sektor industri khususnya agroindustri pada penerapan teknologi tepat guna pengolahan pasca panen.

### 1.1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Rancang bangun serta analisa elemen elemen mesin pencuci berbagai jenis umbi, rimpang dan kacang tanah
2. Pengembangan produk inovasi teknologi tepat guna alat pencuci berbagai jenis umbi , rimpang, kacang tanah dengan sinergi *rotary rubber brush* baik dari segi kapasitas maupun kualitas.
3. Peningkatan kecepatan proses produksi sehingga mampu memberikan nilai maksimal bagi mitra UKM/UMKM

### 1.2 Manfaat Penelitian

Manfaat hasil penelitian ini adalah :

1. Adanya perubahan proses pencucian bahan umbi, rimpang empon empon maupun kacang tanah dari bersifat manual tradisional yang memerlukan waktu lama menjadi lebih singkat proses pencuciannya serta lebih higienis
2. Peningkatan efektifitas dan produktivitas UMKM minuman tradisional, berbagai keripik berbahan umbi dan kacang tanah

yang semula dilakukan oleh tenaga manusia selanjutnya manusia berperan sebagai operator mesin.

- Menciptakan budaya bersih dan sehat bagi masyarakat usaha kecil UMKM

## II. Teori Dasar

Pada bagian ini diberikan beberapa teori dasar tentang elemen mesin sebagai dasar dalam rancang bangun alat pencuci ini.

### i. Perhitungan Diameter Plate pemutar (rotary plate chamber) (KWS, 2015)

Pada tahap awal diperlukan perhitungan beberapa parameter penyusun mesin. Adapun perhitungan diameter plate pemutar (rotary plate chamber) dapat diturunkan dari persamaan material rate removal : (Black, 2012)

$$MRR = (\pi D^2 / 4) f_r n_s i \gamma \quad (1)$$

MRR adalah volume material yang ditampung ketika plate berputar . Sedangkan kapasitas rotary plate chamber dapat ditentukan dengan rumus :

$$Q = MRR \times \text{density bahan}$$

$$Q = \frac{1}{4} \pi d^2 s n \gamma \quad (2)$$

$$d^2 = \frac{4Q}{\pi s \gamma n} \quad (3)$$

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi s \gamma n}} \quad (4)$$

Sehingga formula untuk perhitungan diameter shaft penopang rotary plate chamber adalah

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{60 \pi s n i \gamma c}} \quad (5)$$

Di mana

D = diameter shaft penopang rotary plate chamber (cm)

s = jarak pitch (cm)

c = faktor koreksi inklinasi

n = putaran mesin rotary plate chamber (rpm)

$\gamma$  = density bahan yang dicuci ( $\frac{gr}{cm^3}$ )

i = loading efficiency untuk material tidak abrasive dan aliran bebas mengalir

Q = kapasitas mesin (kg / jam)

### ii. Perhitungan Daya Penggerak Rotary Plate Chamber

$$\text{Daya} = \text{Putaran} \times \text{Torsi} = n \times \tau \quad (6)$$

Di mana

n = putaran rotary plate chamber (rpm)

$\tau$  = torsi rotary plate chamber ( kg m )

Menurut (KWS, 2015), perhitungan horsepower untuk mesin rotary plate chamber adalah

$$FHP = \frac{DF \times HBF \times L \times n}{1.000.000} \quad (7)$$

Di mana :

FHP = Friction HP (HP diperlukan untuk menjalankan rotary plate chamber kosong)

DF = Faktor Diameter rotary plate chamber = 135 untuk diameter rotary plate chamber 18 “

HBF = Faktor Bearing = 1,7 untuk HBF berbahan bronze

L = tinggi rotary plate chamber = 20 inch

n = Kecepatan rotary plate chamber (RPM) = 140 rpm (maximum)

### iii. Perhitungan Rangkaian Daya Penggerak Utama Alat Rotary Plate Chamber

#### 1. Berat bahan yang dicuci

Berat bahan yang dicuci dapat dihitung dengan persamaan

$$M = \frac{1}{4} \pi d^2 t \gamma \quad (8)$$

Dimana

M = massa bahan yang dicuci (kg)

t = ketebalan bahan (cm)

$\gamma$  = density bahan yang dicuci ( $\frac{gr}{cm^3}$ )

#### 2. Torsi pemutar rotary plate chamber

Persamaan torsi pemutar rotary plate chamber ruang pencuci dapat dihitung dengan persamaan

$$\tau = M \times \mu_k \times \frac{1}{2} x d \quad (9)$$

Di mana  $\mu_k$  adalah koefisien gesek sebesar 0,8.

### iv. Perhitungan motor listrik

Daya motor listrik sebagai penggerak utama alat pencuci adalah

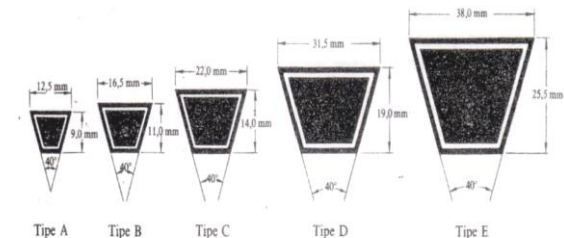
Daya

$$= \text{Torsi (Nm)} \times \text{Putaran (rpm)} \times \text{safety factor} = \tau \times n \times s_f \quad (10)$$

Di mana safety factornya adalah 1,5 .

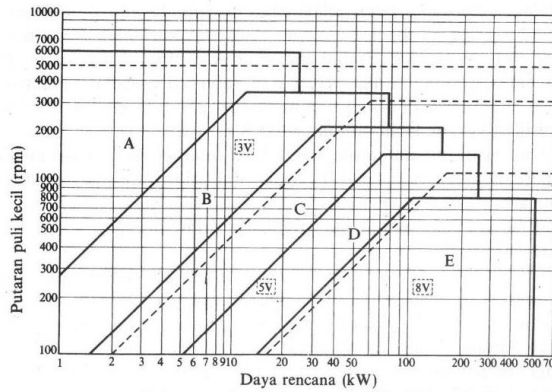
### v. Transmisi sabuk V (V-belt) (Sularso, 2002)

Material sabuk V (V-belt) yang digunakan sebagai komponen mesin adalah karet dan berpenampang berbentuk trapezium serta dibelitkan pada pulley. Berbagai bentuk dan proporsi penampang sabuk V yang umum dan sering digunakan dapat ditunjukkan pada gambar 1.

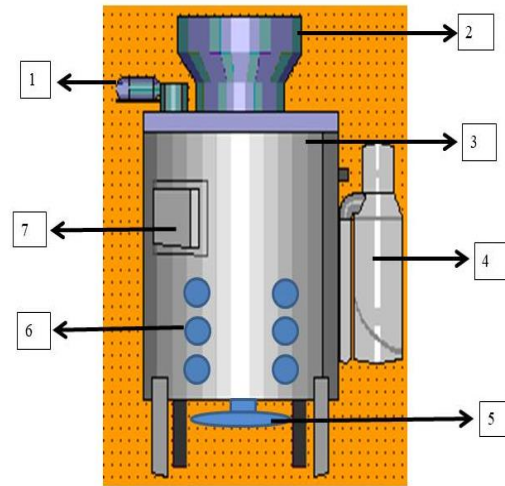


Gambar 1. Bentuk dan proporsi penampang sabuk V

Selanjutnya, berdasarkan daya rencana dan putaran poros penggerak, pemilihan penampang sabuk V yang sesuai dapat ditentukan dengan menggunakan diagram gambar 2.



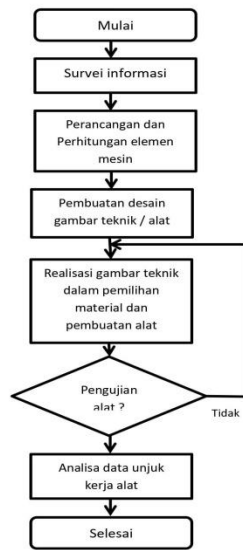
Gambar 2. Diagram pemilihan sabuk V (Sularso, 2002)



Gambar 4. Desain inovasi produk teknologi alat pencuci

### III. Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah penelitian dengan pendekatan rekayasa teknologi atau rancang bangun teknologi. Adapun pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan serangkaian tahapan yang dapat ditunjukkan pada diagram alir gambar 3.



Gambar3. Diagram alir penelitian

#### Pembuatan desain gambar teknik

Pembuatan desain gambar teknik alat adalah proses membuat gambar teknik desain alat agar tercapai tujuan kinerja dan unjuk kerja alat yang fungsional dan maksimal. Desain pengembangan inovasi produk teknologi tepat guna alat pencuci berbagai jenis umbi, rimpang, kacang tanah dengan sinergi rotary rubber brush ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.

Keterangan :

1. Inlet aliran air dari PDAM sebagai media pencuci
2. Inlet bahan baku yang akan dicuci
3. Ruang / chamber pencucian
4. Penggerak motor listrik
5. Rotary washer
6. Rotary rubber brush
7. Outlet bahan setelah dicuci

Penjelasan tahapan proses pencucian menggunakan alat pencuci ini adalah pengisian air sebagai media pencuci dari inlet air PDAM bagian (1). Dari bagian inlet (2), bahan baku berbagai jenis umbi, rimpang atau kacang tanah di masukkan ke ruang pencuci (3). Alat dihubungkan dengan sumber listrik PLN dan motor listrik (4) yang berfungsi sebagai aktuator/ penggerak yang akan menggerakkan (5) dan (6) secara simultan dengan memanfaatkan sinergi antara bagian rotary washer dan rotary rubber brush sehingga dapat melakukan proses pencucian dan penyikatan sekaligus sehingga mampu melepaskan kotoran-kotoran yang melekat pada bahan yang dicuci. Setelah selesai proses pencucian, maka alat di off kan dan bahan yang telah dicuci dikeluarkan dari outlet (7).

### IV. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian tentang bagaimana analisa dan rancang bangun alat pencuci ini meliputi:

1. Kapasitas mesin ( Q ) sekali pencucian adalah 10 kg/3 menit , jadi total kapasitas per jam adalah = 200 kg/jam
2. Putaran rotary plate chamber = 140 rpm
3. Rotary plate chamber berupa screw dengan jarak pitch (s)= 4 cm
4. Sudut kemiringan = 20<sup>0</sup>

Adapun beberapa perhitungan analisa dan elemen mesinnya adalah :

**a) Perhitungan Diameter Shaft Penopang rotary plate chamber (KWS, 2015)**

Spesifikasi bahan yang digunakan

1. Density kentang = 1,07 gr/cm<sup>3</sup> (Maharijaya et al., 2020)
2. Faktor inklinasi screw rotary plate chamber = 23° (> 20° = 0,65)
3. Faktor gesekan bahan dan stainless steel-SS304 = 0,6
4. Kapasitas muatan = 30 %
5. Load efficiency (i) = III (tg 30° - 45°) ≈ 0,58

Sehingga berdasarkan persamaan (5) diperoleh nilai D

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 200 \frac{kg}{jam} \times 1000 \frac{gr}{kg}}{60 \times \pi \times 4 \text{ cm} \times 140 \text{ rpm} \times 0,58 \times 1,07 \frac{gr}{cm^3} \times 0,65}} = 4,336 \text{ cm} \approx 1.70 \text{ inch}$$

**b) Perhitungan Daya Penggerak rotary plate chamber**

Daya penggerak horsepower untuk mesin rotary plate chamber dapat dihitung berdasarkan persamaan (7) sehingga diperoleh Friction horsepower nya adalah

$$FHP = \frac{135 \times 1,7 \times 20 \times 140}{1.000.000} = 0,643 \text{ HP}$$

Adapun perhitungan Material Horsepower (MHP) adalah HP yang dibutuhkan untuk membawa material sepanjang tinggi chamber adalah

$$MHP = \frac{CP \times MF \times L}{1.000.000}$$

Di mana

MF = Faktor Bahan (Dari Tabel Bahan Massal) = 0,4 untuk carbon fine

CP = Kapasitas (kg/jam) = 200 kg/jam =  $\frac{200 \text{ kg}}{0,454 \text{ kg/lbs}} = 440,52 \text{ lbs}$

L = 20 inch

Sehingga

$$MHP = \frac{440,52 \times 0,6 \times 20}{1.000.000} = 0,005 \text{ HP}$$

Sehingga total daya adalah

$$TSHP = \frac{FHP + MHP}{e} = \frac{0,643 + 0,005}{0,88} = 0,736 \text{ HP}$$

e = Drive Efficiency = 0,88

Sehingga motor penggerak mesin yang digunakan sebesar 0,75 HP.

**c) Perhitungan V-belt yang terpasang sebagai transmisi penggerak rotary plate chamber**

Alat rotary plate chamber ini berpengerak motor listrik dengan putaran 1440 rpm, sedangkan putaran mesin Rotary Washer 140 rpm, diameter pulley penggerak rotary 60 cm, maka diameter pulley motor listrik

penggerak dapat ditentukan dengan persamaan : (Sularso, 2002)

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \tag{12}$$

$$\frac{1440}{140} = \frac{60}{d_p}$$

$$d_p = \frac{60 \times 140}{1440} = 5,8 \text{ cm} \approx 6 \text{ cm}$$

Adapun penghitungan kecepatan linier sabuk (V-belt) adalah :

$$v = \frac{\pi \times d_p \times n_1}{60 \times 1000} = \frac{\pi \times 6 \times 1440}{6000} = 4,52 \frac{m}{s} < 30 \text{ m/s}$$

Jadi hasil perhitungan ini memenuhi untuk sabuk V- belt.

**d). Perhitungan daya motor listrik**

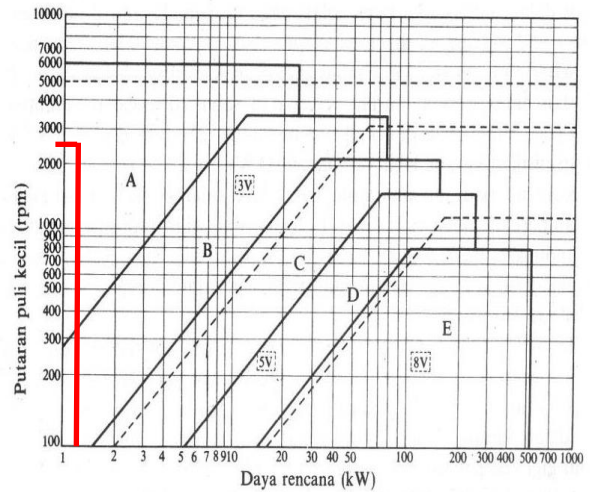
Dari perhitungan besar daya motor listrik adalah sebesar 0,75 HP atau

$$\text{Daya} = 0,75 \text{ HP} \times 746 \text{ watt} = 559,5 \text{ watt}$$

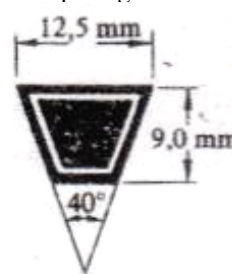
Kondisi dinamis satu dengan safety factor sebesar 1,3

$$\text{Daya motor} = 1,3 \times 559,5 \text{ watt} = 727,35 \text{ watt}$$

Menurut (Sularso, 2002) berdasarkan gambar 1 dan gambar 2 dengan daya 0,75 HP dan putaran motor 1440 rpm maka pemilihan sabuk V adalah tipe A seperti ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Pemilihan sabuk V adalah tipe A Selanjutnya V-belt tipe A berbentuk trapezium seperti ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Bentuk V-belt Tipe A

Desain dan kebaruan produk teknologi alat pencuci ini adalah :

1. Ruang pencuci/*chamber* didesain vertikal sehingga kapasitas *chamber* pencuci untuk menampung bahan yang akan dicuci lebih besar/ banyak dibandingkan dengan desain horizontal.
2. Material / bahan *rotary rubber brush* bersifat lentur sehingga dapat meminimalkan tingkat kerusakan bahan baku yang dicuci, khususnya kacang tanah yang memiliki ukuran kecil.
3. *Maintenance* penggantian *brush* lebih mudah
4. Penerapan teknologi alat pencuci ini dapat dipakai untuk skala rumah tangga/ UKM/UMKM pada sekali pencucian (skala kecil) , tapi bisa di *custom* juga untuk kapasitas/ volume besar (*scale up*)

Adapun realisasi alat pencuci berbagai jenis umbi, rimpang ,dan kacang tanah ini dapat ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6 Realisasi Alat pencuci

Selanjutnya, spesifikasi teknik alat pencuci ini dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Alat Pencuci

No	Deskripsi	Keterangan
1	Daya Listrik yang diperlukan	¾ HP
2	Putaran Motor 1 phase	1440 rpm
3	Putaran Mesin <i>Rotary Washer</i>	40 rpm
4	Dimensi	p = 0,6m, l= 0,6 m, t = 0,75 m
5	Rasio <i>Gear Box</i>	30 : 1
6	Bahan konstruksi rangka	karbon steel
7	Bahan <i>rotary plate chamber</i> penampung bahan yang akan dicuci	<i>Stainless Steel304</i>

	bahan	
8	Kapasitas alat pencuci	±10 kg /sekali pencucian
9	Waktu	3-5 menit/sekali cuci
	Kapasitas maksimal	±200 km/jam

Prinsip kerja alat ini memanfaatkan sinergi antara bagian *rotary washer* dan *rotary rubber brush* yang berputar secara simultan sehingga dapat melakukan proses pencucian dan penyikatan secara bersamaan dengan motor listrik sebagai aktuator/penggerakanya.

## V. Kesimpulan

Proses pencucian bahan baku merupakan bagian yang tidak boleh diabaikan, karena kebersihan bahan baku serta alat-alat yang digunakan berpengaruh pada kualitas pengolahan dan hasil produk olahan selanjutnya. Berdasarkan pengujian unjuk kerja alat, maka disimpulkan bahwa alat yang telah dirancang dengan motor listrik sebagai penggerak mampu meningkatkan kecepatan proses pencucian bahan baku dengan kapasitas mesin 200 km / jam. Daya Listrik yang diperlukan sebesar ¾ HP dan mampu mencuci 10 kg/ sekali pencucian dengan waktu 3-5 menit/ sekali cuci. Alat ini berpenggerak motor listrik dan memanfaatkan sinergi antara bagian *rotary washer* dan *rotary rubber brush* dengan putaran 140 rpm. Keduanya berputar secara simultan sehingga dapat melakukan proses pencucian dan penyikatan sekaligus dalam melepaskan kotoran kotoran yang melekat pada bahan yang dicuci. Pemilihan material / bahan *rotary rubber brush* bersifat lentur sehingga dapat meminimalkan tingkat kerusakan bahan baku yang dicuci, khususnya kacang tanah yang memiliki ukuran kecil

## Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

## Referensi

1. Angga Juwandi, H. M. (2020). Rancang Bangun Alat Pencuci Serbaguna Tipe Silinder Pada Mesin Pembuat Keripik. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi E-ISSN: 2549-7952 UN PGRI Kediri, 25 Juli 2020 p-ISSN: 2580-3336*, 311–316.
2. Black, J. T. A. K. (2012). *Degarmo's Material and Processes in Manufacturing* (Vol. 11, Issue 1).
3. Hariyati, N. (2021). Sinom Fresh Herbal Drink Minuman Sehat Bagi Masyarakat Terdampak Pandemic Covid 19. *Transformasi Dan Inovasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 45–50.
4. Isnawati, S. (2021). Minuman Jamu Tradisional Sebagai Kearifan Lokal Masyarakat Di Kerajaan Majapahit Pada Abad Ke-14 Masehi. *AVATARA, e-Journal Pendidikan Sejarah Volume 11, No. 2 Tahun 2021*, 11(2).  
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/avatar/article/view/42175>
5. KWS. (2015). *Screw-Conveyor-Engineering-Guide.pdf*.  
<https://www.kwsmfg.com/wp-content/themes/va/pdf/Screw-Conveyor-Engineering-Guide.pdf>
6. Maharijaya, A., Nur Salma, L., & Amarilis, S. (2020). Produksi dan Kualitas Umbi Beberapa Genotipe Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Koleksi IPB untuk Olahan Keripik Kentang. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 48(3), 275–282.  
<https://doi.org/10.24831/jai.v48i3.32979>
7. Memed Gunawan. (2021). Kentang dan Gaya Hidup. *Tabloid Sinartani*.  
<https://tabloidsinartani.com/detail/indeks/kolom/18232-Kentang-dan-Gaya-Hidup>
8. Sri Mulyani, Bambang Admadi Harsojuwono, G. A. K. D. P. (2014). POTENSI MINUMAN KUNYIT ASAM (*Curcuma domestica* Val . -. *AGRITECH, Vol. 34, No. 1, Februari 2014*, 34(1), 65–71.
9. Suharto, Suryanto, Sarana, & Santosa, T. . (2018). Rancangan bangun mesin pencuci umbi porang untuk meningkatkan kinerja pengolahan porang. *Jurnal Teknologi Terapan*, 4(2), 108–112.
10. Sularso, K. S. (2002). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* (10th ed.). PT. Pradnya Paramita.
11. Syukur Siregar, R., Firmansyah Tanjung, A., Fadhly Siregar, A., Hartono Bangun, I., & Oniva Mulya, M. (2020). Studi Literatur Tentang Pemanfaatan Tanaman Obat Tradisional. *Seminar of Social Sciences Engineering & Humaniora, e-ISSN 2775-4049*, 385–391.
12. Wike Agustin Prima Dania dan Endah Rahayu Lestari. (2015). PENINGKATAN PRODUKTIVITAS USAHA MINUMAN KESEHATAN TRADISIONAL INCREASING PRODUCTIVITY OF TRADITIONAL HEALTH DRINK. *Journal of Innovation and Applied Technology*, 1(1), 67–74.