



RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT MAKARONI DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK 1 HP

Zainal Sudirman¹, Muhammad Ghufroon Fuadi¹, Haerani Tahir²

¹Program Studi Teknik Perawatam Mesin, Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng

²Program Studi Teknik Listrik dan Instalasi, Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng

Korespondensi:

^aProgram Studi Teknik Perawatam Mesin, Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng
zainalsudirman20@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan efisiensi dan kemandirian produksi di sektor industri makanan mendorong pengembangan teknologi tepat guna, khususnya bagi usaha kecil dan menengah (UKM). Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun mesin pembuat makaroni berbentuk siku dengan penggerak motor listrik 1 HP yang dapat menghasilkan hingga 23 kg/jam. Proses perancangan meliputi analisis teknis, desain komponen menggunakan perangkat lunak *Solidworks*, dan perakitan sistem transmisi sabuk-puli serta ekstruder. Pengujian dilakukan dengan berbagai variasi adonan untuk menilai performa produksi dan kualitas hasil. Hasil menunjukkan produksi rata-rata 306,5 gram/menit dengan kualitas makaroni yang konsisten dan bentuk seragam. Total biaya pembuatan mesin sebesar Rp 5.225.500, dengan titik impas dicapai setelah 1.520 kg produksi atau sekitar 12 hari operasional. Mesin ini terbukti layak diterapkan sebagai solusi mandiri dan ekonomis bagi UKM dalam industri pengolahan makanan.

Kata kunci: mesin makaroni, motor listrik 1 HP, UKM, ekstruder, produksi makanan.

ABSTRACT

The development of appropriate technology plays a crucial role in enhancing efficiency and production independence in the food processing sector, particularly for small and medium enterprises (SMEs). This study aims to design and construct an elbow-shaped macaroni-making machine powered by a 1 HP electric motor, with a production capacity of up to 23 kg/hour. The design process includes technical calculations, Solidworks component modeling, and the assembly of key systems such as a belt-pulley transmission and extrusion mechanism. Performance testing was conducted using various dough formulations to evaluate output quality and operational consistency. Results show an average production rate of 306.5 grams per minute, with consistently shaped and textured macaroni. The total fabrication cost of the machine is Rp 5,225,500, and the break-even point is reached after processing approximately 1,520 kg of macaroni, equivalent to around 12 operational days. This machine presents a practical and cost-effective solution for SMEs seeking to reduce dependency on large-scale suppliers and improve autonomous production capabilities.

Keywords: macaroni machine, 1 HP electric motor, SMEs, extruder, food production.

1. PENDAHULUAN

Industri pangan di Indonesia terus berkembang, terutama yang berbahan dasar gandum seperti makaroni[1]. Makaroni termasuk dalam kategori makanan ringan yang cukup populer, khususnya di kalangan remaja. Produk ini umumnya diproduksi dari campuran tepung terigu, telur, minyak, air, serta penambahan bahan penyedap untuk meningkatkan cita rasa[2]. Makaroni memiliki tekstur yang renyah dan rasanya yang gurih[3]. Namun, produksi makaroni di tingkat industri kecil dan menengah (IKM) masih bergantung pada bahan baku dari industri besar, sehingga diperlukan teknologi tepat guna untuk meningkatkan efisiensi produksi[4]. Mesin pembuat makaroni dengan penggerak motor listrik 1 HP dirancang untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Mesin ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada industri besar dan meningkatkan kapasitas produksi IKM[5][6].

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun mesin pembuat makaroni yang efisien dan terjangkau bagi pelaku usaha kecil dan menengah. Mesin ini dirancang untuk menghasilkan makaroni jenis elbow dengan kapasitas produksi 23 kg/jam. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis kinerja mesin melalui pengujian dan perhitungan biaya produksi. Alasan dibuatnya mesin pembuat makaroni adalah untuk memudahkan pelaku usaha kecil menengah agar dapat membuat bahan baku makaroni secara mandiri sehingga tidak bergantung kepada pabrik distributor. Dengan menggunakan mesin maka proses pembuatan makaroni bisa lebih cepat dan efisien dan bisa mengurangi biaya produksi karena pelaku usaha kecil menengah tidak perlu lagi untuk membeli bahan baku makaroni mentah kepada distributor yang besar[7][8][9]. Berdasarkan latar belakang tersebut muncul kebutuhan terhadap mesin tepat guna yang bisa meningkatkan efisiensi waktu produksi dengan menggunakan “Mesin Pembuat Makaroni dengan Penggerak Motor Listrik 1 HP” agar proses produksi makaroni dapat dilakukan lebih efektif.

2. METODOLOGI PENELITIAN

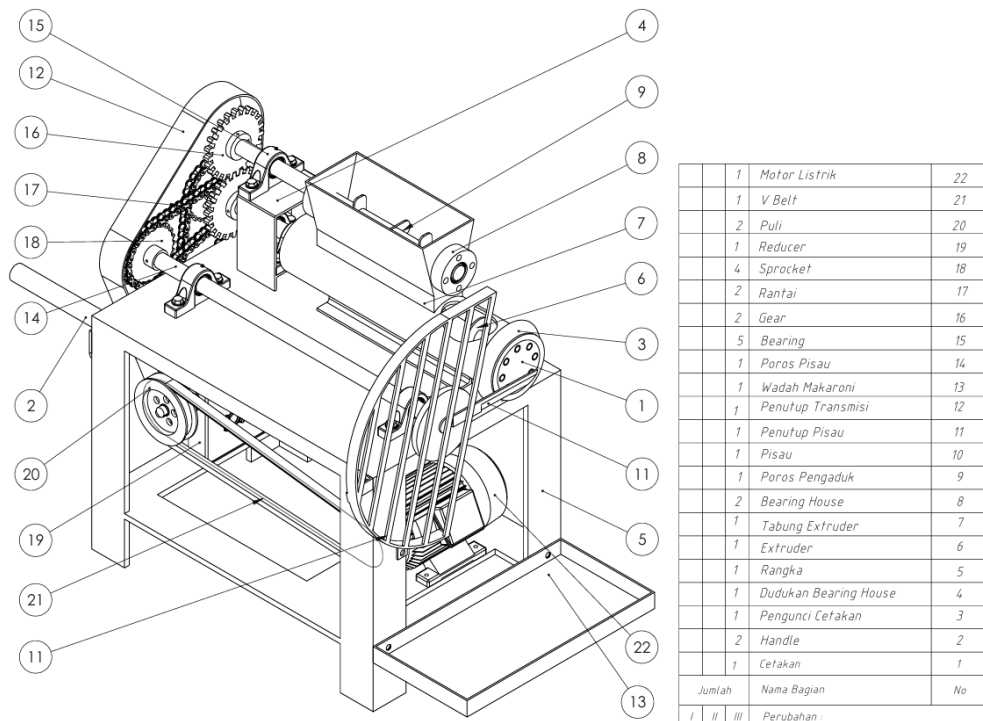
Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa (engineering design) yang mencakup tahapan perancangan, pembuatan, pengujian, dan evaluasi mesin pembuat makaroni. Metodologi terdiri dari beberapa langkah berikut:

2.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan data dan teori yang relevan dengan perancangan mesin pembuat makaroni. Sumber literatur meliputi buku, jurnal, dan artikel terkait prinsip kerja extruder, sistem transmisi, serta komponen mesin lainnya. Studi ini bertujuan untuk memahami dasar-dasar perancangan mesin, termasuk perhitungan daya, kecepatan putar, dan pemilihan bahan yang sesuai.

2.2 Perancangan Mesin

Tahap perancangan meliputi pembuatan desain mesin dan komponen-komponen utamanya dengan menggunakan software *Solidworks*. Desain mesin dibuat dengan mempertimbangkan fungsi, efisiensi, dan kemudahan produksi [10]. Komponen utama yang dirancang meliputi: extruder, pisau pemotong, sistem transmisi dan rangkaian mesin. Hasil perancangan bisa dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Desain Mesin Makaroni

2.3 Perhitungan Teknis

Perhitungan teknis dilakukan untuk menentukan spesifikasi komponen mesin, seperti daya motor, kecepatan putar, dan kekuatan material [11][12]. Beberapa perhitungan yang dilakukan meliputi:

1. Perhitungan Daya Motor digunakan pada persamaan (1) berikut ini:

$$P = T \cdot \omega = T \cdot \frac{2\pi N}{60} \quad (1)$$

Keterangan:

- P = Daya (Watt)
- T = Torsi
- Ω = Kecepatan sudut (rad/s)
- N = Kecepatan putar (rpm)

2. Perhitungan Kapasitas Produksi digunakan pada persamaan (2) berikut ini:

$$\text{Massa total} = \frac{m \cdot n \cdot b \cdot 60}{1000} \quad (2)$$

Keterangan:

- m = Massa macaroni per potong (gram)
- n = Kecepatan putar (rpm)
- b = Jumlah lubang cetakan

3. Perhitungan Kekuatan Material: Dilakukan untuk memastikan komponen mesin mampu menahan beban selama operasi.

2.4 Pembuatan dan Perakitan

Setelah desain dan perhitungan selesai, tahap selanjutnya adalah pembuatan komponen mesin. Proses pembuatan meliputi:

1. Pemotongan bahan: Menggunakan gerinda potong dan mesin pemotong plat.
2. Pengelasan: Dilakukan untuk menyambungkan komponen rangka dan bagian-bagian mesin.
3. Pengeboran: Membuat lubang untuk pemasangan baut dan komponen lainnya.
4. Perakitan: Merakit seluruh komponen menjadi mesin yang siap dioperasikan.

2.5 Pengujian Mesin

Pengujian mesin dilakukan untuk mengevaluasi kinerja dan kapasitas produksi mesin [13]. Tahap pengujian meliputi:

1. Persiapan Adonan: Menyiapkan adonan makaroni dengan komposisi yang bervariasi.
2. Pengoperasian Mesin: Menjalankan mesin dan mengamati proses produksi.
3. Pengambilan Data: Mencatat hasil produksi, waktu operasi, dan kualitas makaroni yang dihasilkan.
4. Analisis Data: Menganalisis data hasil pengujian untuk mengevaluasi kinerja mesin.

2.6 Analisis Biaya Produksi

Analisis biaya produksi dilakukan untuk menghitung total biaya pembuatan mesin dan menentukan titik impas (Break Event Point/BEP)[14]. Biaya yang dihitung meliputi biaya bahan baku, biaya permesinan, dan biaya perakitan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin pembuat makaroni yang dirancang memiliki dimensi panjang 105 cm, lebar 46 cm, dan tinggi 92 cm. Mesin ini menggunakan motor listrik 1 HP sebagai penggerak utama, dengan sistem transmisi puli dan sabuk V tipe A-33. Mesin dilengkapi dengan extruder yang berfungsi untuk mendorong adonan makaroni melalui cetakan, serta pisau pemotong yang digerakkan oleh sistem transmisi rantai dan sproket[15].

3.1 Hasil Perhitungan Teknis

Perhitungan teknis dilakukan untuk menentukan daya motor, kecepatan putar, dan kapasitas produksi mesin. Berikut adalah hasil perhitungan yang diperoleh:

1. Daya Motor

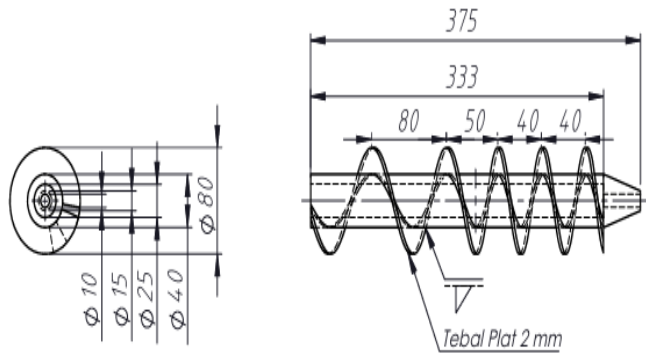
$$P = T \cdot \omega = T \cdot \frac{2\pi N}{60}$$

Dengan kecepatan putar motor 1440 rpm dan torsi yang dihasilkan, daya motor yang dibutuhkan adalah 746 Watt (1 HP).

2. Kecepatan Putar Extruder:

$$n = \frac{40 \text{ cm/menit}}{2,5 \text{ cm}} = 16 \text{ rpm}$$

Berdasarkan dari Gambar. 2 menunjukkan sistem pengaturan kecepatan extruder menggunakan reducer berasio 1:40 dan transmisi sproket.



Gambar 2. Desain Extruder

3. Kapasitas Produksi:

$$\text{Massa total} = \frac{m.n.b.60}{1000}$$

Dengan massa makaroni per potong 3 gram, kecepatan putar 16 rpm, dan jumlah lubang cetakan 8, kapasitas produksi mesin adalah 23 kg/jam.

3.2 Hasil Pengujian Mesin

Pengujian mesin dilakukan dengan berbagai variasi adonan. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Mesin Pembuat Makaroni

No.	Variabel Adonan	Proses	Keluaran (kg/jam)	Keterangan
1	1 kg terigu, 4 telur, 150 ml minyak, 750 ml air	Langsung	-	Adonan menempel pada extruder
2	1 kg terigu, 4 telur, 450 ml minyak, 375 ml air	Kontinyu	12 kg (besar), 5 kg (kecil)	Mesin bergetar, makaroni keras
3	1 kg terigu, 4 telur, 660 ml minyak, 525 ml air	Kontinyu	14,3 kg (besar), 5,6 kg (kecil)	Mesin stabil, makaroni normal
4	1 kg terigu, 4 telur, 315 ml minyak, 525 ml air	Kontinyu	15 kg (besar), 6 kg (kecil)	Mesin stabil, makaroni normal
5	1 kg terigu, 5 telur, 315 ml minyak, 465 ml air	Kontinyu	18,3 kg (besar), 7 kg (kecil)	Mesin stabil, makaroni normal

Berikut adalah gambar hasil makaroni yang dihasilkan oleh mesin pada pengujian 5 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Makaroni

3.3 Analisis Hasil Pengujian

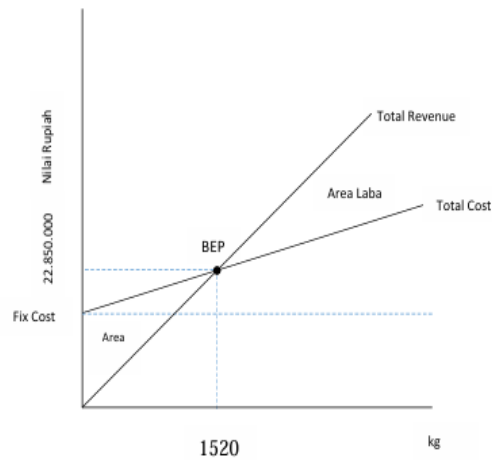
Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, diperoleh sejumlah temuan penting yang menunjukkan performa dan efektivitas mesin pembuat makaroni dari berbagai aspek. Pertama, dari segi stabilitas operasional, mesin menunjukkan kinerja yang stabil ketika adonan dimasukkan secara kontinyu dan dalam jumlah yang terukur. Namun, pada pengujian awal (uji 1), ketika adonan dimasukkan langsung dalam jumlah besar tanpa pengaturan aliran, terjadi penempelan material pada ekstruder, yang menyebabkan gangguan pada putaran sekrup dan menurunkan efisiensi kerja mesin. Hal ini menegaskan pentingnya pengendalian laju masukan bahan untuk menjaga kontinuitas proses ekstrusi. Kedua, dari sisi kualitas produk, pengujian ke-5 menghasilkan makaroni dengan karakteristik terbaik, yaitu tekstur lembut dan bentuk yang seragam. Formulasi adonan optimal terdiri atas 1 kg tepung terigu, 5 butir telur, 315 ml minyak, dan 465 ml air, yang memberikan keseimbangan viskositas dan plastisitas adonan yang sesuai untuk proses ekstrusi. Konsistensi bentuk menunjukkan bahwa tekanan ekstrusi dan desain sekrup telah memenuhi kebutuhan pembentukan produk secara stabil. Ketiga, terkait kapasitas produksi, mesin mampu menghasilkan output rata-rata sebesar 306,5 gram/menit atau setara 18,3 kg/jam untuk cetakan ukuran besar, dan 7 kg/jam untuk cetakan kecil terlihat pada Gambar 4. Variasi ini menunjukkan bahwa ukuran dan desain cetakan sangat mempengaruhi debit hasil, serta perlu disesuaikan dengan kebutuhan produksi. Hasil ini membuktikan bahwa mesin memiliki fleksibilitas operasional yang baik dan dapat disesuaikan untuk berbagai skala dan jenis produk, mendukung penerapannya dalam industri kecil dan menengah.



Gambar 4. Pengujian Makaroni

3.4 Analisis Biaya Produksi

Biaya produksi mesin dihitung berdasarkan biaya bahan baku, biaya permesinan, dan biaya perakitan. Total biaya pembuatan mesin adalah Rp 5.225.500. Analisis Break Event Point (BEP) menunjukkan terlihat pada Gambar 5 bahwa titik impas tercapai setelah memproduksi 1.520 kg makaroni atau sekitar 12 hari operasional.



Gambar 5. Grafik Break Event Point (BEP)

4. KESIMPULAN

Mesin pembuat makaroni bertenaga motor listrik 1 HP telah berhasil dirancang, dibuat, dan diuji, menunjukkan kinerja stabil dengan kapasitas produksi 23 kg/jam serta kualitas produk yang konsisten, menjadikannya solusi efisien bagi UKM. Komponen utama seperti sekrup ekstruder, sistem transmisi sabuk, dan laras stainless steel menunjukkan keandalan tinggi dalam pengoperasian berkelanjutan, sementara analisis ekonomi mengindikasikan titik impas setelah 1.520 kg produksi atau dalam 8–12 hari kerja. Studi ini memperkuat potensi penerapan teknologi tepat guna di sektor pengolahan makanan, terutama di lingkungan berbasis masyarakat dan pedesaan, serta merekomendasikan pengembangan lebih lanjut melalui optimalisasi desain sekrup, pengendalian suhu ekstrusi, integrasi sistem otomasi dan keselamatan, serta pengujian bahan baku alternatif untuk meningkatkan keserbagunaan dan keberlanjutan mesin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Program Studi Teknik Perawatan Mesin, Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama proses penelitian ini berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rakan kerja, atas kerja sama, arahan, serta masukan yang sangat berarti selama penyusunan karya ilmiah ini. Penulis juga berterima kasih kepada rekan-rekan laboratorium dan semua pihak yang telah membantu dalam proses perakitan dan pengujian mesin pembuat makaroni. Tak lupa, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada keluarga dan sahabat atas doa dan dukungan moral yang tak henti-hentinya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. T. dan Saptana, "Food Politics Based on Composite Flour Industry," *Forum Penelitian Agro Ekon.*, vol. 32, no. 1, pp. 19–41, 2014.
- [2] E. C. Dewantara, I. Wijayanti, and A. D. Anggo, "KARAKTERISTIK FISIKO KIMIA DAN SENSORI PASTA MAKARONI DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG IKAN GABUS (*Channa striata*)," *J. Ilmu dan Teknol. Perikan.*, vol. 1, no. 2, pp. 22–29, 2019, doi: 10.14710/jitpi.2019.6743.
- [3] K. V. Adtria, K. Kamid, and N. Rarasati, "Analisis Sensitivitas Dalam Optimalisasi Jumlah Produksi Makaroni Iko Menggunakan Linear Programming," *Imajiner J. Mat. dan Pendidik. Mat.*, vol. 3, no. 2, pp. 174–182, 2021, doi: 10.26877/imajiner.v3i2.8098.
- [4] G. C. Shelvian, "Perancangan alat pembuat makaroni dengan penggerak motor listrik," 2023.
- [5] E. A. Kadir, L. M. Angraini, L. Rosa, and E. Elfiano, "Penerapan Peningkatan Kapasitas Produksi Pengupasan Sabut Kelapa Menggunakan Mesin Pengupas Semi-Otomatis pada Kelompok Tani Perak

- Jaya di Provinsi Riau,” vol. 22, no. 1, 2025.
- [6] A. Arminas and N. Fajri, “Peningkatan Produktivitas Melalui Ergonomic Pop Rice Machine di IKM XYZ Kabupaten Gowa,” *J. Appropriate Technol. Community Serv.*, vol. 3, no. 1, pp. 24–31, 2022, doi: 10.20885/jattec.vol3.iss1.art3.
 - [7] N. P. Choirul Anam¹⁾, Rangga Pahlevi Putra²⁾, Dian Candra Dewi³⁾, “OPTIMALISASI PEMBAGIAN TUGAS DAN PENINGKATAN HUMAN CAPITAL DENGAN INTEGRASI SISTEM IOT DAN DIGITAL MARKETING DI RUMAH PRODUKSI MAKARONI ECHO POLL,” vol. 5, no. 1, pp. 83–92, 2024.
 - [8] E. Damayanti, “The Macaroni Packaging System Based On Weight in Conveyors Based Microcontroller,” *Telekontran J. Ilm. Telekomun. Kendali dan Elektron. Terap.*, vol. 7, no. 2, 2020, doi: 10.34010/telekontran.v7i2.1747.
 - [9] I. Kamil, R. A. Hadiguna, B. Yuliandra, M. Alius, and I. Halim, “Studi Peningkatan Daya Saing Industri dan Penguatan Inovasi IKM Alat dan Mesin Pertanian Sumatera Barat,” *Pros. SNTI dan Satelit 2017*, no. October, pp. 164–170, 2017.
 - [10] E. P. E. A. P. EGB, “FEDERAL UNIVERSITY OF TECHNOLOGY CREATIVE MECHANICAL ENGINEERING DESIGN IN,” 2021.
 - [11] O. Hikmawan and I. Rachmiadji, “Penentuan Kinerja Mesin Digester Pabrik Kelapa Sawit Kapasitas 10 Ton Tbs/Jam Di Unit Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit Determination of Performance of Palm Oil Factory Digester Machine,” *J. Tek. dan Teknol.*, vol. 16, pp. 43–50, 2021.
 - [12] F. Susilo and A. Sugianto, “Analisa Perhitungan Daya Mesin Chopper Two In One,” vol. 8, pp. 650–659, 2024.
 - [13] F. Kasilfalham, B. D. Argo, and M. Lutfi, “Uji Performansi Mesin Pamarut Kelapa dan Pemeras Santan Kelapa,” *Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.*, vol. 1, no. 3, pp. 204–212, 2013.
 - [14] R. Lambang and D. N. Dambe, “Analisis Harga Pokok Produksi dan Break Even Point Pada UD Niki Mawon,” *J. ULET (Utility, Earn. Tax)*, vol. VII, no. 2, pp. 168–185, 2023, [Online]. Available: <https://www.ejournal.stiejb.ac.id/index.php/jurnal-ulet/article/view/424>
 - [15] B. Sulaksono and N. Utomo, “Rancangan Mesin Pelet Pakan Ikan Dengan Kapasitas 50 Kg/Jam,” *J. Ilm. Ilmu dan Teknol. Rekayasa*, vol. 6, no. 1, pp. 54–59, 2024, doi: 10.31962/jiitr.v6i1.178.