

Peningkatan Kapasitas Produksi melalui Rancang Bangun Mesin Semi Otomatis Pemotong Adonan Kerupuk

Ragil Tri Indrawati¹*, Farika Tono Putri², Rizkha Ajeng Rochmatika³, Hartanto Prawibowo⁴

¹Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang

²Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang

³Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang

Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50275

⁴Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X No.22, Sampangan, Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah 50232

*E-mail: ragil.tri @polines.ac.id

Diterima: 08-11-2021; Direvisi: 21-11-2021; Dipublikasi: 30-12-2021

Abstrak

Kerupuk merupakan makanan ringan yang banyak digemari oleh masyarakat. Pengolahan kerupuk yang dilakukan oleh UKM di Indonesia masih dilakukan secara konvensional, mulai dari pembuatan adonan hingga pemotongan adonan. Hal ini tentunya mengakibatkan produktivitas dan kapasitas produksi rendah. Untuk meningkatkan produktivitas perlu adanya penerapan teknologi tepat guna yang dapat digunakan dalam proses produksi. Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan mesin pemotong kerupuk semi otomatis guna meningkatkan produktivitas dan kapasitas produksi melalui penerapan teknologi tepat guna. Metode penelitian yang digunakan ialah riset *development* yang terdiri dari: (1) Identifikasi kebutuhan terkait spesifikasi mesin yang akan dibuat, (2) Pembuatan alternatif desain dengan menggunakan bantuan *software Computer Aided Design (CAD)*, (3) Pemilihan desain mesin yang akan dibuat, (4) Proses pembuatan mesin, dan (5) Pengujian mesin. Mesin pemotong kerupuk ini dirancang semi otomatis yang memiliki kapasitas *output* 60 kg/jam yang dapat memotong adonan kerupuk dengan dimensi panjang dan ketebalan sebesar 120 mm x 4 mm. Berdasarkan hasil pengujian, mesin tersebut dapat memotong kerupuk dengan baik dan sesuai dengan dimensi yang diinginkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kapasitas produksi sebesar 200%.

Kata kunci: mesin pemotong adonan kerupuk, teknologi tepat guna, UKM.

Abstract

Crackers are snacks that are very popular. The processing of crackers carried out by UKM in Indonesia is still done conventionally, from making dough to cutting dough. Its makes low productivity. To increase productivity, it is necessary to apply appropriate technology that can be used in the production process. The purpose of this research is to produce a cracker cutting machine in order to increase production capacity through the application of appropriate technology. The research method used is development research which consists of (1) Identification of needs related to the specifications of the machine to be made, (2) Making alternative designs using Computer Aided Design (CAD) software, (3) Selection of machine designs to be made, (4) Manufacturing process, and (5) Machine testing. This cracker cutting machine is designed to have an output capacity of 60 kg/hour which can cut crackers with dimensions of length and thickness of 120 mm x 4 mm. Based on the test results, the machine can cut the crackers properly and according to the desired dimensions. The results showed that there was an increase in production capacity of 200%.

Keywords: cracker cutting machine, appropriate technology, UKM.

1. Pendahuluan

Kerupuk merupakan salah satu makanan ringan yang populer dan banyak diminati oleh masyarakat Indonesia [1]. Usaha Kecil dan Menengah (UKM) selaku pelaku usaha menjalankan usahanya melalui proses produksi yang dilakukan secara manual tanpa menggunakan bantuan teknologi tepat guna. Permasalahan ini hampir dirasakan oleh seluruh Usaha Kecil dan Menengah (UKM) selaku pelaku usaha di Indonesia [2]. Hal ini berdampak pada rendahnya produktivitas dan kapasitas produksi, sehingga UKM sulit memenuhi permintaan konsumen yang terus mengalami peningkatan. Peningkatan produktivitas dapat dicapai melalui beberapa cara, antara lain: (a) Mengurangi jumlah tenaga

kerja, (b) Menghemat biaya utilitas, (c) Meningkatkan kualitas melalui manajemen control yang baik, (d) Intensitas produksi yang tinggi dengan penggunaan mesin terbaru, dan (e) Mencatat data secara disiplin menggunakan system. Keseluruhan cara tersebut dapat dijalankan apabila menerapkan teknologi tepat guna berupa mesin dengan sistem otomasi / semi otomasi [3]. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan sistem otomasi/ semi otomasi pada industri mampu meningkatkan produktivitas dan kualitas kerja [4-7].

Penelitian pembuatan mesin pemotong adonan kerupuk telah banyak dilakukan [8-14]. Penelitian tersebut membahas mengenai mesin pemotong adonan kerupuk dengan bentuk corong *fixed* sebagai tempat input adonan kerupuk dan mekanisme press, sehingga hasil potongan hanya berbentuk lingkaran (tersaji pada Gambar 1). Oleh karena itu, mesin tersebut memiliki beberapa kelemahan antara lain: potongan hanya bisa dalam bentuk lingkaran dengan diameter yang tidak dapat diubah karena bentuk corong *fixed* tersebut serta ketebalan hasil potong tidak bisa diatur. Padahal UKM maupun industri penghasil kerupuk lainnya tidak hanya menghasilkan produk berbentuk lingkaran melainkan berbentuk stik, persegi maupun persegi panjang. Sehingga, hal tersebut tidak sesuai kebutuhan industri. Mesin pemotong adonan kerupuk pada penelitian ini didesain dengan mekanisme gerak pisau yang searah dengan bidang potong adonan serta dilengkapi dengan tuas pengatur ketebalan potongan, sehingga dapat menghasilkan bentuk dan dimensi potongan sesuai dengan kebutuhan UKM maupun industri lainnya. Melalui penerapan mesin pemotong adonan kerupuk semi otomatis dengan bentuk dan dimensi potongan yang dapat diatur sesuai dengan kebutuhan, diharapkan mampu meningkatkan produktivitas dan kapasitas produksi, sehingga dapat memenuhi permintaan konsumen.



Gambar 1. Mesin Pemotong Adonan Kerupuk (a) Mekanisme corong *fixed* [8], dan Mekanisme *Press* [9]

2. Material dan metodologi

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode riset *development*. Metode riset *development* yang terdiri dari: (1) Identifikasi kebutuhan terkait spesifikasi mesin yang akan dibuat, (2) Pembuatan alternatif desain dengan menggunakan software *Computer Aided Design (CAD)*, (3) Pemilihan desain mesin yang akan dibuat, (4) Proses pembuatan mesin, dan (5) Pengujian mesin.

Identifikasi kebutuhan terkait dengan spesifikasi mesin yang akan dibuat dilakukan berdasarkan wawancara dengan pemilik UKM Cingklung Slukatan yang berada di Kabupaten Wonosobo. UKM ini merupakan produsen kerupuk stik singkong atau yang dikenal dengan nama cingklung. UKM ini sekaligus merupakan objek sasaran studi kasus dalam penelitian ini. Wawancara dilakukan guna mengetahui karakteristik dari mesin yang diinginkan, meliputi: ukuran mesin, cara kerja, ukuran hasil potongan kerupuk dan kapasitas produksi yang ditargetkan. Hasil wawancara tersebut disajikan pada Tabel 1 mengenai daftar tuntutan (*Demand*) dan keinginan (*Wish*) untuk mesin pemotong adonan kerupuk semi otomatis. Sedangkan spesifikasi mesin pemotong adonan kerupuk tersaji pada Tabel 2

Tabel 1. Daftar Tuntutan (*Demand*) Dan Keinginan (*Wish*) Untuk Mesin Pemotong Adonan Kerupuk

| | Tuntutan/Keinginan | Spesifikasi | Skala Prioritas |
|----------|--|---|-----------------|
| 1 | Tuntunan (<i>Demand</i>) Primer | | |
| a | <i>Safety</i> | Pisau dilengkapi dengan penutup | Sangat Penting |
| b | Material body dan pisau aman untuk makanan | Body mesin dari <i>Stainless steel (food grade)</i> dan pisau dari baja (<i>food grade</i>) | Sangat Penting |
| c | Dapat memotong adonan kerupuk dengan dimensi panjang dan ketebalan yaitu 120 mm x 4 mm | Dilengkapi tuas pengatur ketebalan | Sangat Penting |
| d | Dapat dioperasikan oleh tenaga tidak ahli | | Sangat Penting |
| e | Sistem dapat berfungsi dengan baik | | Sangat Penting |
| 2 | Tuntunan (<i>Demand</i>) Sekunder | | |
| a | Gerakan tempat adonan tidak menabrak pisau | Dilengkapi dengan sensor | Sangat Penting |
| b | Mudah dibongkar | Memakai baut | Sangat Penting |
| 3 | Keinginan (<i>Wish</i>) | | |
| a | Tidak berbau | | Penting |
| b | Tidak ada bekas oli pada pisau | | Penting |
| c | Tidak berisik | | Penting |

Tabel 2. Spesifikasi Mesin Pemotong Adonan Kerupuk

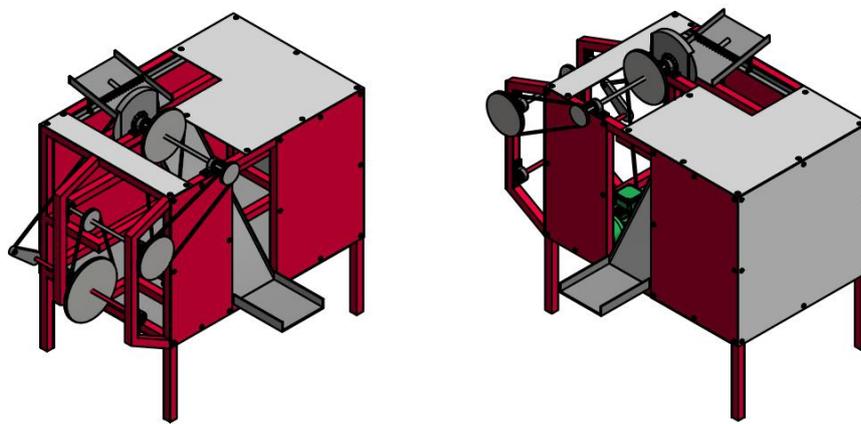
| | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Kapasitas produksi | 60 kg/jam |
| Dimensi mesin | (1200 x 700 x 800) mm |
| Kecepatan putar | Motor: 1450 rpm Pemotong: 400 rpm |
| Sistem penggerak | Motor listrik 0,5 HP 1 Phasa |
| Bahan rangka | Mild steel (siku 50 mm x 50 mm) |
| Pisau | Baja (<i>food grade</i>) |
| Body | Stainless steel (<i>food grade</i>) |

Daftar tuntutan (*Demand*) dan keinginan (*Wish*) serta spesifikasi tersebut merupakan acuan dalam pembuatan alternatif desain. Alternatif desain yang telah dibuat selanjutnya diberikan penilaian kualitatif untuk menentukan alternatif desain terbaik. Penilaian ini berdasarkan kriteria yang telah dibuat dari daftar tuntutan (*Demand*) dan keinginan (*Wish*). Hasil penilaian akan menentukan desain terbaik yang selanjutnya akan dilakukan proses pembuatan

mesin. Kemudian tahap terakhir yaitu pengujian mesin yang dilakukan pada lingkungan sesungguhnya menggunakan adonan kerupuk. Dari pengujian ini nantinya diperoleh data terkait dengan fungsi dan kinerja mesin.

3. Hasil dan pembahasan

Desain mesin pemotong adonan kerupuk semi otomatis yang dibuat dalam penelitian ini terdiri dari 2 (dua) buah rancangan yang berbeda, terlihat pada Gambar 2 dan 3. Pembuatan alternatif desain dengan menggunakan software *Computer Aided Design (CAD)*. Mesin pemotong adonan kerupuk didesain semi otomatis dengan tenaga penggerak motor listrik 0,5 HP 1 phasa. Mesin pemotong adonan yang terdiri dari rangka, pully 15", pully 12", pully 4", pisau, CAM penggerak, pelindung pisau, pendorong, jalur gerak dan motor listrik sebagai sistem penggerak. Mesin ini didesain untuk memudahkan dalam proses produksi dengan kerja yang mudah dan lebih cepat. Penggunaan teknologi tepat guna berupa mesin pemotong adonan kerupuk maka dapat menghemat tenaga dan waktu dalam proses produksi, sehingga produktivitas akan meningkat.



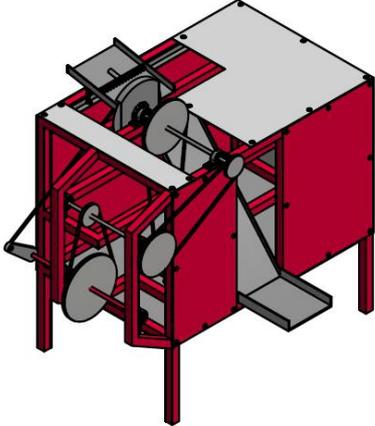
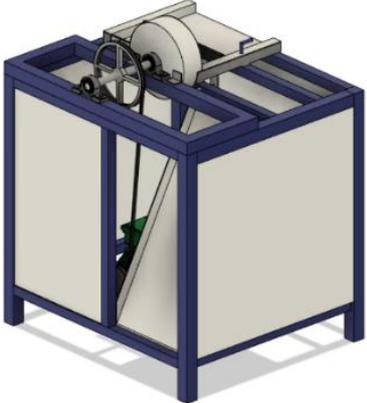
Gambar 2. Alternatif Desain 1



Gambar 3. Alternatif Desain 2

Desain mesin yang telah dibuat kemudian dilakukan penilaian kualitatif untuk menentukan alternatif desain terbaik. Penilaian ini berdasarkan kriteria yang telah dibuat dari daftar tuntutan (*Demand*) dan keinginan (*Wish*). Berdasarkan kelebihan dan kekurangan untuk setiap alternatif desain yang terangkum pada Tabel 3 dan hasil penilaian pada Tabel 4, Alternatif Desain 1 menjadi pilihan untuk dikembangkan sebagai desain akhir dari mesin pemotong adonan kerupuk yang akan dibuat.

Tabel 3. Kelebihan dan Kelemahan Masing – Masing Alternatif Desain

| | Alternatif Desain 1 | Alternatif Desain 2 |
|-----------------------|---|--|
| <i>Isometric view</i> |  |  |
| Kelebihan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Proses maintenance <i>pully</i> apabila terjadi <i>slip</i> lebih mudah dilakukan karena berada di samping. 2. Posisi tempat keluaran potongan adonan berada ditengah, hal ini membuat langkah kerja menjadi lebih efektif. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Biaya manufaktur lebih murah. 2. Dimensi panjang mesin lebih pendek, sehingga tidak membutuhkan area yang lebih luas. |
| Kekurangan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensi mesin lebih panjang, sehingga membutuhkan area yang lebih luas. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Proses maintenance <i>pully</i> sulit dilakukan karena berada di dalam, sehingga harus membongkar bagian <i>body</i> mesin. 2. Posisi tempat keluaran potongan adonan berada diujung, hal ini membuat langkah kerja menjadi panjang dan kerja mesin tidak efektif. |

Tabel 4. Matrik Penilaian Alternatif Desain Mesin Pemotong Adonan Kerupuk

| | | Alternatif Desain 1 | Alternatif Desain 2 |
|-----------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Nilai Mekanis | <i>Assembly/Disassembly process</i> | 4 | 4 |
| | Proses Manufacturing | 3 | 2 |
| | Fungsi Mesin | 4 | 3 |
| | Ergonomi Mesin | 3 | 2 |
| Nilai Ekonomis | Desain | 4 | 4 |
| | Biaya Produksi | 3 | 3 |
| | Kemudahan Penggunaan | 3 | 2 |
| | <i>Maintenance</i> | 3 | 3 |
| | Total | 27 | 23 |

Setelah menentukan desain terbaik, maka selanjutnya yaitu dilakukan pembuatan mesin pemotong adonan kerupuk. Mesin pemotong adonan kerupuk semi otomatis yang telah dibangun tersaji pada Gambar 4. Mesin ini telah melalui 2 (dua) tahapan uji coba mekanik dan elektrik, antara lain:

- (1) Pengujian elektrik, proses uji coba yang dilakukan tanpa menggunakan input adonan kerupuk. Pada pengujian ini dilakukan guna mengetahui rangkaian kontrol elektrik serta sistem pengaman bekerja dengan baik dan benar. Selain itu, dari uji elektrik dapat diketahui bahwa motor listrik dapat memutar pisau tanpa ada kendala. Pada pengujian ini bertujuan untuk memastikan masing – masing komponen berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang dikehendaki [15].
- (2) Pengujian mekanik, dimana proses uji coba pemotongan dilakukan dengan menggunakan sampel adonan kerupuk yang telah disiapkan. Mesin dijalankan dengan kecepatan putaran motor sebesar 1450 rpm dan pemotong sebesar 400 rpm dengan kapasitas mesin yaitu 60 kg/jam. Pada pengujian ini dilakukan pula setting terhadap gerakan dan letak pisau. Mekanisme gerakan pisau pemotong paling optimal bukanlah arah gerakan angular melainkan searah dengan bidang potong adonan. Dengan arah gerakan pisau seperti ini maka dapat menghasilkan potongan adonan yang tipis dan rapi. Pengujian mekanik tersaji pada Gambar 5.



Gambar 4. Rancang Bangun Mesin Pemotong Adonan Kerupuk



Gambar 5. Pengujian Mekanik Mesin Pemotong Adonan Kerupuk

Gambar 6 menunjukkan adonan kerupuk yang belum terpotong dan sesudah melalui proses pemotongan. Fungsi mesin ini ialah untuk memotong adonan dengan bentuk lontongan melalui pemotongan dan pengirisan yang lebih cepat dan semi otomatis. Hasil potongan mampu mendapatkan irisan yang berukuran tipis sesuai dengan kebutuhan. Pada pemotongan adonan kerupuk untuk mendapatkan hasil potongan dengan bentuk stik, maka dilakukan 2 (dua) kali tahap pemotongan. Tahap pemotongan yang pertama yaitu berbentuk lembaran dengan panjang 120 mm dengan ketebalan 4 mm, sedangkan tahap pemotongan yang kedua dilakukan untuk mendapatkan hasil potongan berbentuk stik dengan dimensi panjang dan ketebalan yaitu 120 mm x 4 mm.

Untuk mengevaluasi kinerja mesin pemotong kerupuk, dilakukan lima percobaan pemotongan. Tabel 5 merupakan ukuran hasil potongan pada 5 (lima) kali percobaan. Hasil pada percobaan ke-1 sampai ke-3 menunjukkan hasil potongan yang tidak memenuhi kebutuhan. Sehingga, dilakukan pengaturan ulang ketebalan potongan yaitu dengan memutar tuas pengatur ketebalan (Gambar 7). Sedangkan percobaan ke-4 dan ke-5 menunjukkan hasil potongan dengan dimensi panjang dan ketebalan yaitu 120 mm x 4 mm. Hal ini sesuai dengan daftar tuntutan untuk mesin pemotong kerupuk yang terangkum pada Tabel 1. Ketebalan hasil potongan kerupuk penting untuk diperhatikan karena bertujuan untuk mendapatkan potongan kerupuk yang seragam dan renyah pada saat di goreng [16].



Gambar 6. (a) Adonan kerupuk sebelum dipotong, (b) Hasil potongan pada uji coba awal, dan (c) Hasil potongan yang berhasil sesuai kebutuhan

Tabel 5. Hasil Uji Coba Pemotongan Kerupuk

| Pengujian ke- | Panjang (mm) | Ketebalan (mm) | Status |
|---------------|--------------|----------------|---------------|
| 1 | 100 | 2 | <i>Reject</i> |
| 2 | 95 | 5 | <i>Reject</i> |
| 3 | 100 | 3.7 | <i>Reject</i> |
| 4 | 120 | 4 | <i>Good</i> |
| 5 | 120 | 4 | <i>Good</i> |



Gambar 7. Tuas Pengatur Ketebalan Potongan

Dari data hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin pemotong kerupuk dapat berfungsi dengan baik dan menghasilkan potongan yang seragam dibanding dengan pemotongan secara konvensional. Selain itu, dengan penerapan teknologi tepat guna berupa mesin pemotong adonan kerupuk dapat meningkatkan kapasitas produksi menjadi 60 kg/jam yang sebelumnya secara konvensional yaitu 20 kg/jam. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penggunaan mesin semi otomatis maka produktivitas dan kapasitas produksi akan semakin meningkat, sehingga UKM selaku pelaku usaha mampu memenuhi permintaan konsumen dalam jumlah yang lebih besar dan hal ini sangat menguntungkan bagi UKM selaku pelaku usaha tersebut [9, 17].

4. Kesimpulan

Penerapan teknologi tepat guna (TTG) yang digunakan dalam proses produksi memberikan dampak positif kepada UKM. Penggunaan TTG berupa mesin pemotong adonan kerupuk dapat meningkatkan kapasitas produksi sebanyak 200%. Dengan meningkatnya produktivitas dan kapasitas produksi, maka UKM akan mampu untuk memenuhi permintaan konsumen dalam jumlah yang lebih besar. Selain itu, berdasarkan hasil uji coba menunjukkan bahwa mesin pemotong adonan kerupuk berfungsi sesuai dengan tuntutan spesifikasi desain dimana output hasil potongan adonan memiliki ukuran dengan dimensi panjang dan ketebalan yaitu 120 mm x 4 mm serta kapasitas output mesin sebesar 60 kg/jam. Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa kinerja mesin pemotong adonan kerupuk baik dan memuaskan.

Daftar Pustaka

- [1] Agustina, T., Saputro, D. D. Pengolahan Kerupuk Kulit Ikan di Kelurahan Bulu Lor Kota Semarang. *Rekayasa: Jurnal Penerapan Teknologi dan Pembelajaran*. 2018; 16 (1): p. 113-118.
- [2] Rifa'im Bachtiar. Efektifitas Pemberdayaan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Kerupuk Ikan dalam Program Pengembangan Labsite Pemberdayaan Masyarakat Desa Kedung Rejo Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo. *J Kebijakan dan Manajemen Publik*. 2013; 1 (1): p. 130-6.
- [3] Nimawat, Dheeraj dan Shrivastava, A. Increasing Productivity Through Automation. *European Journal of Advances in Engineering and Technology*. 2016 ;3 (2): p. 45 – 47.
- [4] Kokkonen, T. The Impact of Automation and Robotization on Income Distribution in Post Industrial Countries: Who are The Winners and What Step Should Society Take?. Finlandia: Aalto University Schol of Business. 2016; p. 38-40.
- [5] Chaudari, Niraj C. Patii, Pavitra D., Chaudari, Mayur R., Lanje, Pankaj K., dan More, Mayur S. Increasing Productivity and Quality of Product by Implementations of Automation in Manufacturing Sectors. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*. 2017; 3 (2): p. 9-12.
- [6] Vermeulen, B., Kesselhut, J., Pyka, A. dan Saviotti, P.P. The Impact of Automation on Employment: Just The Usual Structural Change. *Sustainability MDPI*. 2018; 10 (1661): p. 1-27.
- [7] Sima, V., Gheorge, I.G., Subic, J. dan Nancu, D. Influences of The Industry 4.0 Revolution on The Human Capital Deveopment and Customer Behavior: A Systematic Review. *Sustainability MDPI*. 2020: 12 (4035): p. 1-28.
- [8] Susanto, W. H., Dewi, S.R., Waziroh, E. dan Nugrahini, N. I. P. Peningkatan Produktivitas Produk Berbasis SInggong (Manihot Utilisima). *JISIP: Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik*. 2016; (3): p. 212-216.
- [9] Mokhtar, A., Saifullah, A., Suwignyo, dan Daryono. Penerapan Teknologi Mesin Pencetak Kerupuk Singkong pada Kelompok Industri Kerupuk Dusun Ngandat Mojorejo Kota Batu. *Prodising Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA)*. 2019; p. 7-12.
- [10] Arifianto, D., A'yun, Q., Murwanti, R. Pemanfaatan Limbah Tahu untuk Bahan Baku Kerupuk sebagai Peningkatan Perekonomian Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ipteks*. 2021; 7 (1): p. 58 – 67.
- [11] Wijaya, C. A., Sianto, M. E., dan Santosa, H. Perancangan Ulang Alat Pemotong Kerupuk dengan Menggunakan Metode Triz (Teorija Rezhenija Izobretatelskih Zadach). *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*. 2019; 18 (2): p. 64-70.
- [12] Rulyansah, A., Junaidi, dan Herawati, H. Kelompok Industri Kreatif “Kerupuk Lele Organik” di Kecamatan Kademangan, Kanigaran Kota Probolinggi. *Jurnal Masyarakat Merdeka*. 2018; 1 (1): p. 6-13.
- [13] Sugiyanto, dan Trisnowati, J. Rancang Bangun Mesin Perajang Kerupuk Jengkol untuk Meningkatkan Pendapatan UKM. *Jurnal Engine*. 2018; 2 (2): p. 25-30.
- [14] Hartadi, B., Herllina, F., Royani, A. Perancangan Mesin Otomatis Pemotong Kerupuk Ikan Haruan. *Jurnal Teknik Mesin UNISKA*. 2020; 5 (1): p. 18-21.
- [15] Indrawati, RT., Mahmudati, R. Performansi Alat BackwashWater terhadap Kualitas Air di Pondok Pesantren Tradisional Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Rekayasa Mesin*. 2020; 15 (1): p. 26-32.
- [16] Mas'ud, I.Z., Veni, I. Pengaruh Proporsi Puree Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculata* (L) Walp) dan Teri Nasi (*Stolephorus Commersoni*) terhadap Sifat Organoleptik Kerupuk. *Jurnal Tata Boga*. 2014; 3 (1): p. 193-202.

- [17] Putri, F.T., Luthfiansyah, G., Indrawati, RT., Prasetyo, B., dan Priyoatmojo, S. Analisa Efek Otomatisasi Proses terhadap Kapasitas Produksi dengan Studi Kasus Mesin Semi Otomatis di Industri Pengemasan. Jurnal Rekayasa Mesin. 2021; 16 (2): p. 286-297.