

Desain dan Proses Manufaktur Prototipe Mesin Pengupas, Pemotong, dan Penggiling Bawang Merah Model Portabel

Miftahul Ulum^a, Febriansyah Sukma Pratama^b, Arrizal Eka Putra^b, Imam Syarifuddin^b, Didik Sugiono^a

^a Universitas Qomaruddin, Jl. Bungah No.01, Gresik, Jawa Timur, 031-3943999

^b Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Jl. Arif Rahman Hakim No.100, Surabaya, Jawa Timur, 031-5997244

e-mail: ulum@uqgresik.ac.id, didik@uqgresik.ac.id, febriansyahsukma03@gmail.com, arrizaleka98@gmail.com, imamhero74@gmail.com

Kata kunci:

bawang merah, pengupas, pemotong, penggiling, HPP

ABSTRAK

Bawang mengalami proses pengupasan dan pemotongan. Industri rumah tangga masih menggunakan berbagai jenis mesin pengupas dan pemotong mandiri. Pada penelitian ini dirancang mesin pengupas, pemotong, dan penggiling dengan menggunakan pipa pengupas yang dapat disesuaikan untuk kebutuhan pengupasan atau pemotongan langsung. Metode yang digunakan untuk memperoleh harga pokok produksi adalah dengan menganalisis perhitungan proses manufaktur, termasuk perhitungan komponen proses manufaktur. Hasil perencanaan dan perhitungan menunjukkan bahwa gaya pengelupasan adalah 2,49 kgf, sedangkan gaya potong adalah 1,8 kgf. Pada putaran yang direncanakan 700 rpm, daya motor menjadi 117 W, sehingga digunakan motor dengan daya 0,25 HP. Percobaan menggunakan 1 kg bawang merah, waktu pengupasan mencapai sekitar 3,5 menit dan waktu pemotongan 20 detik. Total waktu proses pemesinan diperoleh 42,17 jam, total biaya proses pemesinan diperoleh Rp1.328.141, total pembelian bahan Rp5.220.000, dan total biaya produksi mencapai Rp6.548.141

Keyword:

onion, peeler, cutter, grinder total production cost

ABSTRACT

Onions undergo the processes of peeling and cutting. Home industries still use different types of independent peeling and cutting machines. In this study, a peeling, cutting, and grinding machine were designed using an adjustable peeling tube for peeling or direct cutting needs. The method used to obtain the cost of production was by analyzing the calculation of the manufacturing process, including the calculation of the component manufacturing process. The results of planning and calculating showed that the peeling force was 2.49 kgf, while the cutting force was 1.8 kgf. At a planned rotation of 700 rpm, the motor power became 117 W, so a motor with a power of 0.25 HP was used. The experiment using 1 kg of onions, the peeling time reached about 3.5 minutes and the cutting time was 20 seconds. The total machining process time gained 42.17 hours, the total machining process costs earned IDR 1,328.141, the total purchase of materials was IDR 5,220,000, and the total production cost reached IDR 6,548,141

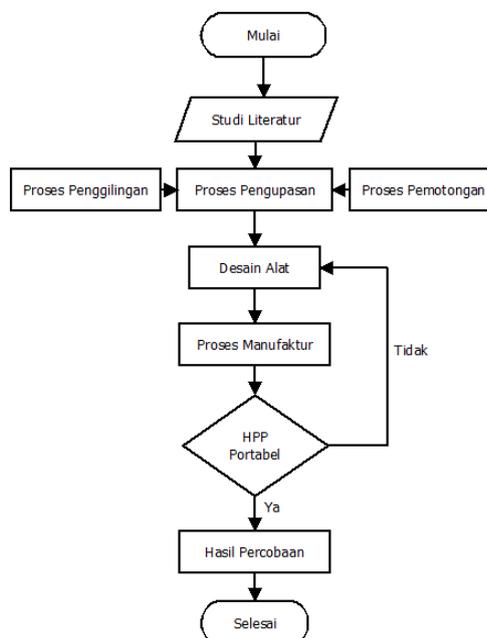
1. PENDAHULUAN

Pengolahan hasil pertanian menjadi pangan lokal merupakan hal yang menarik dan dapat dikembangkan menjadi obyek penelitian. Kenyataannya banyak produk memiliki nilai ekonomi yang jauh lebih tinggi setelah diproses lebih lanjut menjadi produk olahan pangan dan lain sebagainya [1]. Hal ini memunculkan banyak ide untuk lebih mengembangkan produk pertanian menjadi produk olahan [2][3]. Sebagian besar industri dalam negeri yang memproduksi bawang goreng, terutama usaha kecil menengah, masih mengandalkan proses pengirisan bawang secara manual sebagai sumber bawang goreng. Mereka lebih menyukai proses manual, yang membutuhkan banyak energi dan membutuhkan waktu lama untuk mengiris. Alat pengiris bawang merah yang ada di pasaran saat ini berkapasitas besar dan sangat mahal jika hanya digunakan di industri rumah tangga [4][5], selain itu mesin yang ada dipasaran merupakan

mesin dengan model ukuran yang cukup besar dan memakan tempat, sangat kurang efektif dalam penggunaan skala rumah tangga dan bisnis kecil. Pada umumnya mesin pengupas, pemotong dan penggiling belum banyak ditemui di pasaran, biasanya yang bisa kita temui hanyalah produk mesin yang digunakan dalam satu proses pengolahan saja seperti pengupasan saja [6], sedangkan produk lainnya berfokus pada pengupas dan pemotong [7], namun belum ada optimasi yang dikembangkan menjadi multifungsi dengan tahap sekali siklus dan menjadi beberapa luaran produk olahan, seperti pengupasan dimana proses ini digunakan untuk mengupas kulit luar dan kulit ari pada bawang merah, proses kedua yaitu pemotongan dimana bawang merah yang telah terkelupas kulitnya akan langsung bisa dipilih akan dipotong atau dirajang, dengan ini bawang merah akan menjadi terpotong-potong dan dapat dijadikan produk olahan seperti bawang goreng. Sedangkan pada tahapan akhir dari mesin ini adalah penggilingan hasil dari bawang merah yang di giling dapat dijadikan sebagai produk luaran bumbu dapur dan banyak manfaat lainnya yang dapat dikandung pada bawang merah [8]. pada penelitian sebelumnya telah dibuat rancangan sistem *manufacturing* alat pengupas dan pemotong bawang merah dengan model yang sama [9], pada penelitian ini akan dibahas tentang desain dan proses manufaktur mesin pengupas, pemotong, dan penggiling bawang merah dengan model multifungsi dan *portable*.

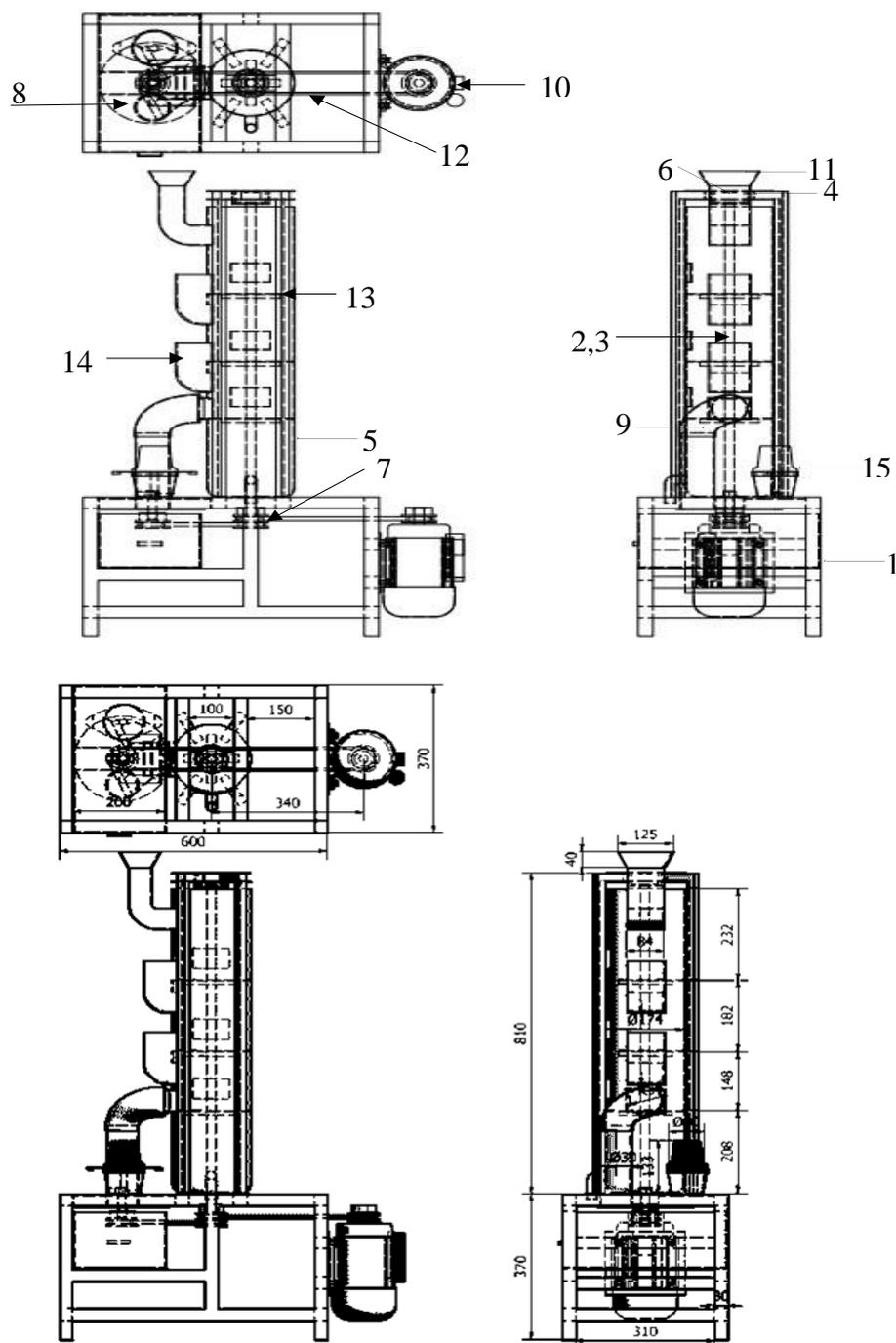
2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perencanaan dan pengujian secara nyata yaitu dengan analisis pada rancang bangun alat, desain dan spesifikasi yang digunakan dalam pemilihan daya penggerak dan transmisi daya [10][11], serta bahan yang digunakan pada mesin agar tetap steril dan bersih. Selanjutnya adalah metode *manufacturing* yang akan digunakan dalam proses pembuatan mesin yang akan dilakukan perbagian dan terakhir adalah proses pengujian yang akan menghasilkan produk olahan bawang merah seperti laju produksi atau kapasitas mesin pengupas dan pemotong bawang merah yang dibuat apakah sudah baik dalam segi pengupasan dan pemotongan [12]. Terakhir adalah mendapatkan biaya pembuatan mesin dan harga pokok produksi (HPP) [13]. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada flowchart penelitian pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Setelah mendapatkan harga pokok produksi alat atau mesin yang dibuat maka selanjutnya adalah menentukan apakah mesin yang dibuat dapat bersaing di pasaran dengan kelebihan dan kekurangan yang dimiliki, dan tentunya akan selalu dapat dioptimalkan dalam penelitian selanjutnya sebagai bentuk pengembangan produk [14]. Desain mesin pengupas dan pemotong bawang merah dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Desain Alat

Tabel 1 Material Alat

No	Komponen	Material
1	Rangka	Stainless 304 hollow 30x30
2	Rangka Penahan Tabung	Stainless 304 hollow 20x10
3	Poros	Stainless 306 pejal 19 mm
4	Plat Penahan Bearing	Plat Stainless
5	Tabung	PVC type AW 8 inch

No	Komponen	Material
6	Bearing	Pillow Block 17 mm
7	Pulley	Aluminium
8	Pisau	Piringan Stainless Steel
9	Elbow Pengupas	Selang PVC
10	Motor AC ¼ HP	-
11	Hopper	Pipa PVC
12	Belt	Rubber
13	Plat Pengupas	Aluminium
14	Elbow penghubung	Akrilik 3 mm
15	Penggiling	-

Prinsip kerja alat yang digunakan adalah dengan model tower, dimana proses pengupasan dilakukan mulai dari atas hingga turun kebagian ruang dibawahnya dengan 2 kali proses pengupasan, setelah itu masuk pada tahap pemotongan dimana bawang yang sudah terkelupas kulit arinya akan terpotong dengan pisau potong yang ditempatkan pada ruang pemotongan, setelah itu hasil dapat diambil langsung dalam bentuk potongan bawang atau dapat diteruskan ke dalam tahap akhir yaitu proses penggilingan. Proses ini tidak dilakukan secara langsung namun terpisah dengan bagian mesin karena tidak semua orang menginginkan luaran bumbu dapur, biasanya setelah pengupasan akan langsung di blender untuk dijadikan bumbu dapur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian waktu proses pengupasan menggunakan stopwatch dari mulai bawang memasuki ruang pengupasan sampai ke hopper penampung dengan kapasitas maksimal pengupasan 2 kg / siklus. Untuk pemotongan diukur mulai dari bawang masuk ke ruang pemotongan sampai bawang habis terpotong seluruhnya. Kapasitas saat uji coba sebesar 1 kg / siklus dengan kecepatan motor 700 rpm. Berikut hasil percobaan pengupasan menggunakan alat ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Percobaan Pengupasan

No	Percobaan	Waktu (Menit)
1	Ke 1	3 menit 22 detik
2	Ke 2	5 menit 30 detik
3	Ke 3	3 menit 50 detik
4	Ke 4	4 menit 20 detik
5	Ke 5	3 menit 15 detik

Dalam pengujian pengupasan bawang merah menggunakan 2 variasi waktu yaitu menggunakan waktu 3 menit dan 5 menit. Dari hasil pengujian selama 5 menit kulit arinya sudah terkelupas namun bawang menjadi sedikit hancur dikarenakan terlalu lama tergesek oleh karet pengupas menjadikan bawang terkupas sampai cukup dalam. Untuk hasil pengupasan selama 3 menit bawang sudah bersih dari

kulit arinya serta tidak hancur. Dari hasil pengujian tersebut didapat kesimpulan bahwa untuk mengupas kulit ari bawang sampai bersih waktu yang dibutuhkan sekitar 3 menit.

Bulk Density adalah besarnya massa bahan per satuan volume dengan satuan g/cm^3 . Nilai dari pengukuran *bulk density* bawang merah merupakan salah satu parameter perhitungan kapasitas teoritis dari mesin pengupas bawang merah. Nilai bulk density dapat ditentukan dengan persamaan.

$$B_D = \frac{W}{V} \tag{1}$$

Dimana W = Massa Bawang Merah (g), V = Volume Bulk (cm^3)
 Didapatkan bulk density sebesar $1,027 g/cm^3$, dengan kapasitas teoritis pengupasan sebesar

$$K_T = \frac{C_{max\ tabung}}{Waktu\ proses} \tag{2}$$

Dimana $C_{max\ tabung} = V_{max} \cdot B_D$ didapat sebesar $3,3\ kg$, dengan waktu proses $3,5\ menit = 210\ detik$, dan kapasitas pengupasan sebesar $39,9\ kg/jam$, dengan asumsi kapasitas tabung pengupasan sebesar $2,331\ kg$ karena kondisi bak pengupas tidak boleh penuh, maka kapasitas yang diijinkan pada sekali siklus pengupasan adalah maksimal $2\ kg$ dengan toleransi ruang $10\ \%$. [4]

Kapasitas pengupasan aktual dapat diperoleh dengan persamaan

$$K_A = \frac{W}{T} \times 3600 \tag{3}$$

Dimana W adalah berat bawang setelah pengupasan (g), T adalah waktu pengupasan (detik) didapat kapasitas aktual sebesar $32571,42\ gram = 32,5\ kg/jam$.

Efisiensi mesin adalah

$$E_f = \frac{K_A}{K_T} \times 100\ \% \tag{4}$$

Dimana didapatkan sebesar $81\ \%$.

Hasil pemotongan bawang merah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Percobaan Pemotongan

No	Percobaan	Waktu (Menit)
1	Ke 1	20 detik
2	Ke 2	22 detik
3	Ke 3	19 detik
4	Ke 4	20 detik
5	Ke 5	21 detik

Dari hasil pemotongan menggunakan pisau *slices* dengan sudut kemiringan pisau $30\ derajat$ didapat ketebalan bawang merah sekitar $1\ mm$. Waktu yang dibutuhkan untuk memotong bawang merah sebanyak $1\ kg$ dibutuhkan waktu sekitar $20\ detik$. Hal ini cukup baik karena dengan kapasitas bawang $1\ kilogram$ didapat waktu pemotongan yang sangat minim yaitu kurang dari $30\ detik$. Jika dibandingkan dengan mesin yang sudah ada di penelitian lain maupun yang di pasaran memiliki waktu lebih lama,

kekurangan pada mesin ini hanya dapat dilakukan pengupasan dengan kapasitas yang sedikit karena alat memiliki ukuran yang kecil.

Daya yang digunakan pada mesin pengupas bawang merah ini sebagai berikut.

$$P = \frac{T \cdot n}{9,74 \times 10^5} \tag{5}$$

Dimana torsi yang dibutuhkan sebesar 163,44 *kgf.mm* dengan putaran 700 rpm didapat daya sebesar 0,117 kW = 117 Watt = 0,25 HP. Sehingga dipilih menggunakan motor AC dengan daya 0,25 HP

Biaya proses manufaktur pada mesin ini dapat dilihat pada tabel-tabel berikut :

Tabel 3 Biaya dan waktu pada rangka

No	Proses	Cm	Ce	Cp	Tm
		Rp/Unit	Rp/Unit	Rp/produk	Menit/produk
1	Cutting	7.067	848	358.434	56,54
2	Pengelasan			42.510	2,6
Total				400.944	59,14

Pada tabel 3 didapat total pengerjaan pada rangka mesin sebesar Rp. 400.944,- dengan waktu sekitar 59 menit

Tabel 4 Biaya dan waktu pada poros

No	Proses	Cm	Ce	Cp	Tm
		Rp/Unit	Rp/Unit	Rp/produk	Menit/produk
1	Bubut	48.750	42.500	117.650	19,5

Pada tabel 4 didapat harga proses pembuatan poros menggunakan mesin bubut sebesar Rp. 117.650,- dengan waktu 19,5 menit

Tabel 5 Biaya dan waktu pada penahan tabung

No	Proses	Cm	Ce	Cp	Tm
		Rp/Unit	Rp/Unit	Rp/produk	Menit/produk
1	Cutting	4.380	788	112.385	35,09
2	Pengelasan			38.525	0,96
Total				150.910	36,05

Pada tabel didapat harga pada proses pembuatan tatakan pada tabung dengan proses cutting dan pengelasan sebesar Rp. 150.910,- dan waktu proses sekitar 36 menit.

Tabel 6 Biaya dan waktu pada pemotongan tabung

No	Proses	Cm	Ce	Cp	Tm
		Rp/Unit	Rp/Unit	Rp/produk	Menit/produk
1	Cutting	992,5	1993	4.782	7,38

Pada tabel 6 adalah proses pemotongan pada tabung yang digunakan untuk rumah pengolahan bawang, dimana didapat harga sebesar Rp.4.782 dan waktu proses 7,38 menit per selongsong. Harga Pokok Produksi pada mesin pengupas dan pemotong bawang merah ini adalah, $\sum CP = C_p$ pembuatan rangka + C_p pembuatan poros + C_p pembuatan penahan tabung + C_p pemotongan tabung + C_p pemotongan plat bearing + C_p perakitan dan pengecatan = Rp 6.548.141,- dengan total biaya pemesinan sebesar Rp 1.328.141 dan total biaya keseluruhan material dan non pemesinan sebesar Rp 5.220.000,- . Perbandingan dengan mesin yang ada dipasaran dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Perbandingan mesin yang dibuat dengan yang ada dipasaran

No	Mesin	Kekurangan	Kelebihan
1	Mesin Pengupas Bawang Merah dipasaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Boros tempat 2. Daya besar 3. Pengupasan lama 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Banyak di pasaran 2. Perawatan mudah
2	Mesin Pemotong Bawang Merah dipasaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemotongan tidak seragam 2. Daya cukup besar 3. Kapasitas kecil 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Harga relatif murah 2. Mudah ditemukan di toko
3	Mesin yang dibuat : Pengupas, Pemotong dan Penggiling Bawang Merah Model Hybrid Portable	<ol style="list-style-type: none"> 1. Harga lumayan mahal 2. Perawatan cukup kompleks 3. Masih tahap prototipe 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Waktu proses cepat 2. Hemat daya 3. Bentuk minimalis 4. Tidak memakan banyak tempat 5. <i>Portable</i> 6. <i>Hybrid</i> 7. Kapasitas cukup besar

Manfaat lebih yang didapat mesin pengupas, pemotong dan penggiling bawang merah model hybrid portable ini adalah untuk memudahkan usaha rumahan atau masyarakat dalam memproses bawang merah khususnya dalam proses pengupasan, pemotongan dan penggilingan sehingga diperoleh bawang merah sesuai dengan kebutuhan. Serta menjadikan mesin ini sebagai nilai tambah untuk bawang merah sehingga mendapatkan nilai jual yang cukup tinggi.

4. KESIMPULAN

Pada alat ini motor yang digunakan adalah motor AC 0,25 HP, menggunakan sistem transmisi belt dan pulley dengan gaya pengelupasan adalah 2,49 kgf, sedangkan gaya potong adalah 1,8 kgf. Pada putaran yang direncanakan 700 rpm, daya motor menjadi 117 W. Biaya produksi keseluruhan dalam pembuatan alat (Hpp) adalah Rp 6.548.141 Didapatkan kapasitas pengupasan teoritis sebesar 39,9 kg/jam, sedangkan untuk kapasitas aktual sebesar 32,5 kg/jam. Sehingga efisiensi pengupasan adalah 81 %.

REFERENCES

- [1] A. Saepulah, U. Julita, T. Yusuf, and T. Cahyanto, "Inovasi Produk Olahan Pangan Melalui Pemanfaatan Limbah Organik Ampas Kelapa Untuk Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Kabupaten Bandung Jawa Barat," *J. ISTEK*, vol. 10, no. 2, Jun. 2017, Accessed: May 07, 2023. [Online]. Available: <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/istek/article/view/1480>.
- [2] S. Rahmat et al., "Pengolahan Hasil Pertanian dalam Upaya Peningkatan Perekonomian Petani di Kabupaten Bintan," *JPPM Kepri J. Pengabd. dan Pemberdaya. Masy. Kepul. Riau*, vol. 1, no. 2, pp. 156–167, Oct. 2021, doi: 10.35961/JPPMKEPRI.V1I2.265.
- [3] S. Fahmi and F. S. Shinta, "PEMBERDAYAAN EKONOMI MASYARAKAT MELALUI

- PENGOLAHAN HASIL BUMI LOKAL UNTUK MENINGKATKAN MINAT BERWIRAUSAHA," *J. Pemberdaya. Publ. Has. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 5–8, May 2019, doi: 10.12928/JP.V3I1.464.
- [4] W. K. Sugandi, M. A. M. Kramadibrata, A. Widyasanti, and A. R. Putri, "UJI KINERJA DAN ANALISIS EKONOMI MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH (MPB TEP-0315) [Test Performance and Economical Analysis of Shallot Skin Sheller Machine (MBP TEP-0315)]," *J. Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist.*, vol. 5, no. 2, pp. 440–451, Sep. 2017, doi: 10.29303/JRPB.V5I2.59.
- [5] I. Baskara et al., "Rancang Bangun Mesin Pengiris Bawang Merah Tipe Vertikal," *Agroteknika*, vol. 1, no. 1, pp. 39–50, Jun. 2018, doi: 10.32530/AGTK.V1I1.21.
- [6] N. Nurlina, "PPTTG PENERAPAN MESIN PENGUPAS BAWANG MERAH DI DESA SUMBERJO KECAMATAN GONDANG KABUPATEN NGANJUK," *J. Abdimas Gorontalo*, vol. 2, no. 2, pp. 101–106, Nov. 2019, doi: 10.30869/JAG.V2I2.398.
- [7] Hiding Cahyono et al., "Pelatihan Pembuatan Rangka Mesin Pemotong dan Pengupas Bawang Merah untuk Petani Ds. Banaran Wetan, Bagor - Nganjuk," *J. Pengabdi. pada Masy. Ilmu Pengetah. dan Teknol. Terintegrasi*, vol. 6, no. 1, pp. 34–44, Dec. 2021, Accessed: May 07, 2023. [Online]. Available: <http://jurnal.polinema.ac.id/index.php/j-indeks/article/view/107>.
- [8] Ayurweda, E.-J. Widya, P. Studi Ayurweda, "BAWANG MERAH DAN MANFAATNYA BAGI KESEHATAN," *Widya Kesehat.*, vol. 1, no. 1, pp. 29–35, Mar. 2019, doi: 10.32795/WIDYAKESEHATAN.V1I1.280.
- [9] M. Ulum et al., "Analisis Sistem Manufaktur Prototipe Mesin Pengupas, Pemotong Dan Penggiling Bawang Merah Model Portable Multifungsi," *J. Syst. Eng. Technol. Innov.*, vol. 2, no. 01, pp. 85–90, Apr. 2023, doi: 10.38156/JISTI.V2I01.41.
- [10] A. D. Deutschman, W. J. Michels, and C. E. Wilson, "Machine design; theory and practice," p. 932, 1975.
- [11] V. Z. K. M. S. A. L. Dobrovolsky, "Machine elements : Dobrovolsky [et al.]."
- [12] A. Mulyana, P. Utama, and A. Munandar, "Perancangan Mesin Pengupas Bawang Merah," *J. ReTiMs*, vol. 2, no. 2, pp. 29–33, 2021.
- [13] M. A. Sumanto, "Perhitungan harga pokok produksi dengan metode harga pokok pesanan," *Ekon. Akunt.*, vol. 22, no. 2, 2014.
- [14] T. Wijaya and A. Maghfiroh, "STRATEGI PENGEMBANGAN PRODUK UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING PRODUKSI (STUDI PADA TAPE 'WANGI PRIMA RASA' DI BINAKAL BONDOWOSO)," *PROFIT J. Kaji. Ekon. dan Perbank. Syariah*, vol. 2, no. 1, pp. 86–97, Jun. 2018, doi: 10.33650/PROFIT.V2I1.563.