

RANCANG BANGUN ALAT PENCETAK RENGGINANG (STUDI KASUS UMKM DESA NANOM KABUPATEN GRESIK)

Dimas Aditya Putra Wardhana¹, Mamat Septyan², Ari Nur Rahman³,

e-mail : dimasapw@untag-sby.ac.id, mamat.septyan@untag-sby.ac.id, nurrahmanari750@gmail.com

^{1,2,3}Teknologi Listrik, Fakultas Vokasi

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Surabaya, Indonesia

ABSTRAK

Rengginang adalah sejenis kerupuk tebal yang terbuat dari beras ketan yang dibentuk bulat dan dikeringkan dengan cara dijemur dimatahari. Di Desa Nanom Kabupaten Gresik rengginang dibuat dengan cara manual yang kemudian jika sudah siap maka dilakukan penjemuran. Rengginang dalam pembuatannya masih banyak memerlukan tenaga manusia yang apabila melakukan produksi secara banyak akan membuat manusia kelelahan dan pembuatan adonan yang kadang tidak sama diameternya. Berdasarkan permasalahan, solusi untuk mengatasinya adalah pembuatan alat pencetak rengginang yang menggunakan mikrokontroler agar mampu bekerja secara otomatis. Alat ini juga memiliki 4 sensor infrared dan 3 sensor limit switch sebagai pendeteksi objek, menggunakan mekanisme membagikan adonan, menumbuk secara otomatis dan mampu memberikan pelumasan secara otomatis. Alat ini bermanfaat untuk industri rumah tangga yang ingin memproduksi rengginang terutama di Desa Nanom Kabupaten Gresik. Pada alat pencetak rengginang ini terdapat arduino sebagai kontroler yang dapat memudahkan proses pencetakan rengginang dengan rata-rata 5 cetakan dalam 1 menit sebagaimana sebelumnya yang hanya menggunakan tangan secara manual dengan rata-rata 4 cetakan dalam 1 menit. Alat pada proyek akhir ini mampu melakukan pencetakan dengan diameter konsisten dan hemat tenaga manusia.

Kata kunci: Alat Cetak, Arduino, Mesin Rengginang, Sensor

PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang bidang industri rumah tangga saat ini, permintaan konsumen jika dibandingkan dengan jumlah produksi yang dihasilkan oleh industri rumah tangga tidak seimbang. Hal semacam ini akan sangat mempengaruhi perekonomian, salah satunya yaitu pada industri makanan yang tentunya menjadi kebutuhan suguhan apabila ada tamu ke rumah bagi setiap masyarakat gresik. Pada saat ini masyarakat gresik masih banyak yang membuat rengginang secara tradisional dan manual hal semacam ini tentu saja akan memakan waktu yang sangat lama dan menguras tenaga karena melakukan dengan manual dan hanya ditekan dengan ibu jari terutama di wilayah gresik industri rumah tangga yang berada di Desa Nanom.

Maka dari itu munculah terobosan baru diharapkan bisa mempercepat proses pembuatan rengginang dan merubah manual menjadi otomatis dalam melakukan pembuatan rengginang. Tujuan dari diangkatnya judul pada proyek akhir ini adalah agar mahasiswa mampu mengasah kemampuan dan mengaplikasikan keilmuannya yang diperoleh dalam perkuliahan sehingga bermanfaat untuk masyarakat dan mampu membantu industry rumah tangga terutama di Desa Nanom Kabupaten Gresik. -

Penelitian sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh Reflianto Iskandar dan kawan-kawan melakukan penelitian dengan judul "analisis perancangan dan pembuatan cetakan rengginang untuk mempermudah

pencetakan dan memaksimalkan bentuk rengginang (studi kasus : dusun ponggang). pada alat tersebut masih melakukan pencetakan menggunakan alat press dan harus menata 15 adonan ketan dulu satu persatu pada cetakan, kemudian menumbuk manual dengan tenaga manusia. Perbedaan dengan proyek akhir ini mengisi hingga mencetak semua dilakukan otomatis.[1]

Penelitian Jantri sirait melakukan penelitian dengan judul "desain dan uji teknis alat cetak kerupuk rengginang dalam meningkatkan kapasitas produksi dan mengefisienkan waktu pencetakan". Pada alat ini harus mengisi ketan, menata cetakan membutuhkan, pelumas minyak dan saat menumbuk ketan harus memerlukan tenaga manusia atau dilakukan secara manual. Perbedaan dengan proyek akhir ini cetakan sudah berjalan dengan otomatis, memberi adonan, melumasi dengan minyak dan menumbuk sudah otomatis.[2]

Penelitian Muhammad Hanif Fahmi dan kawan-kawan dengan judul "penerapan modifikasi mesin cetak rengginang berbasis mikrokontroler pada usaha mikro desa tangkilisari kabupaten malang". Alat ini menggunakan mikrokontroler memiliki 4 cetakan, sebelum mencetak harus menata adonan satu per satu dan memberi minyak satu per satu. Sedangkan pada proyek akhir ini pemberian adonan dan pemberian minyak sudah dilakukan otomatis.[3]

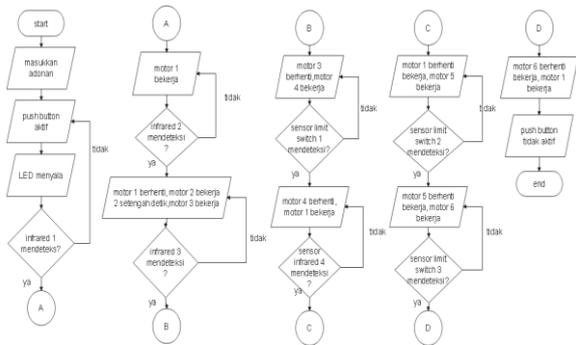
Muchammad Sobri Sungkar dan kawan-kawan melakukan penelitian dengan judul "rancang bangun alat pres cetak rengginang otomatis berbasis arduino uno. pengambilan cetakan, penempatan rengginang dilakukan secara

manual dan harus menekan button setiap selesai menumbuk perbedaan jurnal tersebut dengan proyek akhir ini adalah alat ini mampu melakukan pengisian rengginang secara otomatis proses ini dilakukan terus menerus hanya sekali menekan tombol on akan berhenti jika tombol off ditekan.[4]

METODE PENELITIAN

Flowchart Alat

flowchart alat ini dibuat dengan tujuan untuk mempermudah dalam melakukan pengerjaan agar mendapatkan hasil yang sesuai dengan apa yang diharapkan.



Gambar 1. Flowchart alat

Pada gambar 1 merupakan flowchart alat dimulai dengan langkah pertama yaitu masukkan adonan kedalam wadah yang terdapat pada alat, kemudian push button ketika diaktifkan maka LED akan menyala, jika infrared 1 mendeteksi adonan ketan maka motor 1 akan bekerja menjalankan konveyor. Jika sensor infrared 2 mendeteksi cetakan yang lewat maka motor 1 akan menghentikan konveyor, motor 2 akan memberikan pelumas dan motor 3 membagikan adonan. Jika sensor infrared 3 mendeteksi apakah adonan sudah sesuai ukuran maka motor 3 berhenti membagikan adonan dan motor 4 menggerakkan mekanisme menjatuhkan adonan. Jika sensor limit switch 1 mendeteksi mekanisme menjatuhkan sudah 1 putaran maka motor 4 berhenti menjalankan mekanisme menjatuhkan adonan dan menggerakkan motor 1 untuk menjalankan konveyor. Kemudian jika sensor infrared 4 mendeteksi cetakan agar berhenti diposisi penumbukan maka motor 1 berhenti menggerakkan konveyor dan motor 5 bekerja menumbuk adonan agar membentuk menjadi kerupuk rengginang. Kemudian jika sensor limit switch 2 mendeteksi maka motor 5 berhenti bekerja menumbuk adonan dan motor 6 bekerja mengeluarkan cetakan dari alat. Kemudian jika sensor limit switch 3 mendeteksi pergerakan mekanisme motor 6 sudah 1 putaran maka motor 6 akan berhenti dan motor 1 kembali bekerja menggerakkan konveyor. Kemudian jika push button tidak diaktifkan maka semua motor akan berhenti.

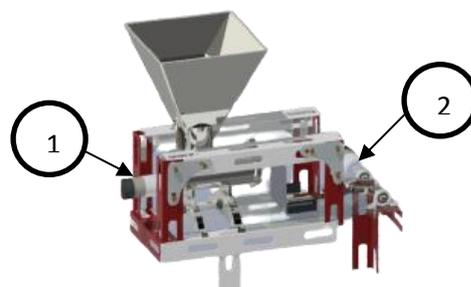
Desain Mekanik

Berikut adalah desain mekanik yang sudah digambar 3D, tujuannya adalah agar dapat dengan mudah dalam mengerjakan kerangka.



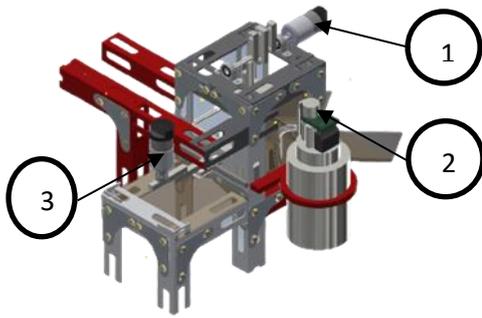
Gambar 2. Desain mekanik

Pada gambar 2 adalah desain 3D mekanik secara keseluruhan dari alat pencetak rengginang yang memiliki 6 aktuator untuk menggerakkan mekanisme dalam proses pencetakan rengginang yang akan dikendalikan menggunakan mikrokontroler. Motor 1 akan digunakan untuk menggerakkan konveyor. Motor 2 akan digunakan untuk memberikan pelumasan menggunakan minyak ke cetakan agar tidak lengket. Motor 3 akan digunakan untuk membagi adonan yang sudah disiapkan pada corong alat. Motor 4 digunakan untuk menjatuhkan adonan menuju cetakan yang sudah berada dibawah. Motor 5 digunakan untuk menumbuk adonan agar membentuk cekungan ditengah adonan sesuai dengan yang diinginkan. Motor 6 digunakan mengeluarkan cetakan dari alat agar cetakan selanjutnya dapat melintas menuju posisi penumbukan yang sudah disiapkan.



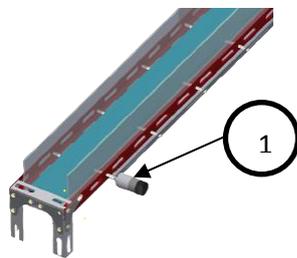
Gambar 3. Desain mekanik pembagi adonan

Pada gambar 3 adalah mekanisme untuk mendorong adonan dan menjatuhkan adonan yang sudah terukur. Pada gambar penunjukan nomor 1 adalah motor untuk membagi adonan, nomor 2 adalah motor digunakan untuk menjatuhkan adonan apabila sudah sesuai ukuran.



Gambar 4. Desain mekanik pencetak, pelumas, sliding

Pada gambar 4 adalah desain dari 3 mekanisme yaitu pada nomer 1 ada penumbuk adonan yang digerakkan menggunakan motor 5, nomer 2 mekanisme untuk pelumasan minyak agar tidak lengket digerakkan menggunakan motor 2 dan pada nomer 3 adalah mekanisme sliding agar cetakan keluar dari alat sehingga cetakan selanjutnya bisa mendapatkan ruang untuk dicetak, mekanisme sliding digerakkan menggunakan motor 6.

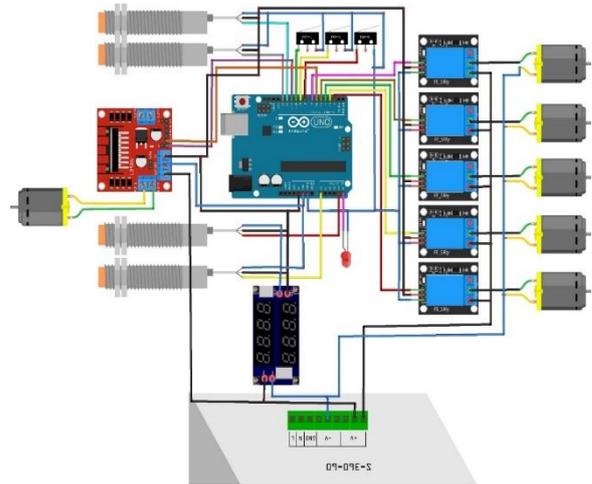


Gambar 5. Desain mekanik conveyor

Pada gambar 2.5 adalah mekanisme conveyor untuk mengalirkan cetakan menggunakan motor 1 untuk menggerakkan conveyor, agar cetakan bisa dialirkan menuju penumbukan. Sehingga mampu mendapatkan hasil yang sesuai atau diinginkan.

Wiring Elektrikal

Rangkaian pada alat dengan menggunakan sketsa alur listrik sehingga nantinya dapat dengan mudah melakukan instalasi listrik pada alat yang akan dikerjakan. Melakukan desain pengkabelan juga akan mempermudah saat melakukan proses routing apabila terjadi trouble elektrikal pada alat. Dalam melakukan proses perancangan wiring elektrikal pada proyek akhir ini menggunakan software fritzing.



Gambar 6. Wiring elektrikal

Pada wiring elektrikal proyek akhir ini terdapat 6 aktuator motor DC yang akan digunakan sebagai output digunakan untuk menggerakkan mekanisme yang sudah direncan agar alat pencetak rengginang pada proyek akhir ini berjalan sesuai dengan flowchart yang sudah ditentukan. Terdapat 1 mikrokontroler arduino uno sebagai otak dalam alat pencetak rengginang dan 7 sensor diantaranya adalah 3 sensor limit switch dan 4 sensor infrared, 1 button sebagai input akan digunakan untuk menyalakan alat dan mematikan alat pada proyek akhir ini. Sedangkan untuk sumber tegangan menggunakan power supply yang akan memberikan tegangan 12V menuju aktuator dan stepdown untuk menurunkan tegangan menjadi 5V agar dapat diterima oleh beberapa hardware.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Bentuk Cetakan Berdasarkan Kecepatan Motor

Data bentuk hasil cetakan disajikan dalam bentuk table 1 agar mudah dipahami. Dilakukan pengujian sebanyak 5 kali dengan Rpm motor yang berbeda-beda untuk mengetahui cetakan pada rpm berapa yang cocok untuk direkomendasikan dalam melakukan proses satu kali pencetakan rengginang menggunakan alat ini nantinya.



Gambar 7. (a) Hasil cetakan teratur (b) Hasil cetakan tidak teratur

Pada gambar 7 adalah contoh hasil cetakan dimana pada gambar huruf (a) hasil cetakan yang teratur memenuhi diameter, sedangkan pada gambar huruf (b) adalah cetakan yang tidak teratur.

Tabel 1. Data pengujian cetakan berdasar kecepatan motor

Percobaan ke-	Motor 1 (Rpm)	Motor 3 (Rpm)	Motor 4 (Rpm)	Motor 5 (Rpm)	Motor 6 (Rpm)	Hasil
1	71,6	79,8	70,5	20,2	249,9	Teratur
2	78,3	79,8	95,1	35,6	240	Teratur
3	82,6	85,6	100,2	50,6	325,3	Teratur
4	87,3	90,3	50,4	65,4	360,3	Teratur
5	94,3	95,2	80,6	80,2	450,7	Tidak Teratur

Pada tabel cetakan berdasarkan kecepatan motor dc yang sudah diuji sebanyak 5 kali maka didapatkan presentase keberhasilan sebanyak 80% setelah dilakukan pengujian sebanyak 5 kali dengan kecepatan motor yang berbeda-beda. Direkomendasikan menggunakan kecepatan motor pada pengujian 1,2,3,4 untuk mendapatkan hasil cetakan adonan yang teratur memenuhi wadah.

Tabel 2. Data pengujian pelumasan menggunakan motor 2

Percobaan ke-	Waktu (s)	Keluaran Air (Liter)	Hasil
1	0,5	0,015	Pelumasan tidak merata
2	1	0,03	Pelumasan merata
3	1	0,03	Pelumasan merata
4	1	0,03	Pelumasan merata
5	2	0,06	Pelumasan terlalu banyak

Pada data pelumasan dilakukan pengujian sebanyak 5 kali, direkomendasikan menggunakan waktu sebanyak 1 detik pada penggunaan motor 2 agar pelumasan dapat merata ke wadah.

Data arus listrik

Pengujian data arus listrik menggunakan alat yaitu avometer untuk mengetahui arus yang keluar.

Tabel 3. Data pengujian arus

Percobaan ke-	Motor 1 (A)	Motor 2 (A)	Motor 3 (A)	Motor 4 (A)	Motor 5 (A)	Motor 6 (A)	Total Arus (A)
1	0,19	0,9	1,07	0,47	0,24	0,24	3,24
2	0,22	0,9	1,07	0,6	0,27	0,22	3,28
3	0,36	0,9	1,5	0,8	0,27	0,45	4,28
4	0,39	0,9	2,03	0,31	0,31	0,49	4,43
5	0,43	0,9	2,45	0,34	0,33	0,53	4,98
Rata-rata:							4,042

Pada tabel 3 pengujian arus yang dilakukan sebanyak 5 kali, maka ditemukan hasil dengan rata-rata 4,04A yang sudah diuji menggunakan alat avometer. Konsumsi arus dari motor dc kecil dan akan menghemat biaya cocok digunakan dalam jangka waktu panjang

Data daya listrik

Pengambilan data daya listrik dilakukan dilakukan perhitungan arus dan tegangan untuk mengetahui daya pada alat pencetak rengginang, perhitungan pengambilan data daya dilakukan sebanyak 5 kali untuk mengetahui hasil yang diinginkan.

Tabel 4. Data penggunaan daya listrik

Percobaan ke-	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (Watt)
1	12	3,24	38,88
2	12	3,28	39,36
3	12,1	4,28	51,36
4	12	4,43	53,16
5	12,1	4,042	59,76
Rata-rata		12,04	48,504

Pada data tabel pengujian daya terdapat total daya yang dilakukan 5 kali pengujian yang sudah dilakukan pengukuran menggunakan avo meter. Dengan hasil rata-rata 48,504W.

Data konsumsi energi

Data konsumsi energi alat pencetak rengginang yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui berapa besar dan berapa banyak energi listrik yang dibutuhkan dalam proses pembuatan adonan rengginang dalam beberapa menit menggunakan alat pencetak rengginang pada proyek akhir ini.

Tabel 5. Data konsumsi energi

Pengujian ke-	Daya (W)	Total energi dalam jangka waktu (Wh)		
		1 Jam	2 Jam	3 Jam
1	38,88	38,88	77,76	116,64
2	39,36	39,36	78,72	118,08
3	51,36	51,36	102,72	154,08
4	53,16	53,16	106,32	161,28
5	59,76	59,76	119,52	179,28
Rata-rata		48,50	97,08	145,87

Pada data konsumsi energi dilakukan perhitungan untuk mengetahui energi yang terpakai dalam 1 jam dengan rata-rata 48,50wh, 2 jam dengan rata-rata 97,08wh, 3 jam dengan rata-rata 145,87wh

Tabel 6. Data konsumsi energi 1 bulan

No.	Rata-rata energi (Wh)	Waktu penggunaan perhari (Jam)	Total energi yang digunakan dalam 1 bulan
1	48,50	1	1.455 Wh / 1,4 kWh
2	97,08	2	2.912 Wh / 3 kWh
3	145,87	3	4.376,1 Wh / 4,3 kWh

Pada tabel analisa konsumsi energi dapat disimpulkan jika menggunakan 1 jam sekali dalam 1 hari dan dilakukan dalam 1 bulan maka akan menghabiskan 1,4kWh. Kemudian jika menggunakan 2 jam sekali dalam 1 hari dilakukan dalam 1 bulan maka akan menghabiskan 3kWh. Jika menggunakan 3 jam sekali dalam 1 hari dilakukan dalam 1 bulan maka akan menghabiskan 4,3kWh.

Data input dan output berat adonan

Data input berat adonan dan output berat adonan yang dihasilkan untuk mengetahui kestabilan adonan rengginang dilakukan pengujian sebanyak 5 kali.

Tabel 7. Data berat adonan

Percobaan Ke-	Input (gram)	Output (gram)	Selisih (gram)
1	74	69	5
2	87	85	2
3	80	78	2
4	82	78	4
5	86	80	6
Rata-rata selisih:			3,8

Pada tabel data berat adonan saat dimasukkan dan dikeluarkan hasilnya setabil sesuai dengan yang diharapkan. Hanya selisih beberapa gram masih masuk dalam toleransi batas wajar dalam pembuatan rengginang. Rata-rata berat input 81,8 gram dan output dengan rata-rata 76 gram.

Data perbandingan cetakan alat dengan cetakan manual

Data perbandingan mencetak dengan alat dan secara manual dilakukan untuk mengetahui efisiensi alat yang sudah dibuat apakah sudah bisa sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Perbandingan akan dinilai dari waktu pencetakan dan jumlah orang yang terlibat

Tabel 8. Data Perbandingan Cetakan Alat dan Manual

No.	Alat			Manual		
	Jumlah Cetakan	Waktu	Jumlah Pegawai	Jumlah Cetakan	Waktu	Jumlah Pegawai
1	5	1	1	4	1	2
2	20	4	1	20	5	2
3	100	24	1	100	25	2

Pengujian dilakukan sampai 100 cetakan kemudian dilakukan timer menggunakan stopwatch untuk mengetahui berapa banyak waktu yang dihasilkan alat pada proyek akhir ini. Alat ini unggul dari segi tenaga yang dibutuhkan manusia dan jumlah manusia yang mengerjakan. Alat ini juga dapat bekerja dengan otomatis dapat melakukan pencetakan 5 kali dalam 1 menit dibandingkan dengan pengerjaan manual yang menghasilkan 4 ctakan dalam 1 menit.

Pada alat pencetak rengginang yang dibuat pada proyek akhir ini tidak memerlukan keterampilan khusus untuk bisa menggunakannya, tidak perlu banyak tenaga yang dikeluarkan dalam melakukan operasi pencetakan rengginang, pengoprasian yang sangat sederhana dilakukan cukup dengan 1 orang. Alat pencetak rengginang pada proyek akhir ini juga bisa digunakan untuk semua orang, karena mulai dari memasukkan adonan sampai dengan mencetak sudah dilakukan secara otomatis menggunakan alat yang dikendalikan oleh sistem kontrol. Alat ini juga mampu digunakan dalam jangka waktu yang lama

PENUTUP

Berdasarkan pengujian yang dilakukan dari penelitian dengan judul “Alat Pencetak Rengginang (Studi Kasus UMKM Desa Nanom Kabupaten Gresik) sebagai efisiensi tenaga manusia dalam melakukan pengerjaan dan memberikan cetakan yang baik maka dapat ditarik kesimpulan bahwa alat ini memiliki 4 sensor infrared yang sudah diatur dapat mendeteksi 1-3cm, memiliki 3 sensor limit switch sebagai sensor pembatas, dilengkapi dengan motor yang dapat diatur ke Rpm terkecil dan Rpm terbesar, presentasi keberhasilan dari pengujian alat ini adalah 80% dalam melakukan pengoprasian pencetakan rengginang. Alat ini mampu melakukan pencetakan sebanyak 5 kali adonan rengginang dalam 1 menit dengan diameter 10cm, dibandingkan dengan pengerjaan manual yang menghasilkan 4 kali cetakan rengginang dalam 1 menit, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk lebih menyempurnakan hasil penelitian ini, antara lain bentuk mekanik pencetakan sebaiknya diganti menggunakan ball screw agar lebih tepat sasaran saat melakukan pencetakan. Agar lebih efisien tenaga manusia dapat ditambahkan mekanisme untuk pemisah adonan dengan cetakan.

DAFTAR PUSTAKA

Iskandar Reflianto, Widawati Enny & Goenawan Stephanus Ivan. (2020). Analisis perancangan dan pembuatan cetakan rengginang untuk mempermudah pencetakan dan memaksimalkan bentuk rengginang (studi kasus: dusun ponggang), Journal Industrial Servicess, Vol.6, No.1, hal.35-38.

Fahmi Muhammad Hanif, Nafisa Adita, Syahminan, Pradhana candra, dkk. (2022). Penerapan Modifikasi Mesin Cetak Rengginang Berbasis Mikrokontroler Pada Usaha Mikro Desa Tangkilsari Kabupaten Malang, I-Com:Indonesian Community Journal, Vol.2, No.3, hal.650.

Sirait Jantri, (2015). Desain Dan Uji Teknis Alat Cetak Kerupuk Rengginang Dalam Meningkatkan Kapasitas Produksi Dan Mengefesiensi Waktu Pencetakan, Jurnal Riset Teknologi Industri, Vol.9, No.1, hal. 41-48.

Sungkar Muhammad Sobri, Sabara Martselani Adias (2021). Rancang Bangun Alat Pres Cetak Rengginang Otomatis Berbasis Arduino Uno, Jurnal Power Elektronik, Vol.10, No 1, hal.18-22.