

Rancang Bangun Alat 3 In 1 Pengolah Bawang Yang Ergonomi Bagi *Home Industry*

Moch. Syaiful Zuhri¹, Ali Akbar², Yasinta Sindy Pramesti³

^{1,2,3}Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Email: ¹Zuhri1016@gmail.com, ²aliakbar@umsida.ac.id, dan ³yasintasindy@unpkediri.ac.id

Abstrak - Bawang merah merupakan suatu bahan utama dalam industri kuliner, cara pengolahan daripada bawang merah sendiri beraneka ragam. Seperti contohnya alat perajang bawang pabrikan, alat perajang manual, alat pengiris bawang merah, penggorengan manual dan lain sebagainya. Penulis kali ini menggunakan pendekatan modifikasi yang diperuntukkan alat tersebut nantinya dapat membantu dalam skala home industry. Terobosan terbaru seperti alat 3 in 1 ini mengintegrasikan dari beberapa alat yang sebelumnya sudah ada yang terdiri pengupasan, pengirisan serta penggorengannya. Alat 3 in 1 ini mempunyai kegunaan mengolah bawang dari mulai pengupasan hingga penggorengan, dan juga alat ini menggunakan alur penghubung dari satu langkah kepada langkah selanjutnya dengan menggunakan sudut kemiringan 45° pada pengupas dan 75° pada pengiris agar bawang merah bisa berjalan dari langkah satu ke langkah yang selanjutnya. Alat ini menggunakan tenaga dynamo penggerak 1 PK RPM 1.400, dengan perbandingan pulley yang digunakan 1 : 4 : 3 sehingga putaran ke pengupas dapat agak pelan, dan putaran untuk pengiris sedikit lebih cepat. Dan lagi pada mesin penggorengnya menggunakan elemen listrik dengan kekuatan 200 V serta menggunakan thermostat untuk mengatur suhu daripada minyak yang kemarin pada ujicoba menggunakan suhu 300°C. waktu yang digunakan alat 3 in 1 ini untuk memproses bawang merah seberat 1000 gr ialah sekitar 7 menit.

Kata Kunci : alat 3 in 1, bawang merah, dan home industry

1. PENDAHULUAN

Dimulai dari tahun 2018 pemerintah menggerakkan masyarakat untuk menjadi *interpreneurship* yakni dibidang UMKM (Usaha Mikro Menengah). Sampai pemerintah membuat Undang-Undang tentang UMKM. Indonesia yang kaya dengan sumber daya alamnya alangkah sedihnya apabila kekayaannya dikelola oleh orang asing dan kita malah membeli produk mereka yang sebenarnya bahan bakunya dari negara kita sendiri. Salah satu kekayaan alam di Indonesia yakni hasil panen dari bidang pertanian, contohnya seperti bawang [1].

Bawang sendiri tidak pernah ketinggalan sebagai pelengkap bumbu dalam masakan. Bawang merah merupakan komoditi hortikultura yang tergolong sayuran rempah. Berdasarkan data Statistik Pertanian Holtikultura (SPH) produksi bawang merah di Indonesia pada tahun 2013 dengan produksi 1.010.733 ton [1], dari data tersebut provinsi Jawa Tengah menjadi provinsi penghasil bawang merah terbesar se-Indonesia disusul dengan Jawa Timur dan Jawa Barat. Bawang merah memiliki kandungan beberapa zat yang bermanfaat bagi kesehatan, misalnya sebagai zat anti kanker dan pengganti antibiotik yang berguna untuk menurunkan tekanan darah.

Selain itu, Industri bawang goreng yang semakin tahun semakin bertambah jumlahnya juga. Dengan manfaat dan nilai ekonominya yang tinggi, bawang sendiri menjadi salah satu komoditas pokok di Indonesia. Bawang Goreng merupakan salah satu bentuk olahan dari bawang merah yang dalam proses pembuatannya melalui tahap pengirisan. Tahap pengirisan dalam pembuatan bawang goreng di usaha industri kecil masih dilakukan secara manual yang relatif membutuhkan tenaga yang banyak dan juga waktu yang tidak efisien [1].

Transmisi gilir bekerja atas dasar gerakan belitan dan mempunyai beberapa keuntungan karena murah harganya, sederhana konstruksinya, dan mudah untuk mendapatkan perbandingan putaran yang diinginkan. Sabuk gilir dibuat dari karet neoprene atau plastik poliuretan sebagai bahan cetak, dengan inti dari serat gelas atau kawat baja, serta gigi-gigi yang dicetak secara teliti dipermukaan sebelah dalam dari sabuk. Karena sabuk gilir dapat melakukan transmisi mengait seperti roda gigi atau rantai, maka gerakan dengan perbandingan putaran yang tetap dapat diperoleh [8].

Poros harus dirancang sedemikian rupa sehingga memiliki lendutan dalam tingkat yang dapat diterima. Terlalu banyak defleksi bias menurunkan performa roda penggerak, dan

mengakibatkan kebisingan. Maksimum yang diizinkan defleksi poros biasanya ditentukan oleh batasan yang ditetapkan pada kecepatan kritis, defleksi minimum yang diperlukan untuk pengoperasian dan bantalan roda penggerak. Defleksi dari sebuah poros dibantalan biasanya harus lebih kecil dibandingkan dengan ketebalan oli. Sebagai tambahan, defleksi sudut poros pada bantalan elemen gelinding tidak boleh melebihi $0,04^\circ$, dengan pengecualian menjadi bantalan elemen bergulir yang menyelaraskan diri [8].

Poros dapat dikenakan berbagai kombinasi beban aksial, lentur, dan torsi yang mungkin berfluktuasi atau bervariasi. Waktu. Biasanya daya pancar poros berputar dikenakan torsi konstan bersama-sama beban lentur yang sepenuhnya terbalik, menghasilkan stress torsi rata-rata dan tekukan bolak-balik masing-masing komponen [8].

Penelitian tentang mesin ini sudah banyak dilaksanakan seperti : mesin perajang bawang mini yang disitu memang ukurannya kecil, kalau dilihat dari kapasitas bawangnya, mesin ini tidak bisa menampung banyak kapasitas. Akhirnya, bila digunakan dalam memproduksi pasti membutuhkan waktu yang lumayan lama juga [2]. Ada mesin untuk mengupas bawang merah yang dirancang oleh Sumber Makmur Mekanik. Mesin ini menggunakan metode seperti alat bubut bulu ayam. Ini juga lebih besar kapasitasnya daripada alat yang sebelumnya [3]. Akan tetapi, masih digunakan sebagai pengupas saja, tidak dengan pengiris dan juga penggorengan bawang merahnya. Untuk penggorengan sendiri masih menggunakan kompor, belum menggunakan seperti perebus air elektrik, seperti yang banyak digunakan pada orang-orang yang tidak mempunyai kompor.

Pada tahun 2016 terdapat perencanaan agar dapat menghasilkan sebuah mesin pengiris bawang merah yang lebih efisien, higienis, dan berdaya listrik yang kecil serta penggunaan sudut pisau yang sesuai untuk menyeragamkan hasil irisan serta untuk bahan yang aman demi Kesehatan [5]. Mesin pengiris bawang merah ini menghasilkan beberapa hasil yakni :

Tabel 1. Kriteria Irisan Barang merah

Sudut Kemiringan Pisau ($^\circ$)	Waktu (mnt)	Tebal Irisan (m)	Keterangan
3	1.67	0.0002	Irisan Tipis
4	1	0.001	Irisan Sesuai
5	0.89	0.015	Irisan Tebal

Hasil irisan bawang tanpa menggunakan Lorong pada hooper dan pendorong adalah irisan yang hancur dan lama, karena tidak ada tekanan pada bawang menuju pisau. Dan sudut optimum pengirisan adalah 40° dengan waktu pengirisan selama 1 menit untuk 1kg bahan baku [5].

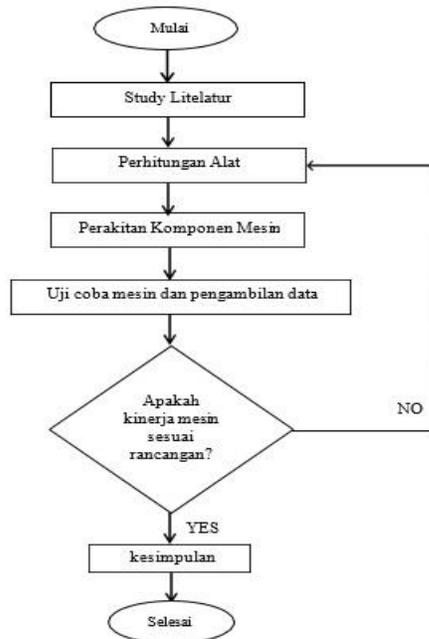
Perancangan yang selanjutnya, bertujuan untuk mengetahui daya dan juga gaya yang digunakan pada alat pengupas bawang merah. Didapatkan hasil bahwa daya yang dibutuhkan untuk memutar atau menjalankan mesin pengupas kulit bawang ini adalah 32,2 watt. Dan gaya yang harus dikeluarkan oleh lengan dalam mengkayuh engkol untuk memutar mesin pengupas kulit bawang ini sebesar 64 N atau setara dengan beban sekitar 6.5 Kg [6].

Penelitian atau perancangan yang selanjutnya adalah perancangan yang bertujuan untuk mengetahui temperatur penggorengan dan juga menjaga kestabilan suhu penggorengan sehingga hal ini menyebabkan keripik tidak matang secara merata karena apabila suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan keripik mengalami kegosongan. Hasil dari perancangan sistem ini adalah, kapasitasnya 1000 gram keripik mentah dalam sekali proses penggorengan dengan wadah yang terbuat dari bahan stainless steel dengan spesifikasi tinggi 200 mm, lebar 300 mm, panjang 400 mm, dan volume wadah 18 liter [7].

Penelitian yang sebelumnya banyak menggunakan *Advanced Product Quality Planning* . sedangkan, Perancangan ini menggunakan metode *Quality Function Deployment* yang bertujuan untuk mengetahui apa saja harapan atau ekspektasi pelanggan atau konsumen. *QFD* sendiri berfokus untuk mengubah kebutuhan pelanggan menjadi rekayasa karakteristik produk. *QFD* juga mencakup monitor dan pengendalian yang tepat dari proses operasi menuju sasaran [4].

2. METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian yang dilakukan disini adalah perancangan, dimana dalam perancangan sendiri akan melewati beberapa tahapan seperti yang terlihat pada gambar diagram berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Perancangan

Langkah-langkah perancangan ini dimulai dari meliputi study literature dan observasi, perhitungan alat, perakitan komponen mesin, uji coba mesin dan pengambilan data. Selain itu memperoleh informasi dari mesin mesin yang sudah ada.

Keterangan :

1. Study Literatur

Langkah awal rancang bangun alat pengiris bawang merah yang efektif dan efisien untuk *home industry* yaitu Studi literatur berupa buku, jurnal, dan artikel yang dilaksanakan di Perpustakaan Universitas Nusantara PGRI Kediri dan website sehingga diperoleh perancangan gambar desain alat yang meliputi pengiris bawang merah berdasarkan data yang dari studi literatur dan observasi.

2. Perhitungan alat

Dalam perhitungan alat atau fase menyiapkan alat dan komponen untuk membuat alat pengiris bawang merah yang efektif dan efisien untuk *home industry* sekaligus mengecek kesiapan alat-alat tersebut sehingga waktu perakitan berjalan dengan normal.

3. Perakitan komponen mesin

Dalam fase perakitan komponen mesin alat pengiris bawang merah yang efektif dan efisien untuk *home industry* dibutuhkan ketelitian sehingga sesuai dengan yang dibutuhkan biar waktu pengujian mesin tidak ada kesalahan yang bisa mengakibatkan fatal atau kerusakan pada mesin.

4. Uji Coba Mesin dan Pengambilan Data

- Dalam uji coba mesin disini ada 2 faktor yaitu:
 - Pengujian Mengenai faktor unjuk kerja yaitu mulai dari start pengoperasian alat.
 - Pengujian Mengenai faktor keamanan yaitu suatu pengujian alat bagaimana alat tersebut dapat aman dan nyaman bagi operator.

b. Pengambilan Data

Dalam pengambilan data dilakukan setelah perancangan alat pengiris bawang merah yang efektif dan efisien untuk *home industry* selesai sehingga di dapat data laporan dapat valid dan benar.

5. Apakah Kinerja Mesin Sesuai Rancangan ?

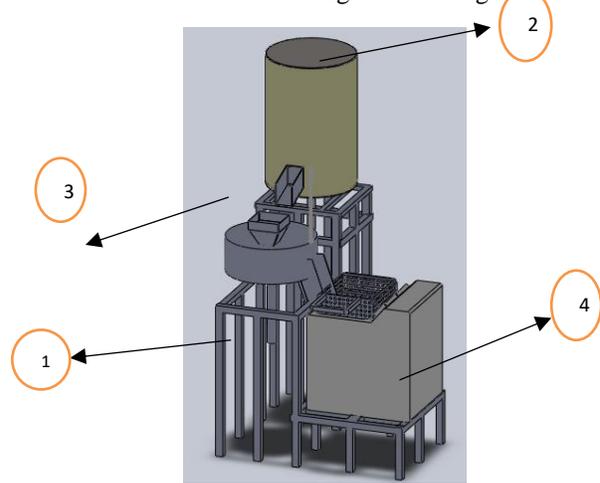
Jikalau pengujian mesin ada kendala proses pengujian maka kembali ke perancangan alat sedangkan kalau pengujian mesin berhasil langsung pembuatan laporan kesimpulan dan selesai.

6. Kesimpulan

Setelah mesin berfungsi dengan baik dan sesuai rancangan maka langkah selanjutnya adalah membuat kesimpulan mengenai alat pengiris bawang merah yang efektif dan efisien untuk *home industry* tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Desain Alat 3 in 1 Pengolah Bawang



Gambar 2. Bagian Keseluruhan Alat 3 In 1 Pengolah bawang

Keterangan :

1. Bagian Kerangka Mesin
2. Bagian Pengupas
3. Bagian Pengiris
4. Bagian Penggoreng

3.2. Spesifikasi Alat 3 in 1 Pengolah Bawang Merah

Rancangan Alat 3 in 1 Pengolah Bawang Merah yang dilengkapi penggoreng, dilakukan mulai proses perancangan sampai pembuatan gambar kerja dengan spesifikasi umum pada mesin sebagai berikut :

Tabel 2. Bagian Komponen Alat 3 In 1

No	Bagian komponen	Bahan	Ukuran
1	Raangka Mesin	Besi	Siku 5cm x 5cm
2	Tabung Pengupas	<i>Stainless steel</i>	Diameter 30cm x 50cm
3	Karet Pengupas	Karet	
4	Corong Pengupas	<i>Stainless Steel</i>	10cm x 10cm x 5cm
5	Outer Pengupas	<i>Stainless Steel</i>	10cm x 5cm x 7cm
6	Cover Pengiris	<i>Stainless Steel</i>	Diameter 30cm x 10cm
7	Pisau	<i>Stainless Steel</i>	-
8	Cover Penggoreng	<i>Stainless Steel</i>	30cm x 40cm x 65cm
9	Wajan Penggoreng	<i>Stainless Steel</i>	20cm x 10cm x 30cm
10	Elemen Listrik	-	2400 v
11	Pully	Besi	
12	Dinamo Penggerak	-	1000 PK
13	Saringan Penggoreng	-	20cm x 8cm x 15cm
14	Thermostat		

3.3. Pemilihan Bahan Rangka

Dari pemilihan bahan rangka yang efisien untuk digunakan menghasilkan Besi 5 x 5 yang dimana besi siku ini mempunyai klasifikasi Ringan dan kuat, Dimensinya yang bervariasi, Mudah dibentuk, Dan Besi siku 5 x 5 ini mempunyai tingkat berat 22,68 Kg. dan besi siku ini terbuat dari material logam besi . Besi ini juga sudah masuk oleh Panjang SNI dimana Berukuran 6 meter.

3.4. Alur Kerja Alat 3 In 1 Pengolah Bawang

- a. Bawang merah dikupas dengan karet pengupas yang diberikan sedikit air agar bawang tidak hancur pada tabung pengupas, tabung berputar lalu apabila sudah selesai bawang akan ke tahap selanjutnya.
- b. Bawang merah akan bergulir secara sendirinya ke mesin pengiris apabila sudah dibuka jalan keluar dari bawang tersebut dan akan menggelinding dikarenakan jalan keluar yang dibuat memiliki sudut kemiringan 75° dengan sedikit bantuan tenaga dari pemakai.
- c. Selanjutnya, bawang merah akan diiris dalam alat pengiris dengan ukuran yang sudah ditentukan. Bila sudah selesai bawang bergulir lagi ketahap yang selanjutnya dengan cara yang sama dengan yang awal tadi.
- d. Bawang merah masuk ke penggorengan, pada kali ini bawang merah akan digoreng dengan temperature dari minyak yang sudah diatur nantinya. Pada waktu yang diinginkan bawang merah akan diangkat agar tidak hangus menggunakan sistem otomatisasi yang sudah dirancang. Yang terakhir diangkatlah bawang merah lalu ditiriskan manual.

3.5. Pengujian Mesin



Gambar 3. Potret Alat 3 In 1 Pengolah Bawang Merah

Untuk memastikan bahwa alat 3 in 1 ini dapat berfungsi sebagaimana mestinya maka diperlukannya pengujian alat pada tanggal 11 juli 2021 yang bertempat di bengkel Kediri Karya, Madiunan, Papar, Kab. Kediri. Pada tahap pengupasan dilakukan ujicoba sebanyak tiga kali dengan kecepatan rpm dinamo yang berbeda yaitu 300 Rpm, 400 Rpm dan 500 Rpm maka diperoleh hasil kupasan terbaik pada rpm 400 dengan waktu pengupasan sekitar 20 detik dengan kapasitas bawang merah sebanyak 1000 gram.



Gambar 4. Proses Dan Hasil Pengupasan Terbaik Dari Ujicoba

Selanjutnya pada ujicoba pengirisan juga dilakukan sebanyak 3 kali dengan menggunakan Rpm yang berbeda juga. Dimana hasil irisan yang terbaik diambil pada rpm 750 dengan waktu 24,92 detik dengan hasil irisan yang rapi serta teratur.



Gambar 5. Hasil Irisan Terbaik Saat Ujicoba

Terakhir adalah pada penggorengan menggunakan suhu 150 dan 300° C yang masing-masing menghasilkan waktu 14,44 menit dan 6,20 menit, hasil dari penggorengannya sama saja akan tetapi yang membedakan hanya pada waktu yang dibutuhkan saja. Jadi seluruh waktu yang digunakan alat 3 in 1 agar efisien ialah sekitar 7 menit.



Gambar 6. Proses Dan Hasil Penggorengan Terbaik Saat Ujicoba

a. Pengujian Kecepatan

Pada kali ini percobaan kecepatan menggunakan perbandingan pully yang semula menggunakan perbandingan 1 : 3 : 2 kecepatan yang didapat terlalu besar yang akhirnya menyebabkan rangka mesin menjadi guncang. Selanjutnya digantikanlah perbandingan pully yang ada dengan perbandingan 1 : 4 : 3. Alhasil kecepatan semakin rendah lagi serta tidak mengguncang rangka yang ada.

b. Pengujian Sudut Kemiringan yang digunakan

Kali ini dicoba untuk sudut kemiringan yang digunakan pada jalan keluar ataupun penghubung dari setiap proses (pengupas ke pengiris, pengiris ke penggorengan). Sudut 45° yang digunakan pada pengiris ke pengupas dapat berjalan lancar, akan tetapi butuh sedikit bantuan manual karena masih tersumbat oleh kulit bawang merah yang terkupas. Selanjutnya, sudut kemiringan 75° yang digunakan untuk mengantar bawang merah dari pengiris ke penggoreng berjalan dengan lancar yang dimana bawang merah dapat meluncur tanpa kendala.



Gambar 7. Kelancaran Keluarnya Bawang Merah

3.6. Pembahasan

Berdasarkan hasil ujicoba yang telah dilaksanakan kecepatan RPM yang paling efisien digunakan ialah RPM 400 dikarenakan putaran yang pas untuk mengupas dan mengiris bawang merah yang diproses dengan waktu sekitar 1 menit kurang. Dan suhu yang dipergunakan untuk menggoreng paling baik ialah suhu 300°C dikarenakan membutuhkan waktu yang agak singkat dan penggorengan tidak terlalu lama yakni 6 menit. Untuk sudut kemiringan yang digunakan paling lancer ialah 45° dan 75° dikarenakan pada sudut ini bawang merah dapat terjun dengan lancar.

4. SIMPULAN

Rancang bangun alat 3 in 1 pengolah bawang merah ini memperoleh hasil dalam kapasitas 1000 gram bawang merah dalam proses membutuhkan waktu sekitar 7 menit dan kecepatan RPM 400 ini diperlambat lagi dengan perbandingan pully yang digunakan, dengan perbandingan 1 : 4 : 3 serta semua cover menggunakan bahan stainless steel jadi akan aman tidak akan berkarat. Dan seluruh proses dari alat ini membutuhkan waktu 7 menit. Kelebihan daripada alat ini adalah sebagai berikut :

1. Mengupas, mengiris, menggoreng tidak menggunakan cara manual yang dimana dapat memudahkan pekerjaan manusia dan ada efisiensi waktu yang tercapai.
2. Adanya pengujian alat ini, tingkat keberhasilan dari proses yang terlaksana juga lumayan terjaga kestabilannya yang dimana menggunakan perhitungan pully dan adanya pengambilan sampel.

5 . SARAN

Perancangan Alat 3 in 1 pengolah bawang merah ini masih jauh dari kata sempurna, dari segi kualitas bahan maupun sistem fungsi maka oleh itu diperlukan lagi inovasi yang lebih baik lagi dari segala pertimbangan agar dapat menyempurnakan pembuatan mesin ini. Adapun beberapa saran berikut :

1. Bisa membantu industri bawang merah rumahan yang ada.
2. Agar kapasitas lebih banyak, desain yang digunakan harus lebih besar.
3. Sumber daripada penggerak serta penggorengan nantinya ada yang lebih efisien serta hemat energi lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yanuarti, A. R, dan Afsari, M. D. 2016. Profil Komoditas Barang Kebutuhan Pokok dan Barang Penting Komoditas Bawang Merah. Jakarta
- [2] Madiun, Mesin Usaha UKM. 2018. *Mesin Perajang Bawang Mini*. Youtube Mesin Usaha UKM Madiun. URL : https://youtu.be/XbYs_qK0rek
- [3] Mekanik, Sumber Makmur. 2019. *Mesin Kupas Bawang Putih Pengupas Bawang Merah Murah Kediri Sumber Makmur Mekanik*. Youtube Iqbal Wahyudin. URL : <https://youtu.be/uCLfKXIFYsA>
- [4] Azizah, I. N, 2018. *Penerapan metode quality function deployment dalam memenuhi kepuasan konsumen pada industri komponen otomatis*. Jurnal Teknik Industri, Vol. 19 No. 2
- [5] Hermawan, Dedy K. 2016. *Perancangan Mesin Pengiris Bawang Merah Dengan Kapasitas 1kg/Menit Untuk Rumah Tangga*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- [6] Emzain, Zakki F. Dan Mashudi, Imam. 2020. *Kontrol Otomatis*. Polinema Press
- [7] Prasetyo, Bayu A. dan Mahmudi, H. 2020. *Perancangan sistem penggorengan pada mesin pembuat keripik serbaguna dengan metode deep frying*. Seminar Nasional Inovasi Teknologi UN PGRI Kediri
- [8] Wijaya, W dan Rodiah. 2020. *Analisa dan Perancangan mesin pengupas bawang merah skala industry perumahan (studi kasus koperasi produksi mitra kelapa)* Sidahurip kabupaten Pangandaran. Ensains vol 3 no 1. Bandung.