

PENERAPAN MESIN TEKNOLOGI TEPAT GUNA PEGGILING BUMBU PECEL KAPASITAS 5 KG/JAM BAGI UMKM SAMBI KEREPE SURABAYA

Siswadi Siswadi^{1,a}, Slamet Riyadi^{2,b} dan Wahyu Nugroho^{3,c}

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Wijaya Putra ^{1,2,3}

Jl. Raya Benowo No. 1-3 Surabaya, Jawa Timur, Indonesia ^{1,2,3}

siswadi@uwp.ac.id

Abstrak.

Indonesia negara tropis, letak geografis yang sangat strategi. Indonesia mempunyai beragam kuliner yang sangat nikmat untuk dihidangkan. Pecel merupakan salah satu kuliner yang mempunyai histori panjang untuk sejarah Indonesia. Pecel merupakan makanan favorit masyarakat Indonesia, sehingga jumlah pedagang pecel sangat banyak di beberapa daerah sekarang ini. Konsep pembuatan bumbu pecel yang relatif masih konvensional, hal tersebut yang menginspirasi peneliti untuk menghasilkan produk teknologi tepat guna penggiling pecel kapasitas 5 kg/jam dengan daya listrik 0.2 kw yang dibutuhkan sebesar untuk UMKM daerah Sambi Kerepe Surabaya. Mesin TTG ini mampu meningkatkan jumlah kapasitas produksi bumbu pecel.

Kata kunci: teknologi tepat guna, penggiling bumbu pecel, kapasitas 5 kg/jam.

Abstract.

Indonesia is a tropical country with a very strategic geographical location. Therefore, Indonesia has a variety of delicious culinary delights to serve. Pecel is a culinary dish that has a long history in Indonesian history. Pecel is a favorite food of the Indonesian people, so the number of pieces traders is vast in several areas today. It is making relatively traditional peace seasoning that has inspired researchers to produce appropriate technology products for pecel grinders with a capacity of 5 kg/hour with an electric power of 0.2 kW, which is needed as big as for SMEs in the Sambi Kerepe area of Surabaya. This TTG machine can increase the amount of pecel seasoning production capacity.

Keywords: appropriate technology, pecel spice grinder, capacity 5 kg/hour.

Pendahuluan.

Sayuran sangat penting dalam makanan kita untuk menjaga kesehatan, sebagian karena sifat antioksidannya. Salad Jawa terkenal yang disebut "Pecel" disiapkan dengan merebus sayuran dan dibumbui dengan bumbu kacang. Memasak dapat mengurangi atau meningkatkan sifat antioksidan makanan [1]. Sambal Pecel merupakan masakan khas Jawa Timur, khususnya di Blitar, Kediri, dan Tulungagung. Karena jenis masakan ini sering dikonsumsi oleh masyarakat Jawa Timur dan menjadi pusat oleh-oleh bagi penduduk pendatang, maka prospek usaha sambal pecel sangat menguntungkan dan berkelanjutan. Produksi sambal pecel kini telah merambah ke daerah lain di Jawa Timur, termasuk wilayah Pasuruan, khususnya kecamatan Purwosari. Sambal Pecel Mawar Purwosari Resep yang berasal dari keluarga Blitar. Beberapa cacat ditemukan selama proses pembuatan yang tidak mengikuti standar *Good Manufacturing Practice* (GMP), sehingga laboratorium kesehatan gagal dalam pengujian saat diuji. Setelah selesainya [2].

Pecel adalah masakan tradisional Indonesia berupa sayuran rebus yang disajikan dengan saus kacang (sambal pecer). Berawal dari produksi dengan sistem tradisional atau manual, pembuatan sambal pecel ini ternyata membutuhkan tenaga, kesabaran, waktu dan keahlian yang lebih untuk

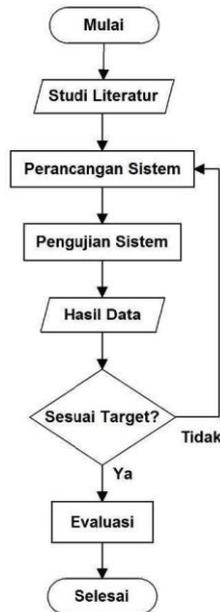
membuatnya. Mikrokontroler, driver relay, kontaktor, push button, dan motor penggerak digunakan sebagai komponen utama dalam mewujudkan sistem perancangan ini. Penggiling memiliki LCD untuk menampilkan input. Sistem pemrosesan memiliki 3 tombol berbeda dari 1kg hingga 3kg untuk memilih penggiling tergantung pada dosis, tetapi dosisnya manual. Penggilingan dari 1kg ke 3kg termasuk dalam inisialisasi pemrograman mikrokomputer Arduino karena ada jeda waktu. Untuk produk olahan dari proses penggilingan dilakukan modifikasi mesin agar bumbu olahan berbentuk persegi panjang. Setelah menekan tombol untuk memulai proses penggilingan, motor berhenti sesuai dengan waktu yang diprogram. Tugas akhir ini akan menyediakan sarana untuk memajukan usaha industri rumahan, melestarikan makanan tradisional Jawa tanpa mengabaikan kualitas produksi, dan meningkatkan kualitas produksi tanpa mengabaikan kebersihan produk [3].

Transmisi adalah sistem yang mengubah torsi dan kecepatan (rotasi) mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda yang diteruskan ke penggerak akhir. Untuk mengoperasikan konveyor, penulis memanfaatkan Motor Listrik 2 Hp untuk mengubah Energi Listrik menjadi Energi Mekanik pada Mesin Penggiling Bumbu Pecel, dan *Gearbox* Wpa untuk mendapatkan *Cooled Rotation Ratio*. Berdasarkan perhitungan, torsi motor 3,7 nm sedangkan kecepatan putaran motor 2800 rpm dengan daya motor 2 hp, membutuhkan daya listrik 1491 watt untuk menggerakkan performa Bumbu Pecel [4]. Sambal pecel merupakan produk masakan tradisional nusantara. Home industry Dapoer Wima adalah salah satu pembuat masakan khas asal Kediri ini. Kebutuhan pasar menjanjikan, tetapi sektor domestik kekurangan peralatan produksi yang sesuai. Penggilingan sambal pecel dilakukan di luar area produksi sehingga tidak efisien dan tidak menjamin higienitas produk. Tujuan dari program ini adalah mensosialisasikan mesin penggiling di industri rumah tangga Sambal Pecel Dapoer Wima agar produknya lebih efektif dan higienis. Pengumpulan data, desain mesin, perhitungan desain mesin, pembuatan mesin, pengujian mesin, dan bimbingan teknis pengoperasian mesin dan serah terima kepada pengguna adalah beberapa metode implementasi program [5].

Mesin Penggiling dan Pengaduk Bumbu Pecel adalah alat yang membantu dalam proses penggilingan dan pengadukan bumbu pecel. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi komponen mesin, serta untuk menentukan jenis alat yang digunakan. Komponen pabrikan dan komponen standar digunakan dalam konstruksi mesin. Komponen manufaktur dikerjakan dengan mesin bubut, gerinda, las, gergaji besi, bor, penggilingan, dan pembengkokan. Prosedur pembuatan diawali dengan identifikasi komponen berupa bentuk dan ukuran, bahan atau jenis bahan yang semuanya dilakukan dengan cara tradisional. Ada empat jenis komponen manufaktur dan delapan jenis bahan standar. Waktu perakitan mesin adalah 135 menit, dan total waktu mesin adalah 568 menit [6]. Listrik merupakan bagian penting dari penggiling bumbu pecel ini. Oleh karena itu, kita harus memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi berikut ini: B. Penggunaan listrik. Besarnya arus keluaran dan kestabilan serta beban dari beban yang diterima. Bahan yang digunakan untuk arus harus memenuhi persyaratan bantalan beban. Metode yang digunakan dalam pekerjaan kelistrikan Pecel Spice Mill dimulai dengan membuat konsep dan desain, kemudian mengidentifikasi bahan yang akan digunakan. Sedangkan melalui perhitungan saat ini, untuk mengetahui spesifikasi material. Material yang digunakan pada aliran ini adalah MOSTFT (IRF 9540) dengan kapasitas 14 volt 28 amp. Berdasarkan hasil perhitungan beban rangkaian untuk arus ini, ia menggunakan tegangan AC 220 volt dan tegangan DC 12 volt, dan menganalisis hasil kontrol kecepatan untuk mendapatkan Ton maksimum max 5 ms dan Toff 15 ms VC 5 Volt [7].

Metode Pelaksanaan.

Metodologi kegiatan pengabdian kepada Masyarakat terangkum dalam gambar 3 berikut:



Gambar 3. Metodologi Kegiatan

Langkah-langkah memulai sampai berakhirnya proses pembuatan mesin dengan tahapan sebagai berikut mulai dan studi Literatur. Pada penelitian ini untuk menunjang pembuatan mesin pembuatan bumbu pecel kapasitas 5 kg dengan menekankan pada pemanas sebagai sumber energi dengan pencarian studi literatur pada jurnal nasional, prosiding, skripsi, thesis dan blogger. Perencanaan rancang bangun pada penelitian ini untuk menunjang pembuatan mesin pembuatan bumbu pecel kapasitas 5 kg dibutuhkan perencanaan untuk menentukan pemilihan komponen/part, pemilihan material, pemilihan sumber energi dan jumlahnya serta pemilihan software yang digunakan. Desain rancang bangun dan analisa pada penelitian ini untuk menunjang pembuatan mesin pembuatan bumbu pecel kapasitas 5 kg dengan membuat desain komponen. Workshop pada penelitian ini untuk menunjang pembuatan mesin pembuatan bumbu pecel kapasitas 5 kg dengan menyiapkan perlengkapan bahan untuk di rakit diworkshop serta dilakukan pengujian (trial). Pengujian dilakukan untuk mendapatkan hasil secara teori dan aktual pada mesin pembuatan bumbu pecel kapasitas 5 kg. Setelah mesin diuji di laboratorium, selanjutnya mesin bisa didistribusikan menuju UMKM Jl. Sambi Kerep III No. 68-Lontar Surabaya. Sebelum implementasi mesin TTG tersebut, tim melakukan workshop penyuluhan tentang penggunaan alat tersebut.



Gambar 1. Penggilingan bumbu pecel kapasitas 5kg/jam

Hasil Dan Pembahasan.

Hasil perhitungan tentang mesin pembuat bumbu pecel ini sangat penting dilakukan. Tujuan dari pembahasan ini adalah mendapatkan data-data diantaranya adalah gaya yang dibutuhkan, menghitung daya motor listrik, dan sistem transmisi mesin. Dari perhitungan daya motor yang dibutuhkan 0,633 HP, maka dalam perancangan mesin penggiling sambel peccel ini menggunakan daya motor listrik 1 HP agar daya motor lebih kuat dan tidak mudah overheat. Perhitungan torsi maksimum menggunakan perumusan yang sudah ada, dimana telah diketahui daya motor 1 HP dan putaran motor 1440 maka didapatkan hasil torsi maksimum. Daya adalah energi yang dikeluarkan untuk melakukan usaha. Dalam sistem tenaga listrik, daya merupakan energi yang digunakan untuk melakukan kerja atau usaha. Untuk menghitung daya rencana motor listrik dipengaruhi oleh daya listrik yang digunakan dan faktor koreksi. Faktor koreksi adalah rata-rata variasi keragaman atau variasi yang disebabkan oleh peneliti, materi, lingkungan percobaan yang tidak terkendali pada waktu percobaan. Faktor koreksi yang digunakan adalah daya rata-rata yang diperlukan.

Pada pengujian pengukuran arus pada motor bertujuan untuk mengetahui beban arus pada saat motor bekerja dengan adanya beban, untuk mengetahui perbandingan arus motor jika adanya beban tidak mempengaruhi komponen lain, mengetahui apakah dengan arus yang diperoleh oleh output supply tersebut bisa mengedrive relay supaya bisa menjalankan motor dan dengan melihat arus motor dc dan ac dapat menganalisa proses penggilingan dan pencetak berjalan dengan baik jika dengan beban yang diberikan. Pada tabel 1 merupakan tabel dari pengukuran arus motor AC dan DC.

Tabel 1. Pengukuran arus motor

Keterangan	Arus Motor DC (Ampere)	Arus Motor AC (Ampere)
Tanpa beban	2.7	0.8
Dengan Beban	5.19	3.6

Pada pengujian pengukuran RPM pada motor bertujuan untuk mengetahui berapa kecepatan yang dibutuhkan untuk dilakukannya proses penggilingan dan pencetak dengan adanya beban dan tanpa beban, sebagai penunjang ukuran pulley dengan mengetahui berapa rpm yang dibutuhkan dengan cara mengetahui perhitungan perbandingan pulley dan kecepatan yang dibutuhkan mesin untuk memproses dengan baik. Selain itu pengukuran RPM untuk mengetahui berapa rpm motor yang dibutuhkan untuk dilakukannya proses penggilingan dan untuk mengetahui hasil proses tersebut sesuai yang diharapkan dengan rpm yang dibutuhkan sesuai dengan spesifikasi motor yang digunakan, karena bahan penggilingan bertekstur lengket dan keras. Berikut tabel 2 merupakan tabel pengukuran RPM motor AC dan DC.

Tabel 2. Pengukuran kecepatan motor

Keterangan	Kecepatan Motor DC (rpm)	Kecepatan Motor AC (rpm)
Tanpa beban	44.7	550
Dengan Beban	41.3	408

Pengukuran daya dilakukan pada keseluruhan alat mengenai besarnya konsumsi daya yang dibutuhkan pada saat sistem berada pada kondisi stand by, kondisi kerja saat (On motor AC dan motor DC) dan kondisi kerja dengan diberi beban. Definisi dari kondisi standby adalah pada saat mikrokontroller , power supply, dan LCD aktif, kondisi kerja saat mesin dioperasikan, dan kondisi kerja saat diberi beban. Tujuan dilakukannya pengukuran konsumsi daya pada sistem adalah untuk mengetahui besarnya daya yang dibutuhkan untuk mengoperasikan alat tersebut. Dengan demikian dapat mengetahui bahwa daya yang dibutuhkan berpengaruh dengan tegangan dan arus yang diperoleh, pada konsumsi energi yang diperlukan untuk dilakukannya proses penggilingan dan pencetak pada alat tersebut dapat dihitung dengan persamaan energi E(kWh).

Tabel 3. Pengukuran daya output

Kondisi Sistem	Daya Output (W)
Standby	3.1
Tanpa beban	253
Dengan Beban	357

Pada hasil pengujian alat dibutuhkan perhitungan perbandingan untuk menentukan berapa gram kacang dan bumbu yang dibutuhkan untuk memenuhi target yang diinginkan sebagai berikut, kacang : Bumbu 1000 gram : 600 gram $10 : 6 = 5 : 3$. Jumlah = 8 maka, dapat dilihat perhitungan perbandingan kacang dan bumbu pada tabel 5

Tabel 4. Perbandingan kacang dan bumbu

Keterangan	Kapasitas Kacang (gr)	Kapasitas Bumbu (gr)
Untuk bumbu 1 kg	625	375
Untuk bumbu 2 kg	1250	750
Untuk bumbu 3 kg	1875	1125

Pada proses penggilingan terdapat sisa-sisa bumbu yang berada dalam mesin pencetak dan penggiling yakni total 100 gram, dikarenakan dengan tidak adanya output yang dilanjutkan ke proses pencetak maka sisa yang terdapat dalam mesin tidak bisa keluar. Untuk 1 buah bumbu berat = 50 gram, jika dilanjutkan untuk pengemasan dengan sambal pecel yang dipasaran dengan bperat 250 gram, maka dibutuhkan 5 buah sambal pecel untuk dikemas.

Kesimpulan

Dalam hasil perhitungan dan pembahasan perancangan sistem mesin bumbu pecel, dapat disimpulkan data-data sebagai berikut setelah dilakukan uji kinerja, mesin bumbu pecel mampu menghasilkan adonan 5 kg/jam. Daya motor listrik pada penyangrai dan penggiling sebesar 0.2 KW. Hal tersebut yang menginspirasi peneliti untuk menghasilkan produk teknologi tepat guna penggiling pecel kapasitas 5 kg/jam dengan daya listrik 0.2 kW yang dibutuhkan sebesar untuk UMKM daerah sambi kerep Surabaya. Mesin TTG ini mampu meningkatkan jumlah kapasitas produksi bumbu pecel.

Daftar Pustaka.

- [1] G. Tsiompah, R. Murwani, and N. Maharani, "Effects of Cooking Method on the Antioxidant Activity and Inhibition of Lipid Peroxidation of the Javanese Salad 'Pecel' Vegetables and Its Peanut Sauce Dressing," *Int. J. Food Sci.*, vol. 2021, 2021, doi: 10.1155/2021/8814606.
- [2] D. H. Praswanto, S. Djiwo, and E. Y. Setyawan, "Perancangan Mesin Penggiling Bumbu Pecel Menggunakan Penggerak Motor Listrik Dengan Metode Reverse Engineering," 2019.
- [3] Y. Prastiawati, D. Lestariningsih, and A. Joewono, "Mesin penggiling bumbu pecel otomatis berbasis Arduino," *Widya Tek.*, vol. 17, no. 1, pp. 32–38, Mar. 2019, doi: 10.33508/WT.V17I1.1959.
- [4] K. Jati, "Perencanaan Transmisi pada Mesin Penggiling Bumbu Pecel," Aug. 2019.
- [5] M. Wahyu *et al.*, "Diseminasi Mesin Penggiling Pada Home Industry Sambel Pecel Dapoer Wima Kediri," *J. Pengabdi. pada Masy. Ilmu Pengetah. dan Teknol. Terintegrasi*, vol. 6, no. 2, pp. 134–143, Jun. 2022, Accessed: Nov. 12, 2022. [Online]. Available: <http://jurnal.polinema.ac.id/index.php/j-indeks/article/view/358>.
- [6] F. (Franky) Sutrisno, D. (Doni) Ahmadi, B. (Barita) Barita, N. (Nurdiana) Nurdiana, and J. (Jufrizal) Nurdin, "Proses Teknologi Pembuatan Mesin Penggiling dan Pengaduk Bumbu Pecal Kapasitas 30 Kg/jam," *Mekanik*, vol. 6, no. 1, pp. 10–16, May 2020, Accessed: Nov.

12, 2022. [Online]. Available: <https://www.neliti.com/publications/329199/>.

- [7] B. Wardani, “perencanaan kelistrikan mesin penggiling bumbu pecel otomatis,” Aug. 2019.