

## ANALISIS SISTEM MANUFAKTURING PROTOTIPE MESIN PENGUPAS, PEMOTONG DAN PENGGILING BAWANG MERAH MODEL PORTABLE MULTIFUNGSI

Miftahul Ulum<sup>1,a</sup>, Farhan Wahyu Putra<sup>2,b</sup> dan Naufal Rafif Gumelar<sup>3,c</sup>

Program Studi Teknik Mesin Universitas Qomaruddin<sup>1</sup>

Jurusan Teknik Mesin Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya<sup>2,3</sup>

Jl. Bungah No.01 Gresik<sup>1</sup>

Jl. Arif Rahman Hakim No.100 Surabaya<sup>2</sup>

<sup>a</sup>ulum@uqgresik.ac.id

**Abstrak.** Bawang merah adalah salah satu komoditas pertanian yang banyak ditanam di Indonesia. Tetapi dalam proses pengolahan bawang terdapat beberapa kendala yang membuat produksinya menjadi terhambat yaitu dalam proses pengupasan dan pemotongan yang masih secara manual. Sehingga memunculkan inovasi untuk membuat mesin pengupas dan pemotong bawang merah yang lebih efektif dan efisien dalam proses produksinya. Dalam skripsi ini yang akan di analisa adalah menghitung laju produksi, kemudian biaya produksi untuk mengetahui berapa biaya per unitnya yang dibutuhkan untuk pembuatan Mesin Pengupas, Pemotong Dan Penggiling Bawang Merah kemudian dengan analisa titik impas dengan metode Break Event Point (BEP). Setelah menganalisa dan melakukan perhitungan, maka didapatkan waktu produksi ( $T_p$ ) = 2.559,8 menit/batch dan laju produksi adalah 0,0003 unit/menit = 0,43 unit/hari. Kapasitas produksi tiap harinya sebanyak 17 unit/bulan. Lalu perhitungan Manufacturing Lead Time (MLT) didapatkan 11.502 menit/batch = 191,7 jam/batch. Sedangkan laba bersih Rp. 40.661.935/bulan, kemudian titik impas (BEP) sebanyak 0,48 unit tiap bulannya dan penjualan (BEP) dari produksi tersebut sebanyak Rp 4.973.241 tiap bulannya.

**Keywords:** Pengupas, pemotong, waktu produksi, Manufacturing Lead Time, Break Even Point

**Abstract.** Shallots belong to one of the most widely grown agricultural commodities in Indonesia. However, to process shallots, there are several obstacles that can hinder their production, namely manual peeling and cutting processes. This has led to innovations to make a shallot peeling and cutting machine that is more effective and efficient in the production process. This study calculated the production rate and the production cost to find out how much the cost per unit is needed for the manufacture of the shallot peeler, cutter, and grinder machines. In addition, it employed the break-even point analysis to know whether it had sold enough units to cover all costs. After analyzing and performing calculations, the production time ( $T_p$ ) was equal to 2,559.8 minutes/batch and the production rate was 0.0003 units/minute, or 0.43 units/day. The daily production capacity reached 17 units/month. Meanwhile, the 7 hours/batch and the net profit gained IDR 40,661,935/month. The Break-Event Point (BEP) was 0.48 units per month, and the sales (BEP) of the production achieved IDR 4,973,241 per month. calculation of Manufacturing Lead Time (MLT) obtained 11,502 minutes/batch = 191,7.

**Keywords:** Peeler, slicer, production time, Manufacturing Lead Time, Break Event Point.

## **PENDAHULUAN**

Pengolahan hasil pertanian menjadi pangan lokal dan bahan-bahan lain merupakan hal yang menarik dan perlu diteliti agar menjadi daya saing bagi masyarakat tani [1]. Dapat dilihat bahwa banyak produk memiliki nilai ekonomi yang jauh lebih tinggi setelah diproses lebih lanjut daripada sebelumnya [2]. Hal ini memunculkan banyak ide untuk lebih mengembangkan produk pertanian menjadi produk olahan. 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 [3]. Namun dari alat-alat yang sudah beredar dipasaran masih menggunakan proses yang tidak kontinu dikarenakan alat yang digunakan dalam setiap proses berbeda dan membutuhkan waktu yang cukup lama dalam proses pengerjaannya [4,6]. Dari sini penelitian ini bertujuan untuk membuat model alat atau mesin mengupas dan pemotong bawang merah model *portable* dan dapat difungsikan dalam semua kapasitas kebutuhan bawang merah seperti mengupas, memotong dan menjadikan bumbu dapur. Pada penelitian ini akan dibahas sistem *manufacturing* dari mesin tersebut agar dapat diketahui apa saja yang perlu direncanakan dan diperhitungkan dalam pembuatan alat ini.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

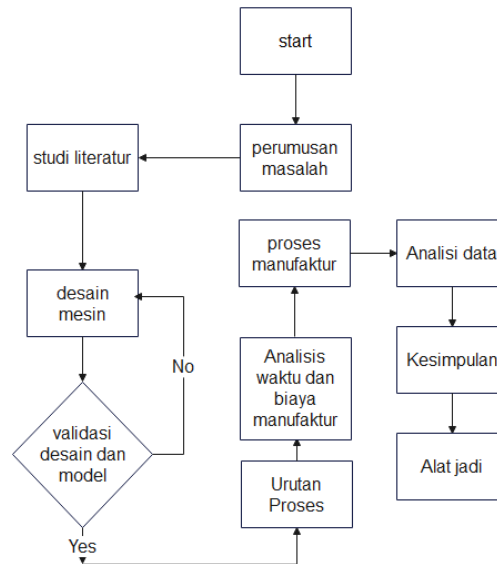
Pada penelitian sebelumnya banyak macam alat yang digunakan dalam proses olahan hasil bumi khususnya disini adalah bawang merah, bawang merah sudah menjadi kebutuhan masyarakat Indonesia sebagai bahan-bahan makanan dan bumbu-bumbu dapur juga pendedap rasa [7]. Dari alat-alat yang sudah kit acari dipasaran dan baik yang telah dipublikasikan atau tidak masih terdapat beberapa hal yang menurut kami masih dapat dikembangkan, seperti halnya penggunaannya masih tergolong mahal dan belum efisien dalam penggunaan secara kontinu karna hanya satu proses dalam mesin [8]. Dengan kebutuhan bawang yang hampir sama dengan kebutuhan padi sebagai sembako yang mampu diupayakan dalam mesin perontok padi *portable* kami mempunyai tujuan yang sama dalam menciptakan alat yang sejenis agar dapat di gunakan tanpa harus sulit memindahkan dan memakan biaya besar [9]. Kedepannya alat ini dapat menjadi pilihan bagi masyarakat petani dan pelaku usaha kecil menengah agar dapat mengembangkan perekonomian dan inovasi dalam pengolahan hasil bumi [10].

## **Pengertian Biaya dan Manajemen Produksi**

Biaya selalu berkaitan dengan jumlah satuan uang yang harus dikeluarkan oleh individu atau kelompok untuk mencapai suatu tujuan yang diinginkan atau diperlukan pada saat ini atau masa yang akan datang dan dapat menjadi nilai lebih yang menguntungkan [11]. Tujuan dari manajemen produksi adalah memproduksi atau mengatur produksi barang-barang atau jasa-jasa dalam bentuk dan jumlah tertentu, pada waktu tertentu, dengan kualitas dan harga tertentu sesuai dengan kebutuhan konsumen. Produk tersebut dikembangkan sendiri secara teknis dengan memperhatikan mesin-mesin apa saja yang digunakan dan bahan apa yang dibutuhkan serta waktu produksi yang diperlukan. Setelah sudah mengetahui mesin yang digunakan, maka kita harus melihat kapasitas atau kemampuan yang ada. Dengan memperhatikan design produk pada bagian *cost accounting* dapat mengkalkulasi biaya dan menentukan harga produk tersebut. Untuk mengetahui data-data tentang waktu pengukuran, maka untuk melakukannya kita menggunakan stopwatch sebagai alatnya. Cara ini dilakukan untuk mendapatkan keseragaman data dari hasil pengamatan. Untuk itu langkah – langkah yang harus dilakukan pengamatan adalah sebagai berikut. Mendefinisikan pekerjaan yang diteliti untuk diukur waktunya dan memberikan maksud dan tujuan dari pengukuran yang diambil kepada pekerja yang diambil kepada pekerja yang kita amati. 1. Mendefinisikan pekerjaan yang akan diteliti untuk diukur waktunya dan memberikan maksud dan tujuan dari pengukuran yang diambil kepada pekerja yang kita amati. 2. Mencatat semua informasi yang berkaitan dengan penyelesaian pekerjaan 3. Membagi jumlah siklus kerja yang harus diukur dan catatan. 4. Membagi operasi kerja dalam elemen-elemen kerja sedetail-detailnya tapi masih dalam batas – batas kemudahan pengukuran. 5. Menyesuaikan waktu pengamatan berdasarkan pencaipan (*performance*) kerja yang ditunjuk oleh operator tersebut sehingga akhirnya diperoleh waktu normal.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode analisis dengan mengumpulkan data-data lapangan dan diolah menggunakan teori, perbandingan dengan literatur yang digunakan juga digunakan dalam validasi desain alat agar alat tidak plagiasi dan dianggap mencontoh desain alat pada umumnya. Berikut adalah alur proses penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart penelitian*

Setelah membandingkan dengan model model alat yang ada dipasaran dan mendapatkan hasil dimana alat yang kami buat tidak sama persis baik dari segi desain maupun model serta cara kerjanya maka untuk selanjutnya kami memproses urutan proses dan biaya manufacturing alat pengupas pemotong bawang merah portable dengan menggunakan persamaan yang ada, berikut model mesin pengupas dan pemotong bawang merah portable yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Desain mesin pengupas pemotong bawang merah portabel

*Sumber : dokumen pribadi*

## **HASIL dan PEMBAHASAN**

Pada analisa sistem manufaktur pada proses pembuatan Mesin Pengupas dan Pemotong Bawang Merah menggunakan waktu standart untuk menghitung biaya produksi, laju produksi, kapasitas produksi dan menghitung titik impas produk yang dibuat. Waktu normal adalah waktu yang dibutuhkan operator yang berpengalaman baik dibidangnya untuk menyelesaikan pada tempo/kecepatan kerja yang normal (tidak terlalu lambat atau tergesa-gesa dalam kinerjanya).

Tabel 1. Data bahan yang dibutuhkan

No	Komponen	Penggunaan	Spesifikasi	Jumlah	Harga (Rp)
1	SS kotak	Rangka	30 x 30	2	800
2	SS kotak	Penahan	30 x 20	1	380
3	PVC	Tabung	8 inch	1 btg	330
4	Tutup PVC	Tutup tabung	8 inch	2 buah	85
5	As Stainless	Poros	75 cm	1 buah	240
6	Pulley	Pemutar	7 inch	3 buah	280
7	Pulley	Penggerak	3 inch	2 buah	160
8	Plat SS	Dudukan	20 cm	1 buah	135
9	Baut			15 buah	50
10	Bearing			4 buah	460
11	Motor		0,25 HP	1 buah	680
12	Belt		A1	1 buah	55
13	Dimmer			1 buah	85
14	Kabel			1 set	45
15	Batu gerinda	Cutting		1 box	78
16	Cat			1 kaleng	95
17	Thiner			1 buah	27
18	Akrilik			3 buah	285
19	Pisau	Pemotong		1 buah	130
20	Penggiling			1 buah	275
21	Elektroda	Las	Rb-26	1 bx	140
Jumlah					4.815.000

Setelah membeli semua bahan baku yang di butuhkan, maka tahapan selanjutnya adalah observasi waktu pembuatan mesin pemotong, pengupas dan penggiling bawang merah bersama pekerja di bengkel agar dapat mengetahui waktu pembuatan per-komponen hingga menjadi sebuah mesin utuh pencacah bonggol jagung. Berikut adalah tabel dan perhitungan rekapitulasi hasil jumlah Waktu Normal dan Waktu Standart dari Waktu Set-Up ( $T_{su}$ ), Waktu Operasi ( $T_o$ ) dan Waktu Non Operasi Mesin Pencacah Bonggol Jagung Berpenggerak Motor yang di dapat saat observasi.

$$\frac{\text{waktu batch}}{\text{mesin}} = T_{su} + T_o + Q \quad (1)$$

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Jumlah Waktu Normal Dan Standart

No	Komponen	Proses	Waktu Standart (Menit/unit)		
			$T_{su}/batch$	$T_o/unit$	$T_{no}/batch$
1	Rangka	Cutting, Drilling dan Welding	45,5	501,1	62,2
2	Poros	Turning, Drilling dan cutting	46,6	533,3	75,6
3	Pisau	Cutting dan Grinding	43,3	450	45,6
4	Cover, Hopper & outline	Cutting, Welding dan Grinding	68,9	511,1	60

5	Rangka, Cover, Hopper dan Outline	Pengecatan	38,9	321,1	72,2
Total			243,2	2316,6	315,6

Setelah mendapatkan data bahan baku beserta jumlah biaya untuk membeli bahan baku dan mendapatkan catatan waktu untuk memproduksi semua komponen, maka tahapan selanjutnya yaitu menghitung laju produksi, kapasitas produksi, waktu produksi, serta menghitung *Manufacturing Lead Time*, *Break Event Point*, dan *Pay Back Period*.

Dari hasil rekapitulasi waktu normal dan waktu standar, dengan penggunaan 4 mesin yaitu mesin bubut, mesin gerinda, mesin *drilling*, dan mesin las listrik, dapat diketahui perhitungan *Manufacturing Lead Time* dari mesin pencacah bonggol jagung yaitu 191,7 jam/*batch*. Analisa waktu produksi yaitu 2559,8 menit/*batch*. Setelah mengetahui waktu produksi maka bisa di dapatkan perhitungan laju produksi saat pembuatan mesin pemotong, pengupas dan penggiling bawang merah di bengkel sebanyak 0,43 unit/hari. Dengan jumlah 1 pekerja dan jam kerja 8 jam/hari, 5 shift/minggu = 20 shift/bulan, maka dapat diketahui kapasitas produksi mesin pemotong, pengupas dan penggiling bawang merah yang dapat di kerjakan oleh pekerja tersebut adalah 17 unit/bulan. Didapatkan perhitungan biaya tetap ( $F_c$ ) yaitu Rp.

1.193.578 dan biaya variable ( $V_c$ ) yaitu Rp. 7.972.930, maka biaya total ( $T_c$ ) adalah Rp. 9.096.298. Pada Analisa *Break Event Point* didapatkan nilai harga jual ( $P$ ) Mesin Pemotong, Pengupas, dan Penggiling Bawang Merah yaitu Rp. 10.364.809. Sedangkan untuk perhitungan titik impas BEP adalah sebanyak 1 unit/bulan atau atas dasar jumlah rupiah sebanyak Rp. 4.973.241/bulan. Dari perhitungan yang telah didapat diatas, jika penjualan bisa mencapai sesuai dengan kapasitas produksi sebanyak 17 unit/bulan, maka laba yang didapatkan sebanyak Rp.40.661.935/bulan.

$$T_p = \frac{\text{Waktu batch / mesin}}{Q} \quad (2)$$

$$P_c = \frac{W \cdot S_w \cdot H \cdot R_p}{N_m} \quad (3)$$

$$C_{pc} = V_c \frac{F_c}{Q} [\text{Rupiah / unit}] \quad (4)$$

$$MLT = Nm [T_{su} + (Q \cdot T_o) + T_{no}] \quad (5)$$

*Margin Of Safety* dapat diketahui nilai harga jual mesin dan titik impas BEP atas dasar rupiah yaitu sebanyak 97% dan *Pay Back Periode* adalah 1,3 bulan. Dalam pengujian bawang merah menggunakan 2 tolak ukur yaitu pengupasan menggunakan waktu 3 menit dan 5 menit. Dari hasil pengujian pengupasan menunjukan bahwa bawang yang dikupas dengan mesin 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 didapatkan hasil yang cukup baik dengan bawang yang 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. 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. Serta Perhitungan waktu dihitung menggunakan *stopwatch* dari mulai bawang memasuki ruang penggilingan sampai bawang tergiling dengan halus sempurna. Waktu uji coba penggilingan didapat waktu 1 kali proses penggilingan dengan kapasitas wadah penggilingan 150gram selama 15 detik, jadi waktu yang dibutuhkan untuk menggiling 1 kg bawang sekitar 100 detik atau 1,6 menit.

$$BEP (Q) = \frac{F_c}{P - V_c} \quad (6)$$

## KESIMPULAN

Setelah kami menganalisa data dilapangan dan melakukan perhitungan-perhitungan dari data yang didapatkan, maka ditarik kesimpulan bahwa urutan proses pembuatan Mesin Pengupas, Pemotong, dan Penggiling Bawang Merah dimulai dengan pembelian dan pengukuran material, kemudian proses pemotongan, proses pengelasan, proses turning, proses drilling, proses pengecatan, dan tahap terakhir yaitu proses perakitan. Biaya perakitan untuk pembuatan Mesin Pengupas, Pemotong, dan Penggiling Bawang Merah untuk setiap unit sebesar Rp7.972.930. Waktu produksi (Tp) Mesin Pengupas, Pemotong, dan Penggiling Bawang Merah yaitu 2.559,8 menit = 42.66 jam. Untuk laju produksi diperoleh 0,43 unit/hari. Dengan kondisi 5 hari efektif dengan 8 jam kerja selama sebulan, maka didapat kapasitas produksi (Pc) sebesar 17 unit/bulan. Sedangkan untuk perhitungan Manufacturing Lead Time (MLT) sebesar 11.502 menit = 191,7 jam. Perhitungan nilai ekonomis menggunakan metode Break Event Point (BEP) dengan BEP unit sebanyak 1unit dan BEP rupiah sebesar Rp4.973.241/bulan. Sedangkan hasil perhitungan payback periode modal akan kembali dalam jangka waktu 1,3 bulan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Fahmi, F. Sarah, S. Universitas, A. Dahlan, and J. R. Selatan, "Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Melalui Pengolahan Hasil Bumi Lokal Untuk Meningkatkan Minat Berwirausaha," *J. Pemberdaya. Publ. Has. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 5–8, May 2019, doi: 10.12928/JP.V3I1.464.
- [2] S. Rahmat *et al.*, "Pengolahan Hasil Pertanian dalam Upaya Peningkatan Perekonomian Petani di Kabupaten Bintan," *J. Pengabd. dan Pemberdaya. Masy. Kepul. Riau (JPPM Kepri)*, vol. 1, no. 2, pp. 155–167, Oct. 2021, doi: 10.35961/JPPMKEPRI.V1I2.265.
- [3] 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, 2017, doi: 10.29303/jrpb.v5i2.59.
- [4] R. Bangun Alat Pengiris Bawang Merah Yang Efektif *et al.*, "Rancang Bangun Alat Pengiris Bawang Merah Yang Efektif Dan Efisien Untuk Home Industry," *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.*, vol. 5, no. 3, pp. 224–229, Aug. 2021, doi: 10.29407/INOTEK.V5I3.1108.
- [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] S. Nur Arafah, Y. Lubis, and F. H. Saragih, "Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Permintaan Bawang Merah Di Kota Medan," *J. Penelit. Agrisamudra*, vol. 6, no. 2, pp. 124–132, 2019, doi: 10.33059/jpas.v6i2.1893.
- [8] Novriyanda, E. S. Wijianti, and Saparin, "Rancang bangun mesin pengiris bawang merah sistem mata pisau rotari sumbu vertikal," *J. Austenit*, vol. 12, no. 2, pp. 34–37, 2020.
- [9] A. D. Bramantyo *et al.*, "Analisis Proses Manufaktur Mesin Penggiling Padi Portable Berpenggerak Motor Listrik DC 0 . 5 HP Energi Surya," *Pros. SENASTITAN Semin. Nas. Teknol. Ind. Berkelanjutan*, vol. 1, no. 1, pp. 256–262, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.itats.ac.id/senastitan/article/view/1651>.
- [10] M. Ulum *et al.*, "Pengabdian Masyarakat Penyuluhan Perakitan Lampu Penerangan Bertenaga Surya Kepada Masyarakat Nambangan," *J. Sci. Soc. Dev.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020.