

Implementasi Pemasangan Tutup Botol Otomatis Berbasis Arduino Pada Usaha Susu Kedelai Sari Nabati Desa Penatih Denpasar

I Wayan Sudiarsa¹, A. A. Gde Ekayana², Dewa Putu YudhiArdiana³, I P.Fajar Adi Pradipta⁴

^{1,2,3,4}STMIK STIKOM Indonesia

Jl. Tk Pakerisan No 97 Denpasar Bali

e-mail: ¹sudiarsa@stiki-indonesia.ac.id, ²gungekayana@stiki-indonesia.ac.id,
³dewayudhi@stiki-indonesia.ac.id, ⁴fajarpradipta99@gmail.com

Abstrak

Sari Nabati merupakan nama dari bisnis yang bergerak di bidang pengolahan kedelai yang memanfaatkan kacang kedelai sehingga menghasilkan susu kedelai dengan cita rasa asli yang berlokasi di desa Penatik Kota Madya Denpasar Bali. Dalam proses pembuatan susu kedelai saya hanya menggunakan teknologi dan peralatan yang sederhana. Susu kedelai yang dibuat tanpa bahan pengawet dan bisa bertahan selama 5-6 jam, jika disimpan di lemari es atau pendingin bisa bertahan hingga 2 hari. Susu kedelai dikemas dalam botol 330 ml dan 600 ml dengan rasa original. Dalam proses pengisian dan penutupan botol susu kedelai masih menggunakan cara manual. Implementasi Pemasangan tutup botol otomatis berbasis Arduino dilakukan dengan tahapan perancangan, pembuatan komponen, perakitan pengujian dan implementasi. Dari hasil implementasi alat pemasangan tutup botol otomatis di sari nabati di dapatkan bahwa kecepatan pemasangan perbotol dapat di tingkatkan dan jumlah tenaga kerja yang dipergunakan juga berkurang dari 3 orang menjadi 1 orang dan pengurangan waktu produksi sebanyak 70 detik. Dengan berkurangnya jumlah tenaga kerja yang terlibat dalam pemasangan tutup botol, maka efisiensi bisa dilakukan dengan mengerahkan tenaga kerja kebagian produksi dan pengisian, sehingga proses produksi menjadi lebih singkat.

Kata Kunci: tutupbotlotomatis, arduino

1. PENDAHULUAN

Sari Nabati merupakan nama dari bisnis yang bergerak di bidang pengolahan kedelai yang memanfaatkan kacang kedelai sehingga menghasilkan susu kedelai dengan cita rasa asli. Pembuatan susu kedelai ini dikenal sebagai minuman yang bergizi tinggi, minuman yang merupakan hasil ekstraksi dari kedelai ini terutama karena kandungan proteinnya, disamping mengandung lemak, karbohidrat, kalsium, phosphor, zat besi, provitamin A, Vitamin B kompleks (kecuali B12), dan air. Dalam proses pembuatan susu kedelai saya hanya menggunakan teknologi dan peralatan yang sederhana. Susu kedelai yang dibuat tanpa bahan pengawet dan bisa bertahan selama 5-6 jam, jika disimpan di lemari es atau pendingin bisa bertahan hingga 2 hari. Susu kedelai dikemas dalam botol 330 ml dan 600 ml dengan rasa original. Susu kedelai dipasarkan langsung ke konsumen. Proses produksi dan pengemasan dilakukan dengan cara sederhana dan manual, dimulai dengan: penggilingan, penghalusan, memasak dan filtrasi, di akhir proses dilakukan proses pengemasan.

Dalam proses pengisian dan penutupan botol susu kedelai, masih menggunakan cara manual, karena saat ini masih sedikit dalam memproduksi susu kedelai. Dalam 1 (satu) hari membuat susu kedelai kurang lebih 100 botol kemudian disuplai ke pasar dan ke warung-

warung kecil pada pukul 07.00 WITA. Dimana beliau membuat susu kedelai pada pagi hari pukul 04.00 WITA. Susu kedelai yang dibuat tanpa bahan pengawet dan bisa bertahan selama 5-6 jam, jika disimpan di lemari es atau pendingin bisa bertahan hingga 2 hari. Ukuran botol yang digunakan untuk pembuatan susu kedelai yaitu 330 ml dan 600 ml. Jika usaha beliau ini nantinya berkembang dan dapat memproduksi susu kedelai dalam jumlah banyak, maka dibutuhkan alat pengisian dan penutupan botol otomatis guna meringankan pekerjaannya.

Usaha industri rumah tangga memproduksi susu kedelai dengan menggunakan mesin filterisasi kemudian dikemas dalam bentuk botol yang dipasarkan kemasyarakat. Masyarakat akan membeli susu kedelai kemasan tersebut dalam keadaan sudah tertutup dan tersegel. Kenyataannya cara menutup botol tersebut masih memiliki kelemahan karena proses pemasangan tutup botol susu kedelai ini masih dikerjakan secara manual. Penjual susu kedelai menutup dengan cara meletakkan tutup botol diatas botol kemudian penjual akan memutar tutup botol tersebut sampai rapat dengan botol. Hal tersebut bukan saja tidak efisien, tetapi juga menghasilkan inskonsistensi kerapatan penutupan botol susu kedelai yang bervariasi karena tingkat kelelahan penjual dalam melakukannya. Cara menutup botol tersebut masih memiliki kelemahan karena proses pemasangan tutup botol susu kedelai ini masih dikerjakan secara manual dan memerlukan tenaga serta waktu yang banyak apabila dilakukan pada skala produksi dengan kapasitas besar. Hambatan ditemukan untuk menambahkan kapasitas produksi karena waktu yang di butuhkan dalam memasang tutup botol kemasan.

Penelitian dengan topik Penutupan Botol Otomatis sudah pernah dilakukan sebelumnya, salah satunya dilakukan (Rumalutur dan Allo, 2019) dengan judul penelitian Sistem Kontrol Otomatis Pengisian Cairan Dan Penutup Botol Menggunakan Arduino Uno Rev 1.3. Penelitian ini pada dasarnya sebuah alat pengisicairan dan penutup botol secara otomatis dengan menggunakan arduino uno rev 1.3. Penelitian lainnya dilakukan oleh (Triana, 2017) dengan judul Aplikasi Mesin Pengisian Dan Penutup Botol Otomatis Beserta Pengemasannya Menggunakan Dua Konveyor Pada Industri Rumah Tangga. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan arduino sebagai mikro kontrolernya, penelitian kali ini menggunakan PLC (Programmable Logic Controller) yaitu kendali logika terprogram merupakan suatu piranti elektronik yang dirancang untuk dapat beroperasi secara digital dengan menggunakan memori sebagai media penyimpanan instruksi – instruksi internal untuk menjalankan fungsi – fungsi logika. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh (Airlangga dkk., 2017) dengan judul Perancangan Sistem Automasi Pada Pengemasan Susu Dalam Botol Dengan Programmable Logic Controller (PLC) Omron Cpl Terhadap Purwarupa Filling Bottle And Capping Machine. Pada penelitian ini dirancang suatu sistem otomatisasi filling and capping bottle dengan PLC CP1E sistem dibagi menjadi 3 macam, filling sistem, peletakan tutup botol dan penyegelan tutup botol.

Microcontroller adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan Input-Output. Microcontroller adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi komputer mainframe, mikro kontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan Output spesifik berdasarkan Inputan yang diterima dan program yang dikerjakan (Kusuma dan Mulia, 2018). Aspek efficiency mengukur kecepatan penyelesaian pengerjaan tugas tertentu oleh user. (Sudiarsa dan Wiraditya, 2020) . Dengan menggunakan otomatisasi sistem kendali berbasis mikro controller akan dilakukan konstruksi sistem pemasangan tutup botol otomatis. Diharapkan dengan sistem

yang akan di bangun akan di peroleh peningkatan kapasitas produksi yang diakibatkan oleh efisiensi sumber daya yang dibutuhkan pada saat pemasangan tutup botol.

2. METODE PENGABDIAN

Pengabdian Masyarakat STMIK STIKOM Indonesia ini tergabung dalam skema Stiki Social Engagement yang merupakan salah satu program dari LPPM STMIK STIKOM Indonesia. Untuk menyelesaikan permasalahan mitra dalam meningkatkan kapasitas dan kecepatan produksi dalam implementasi pemasangan tutup botol otomatis berbasis Arduino ini adalah:

- a. Melakukan pengumpulan data pada mitra meliputi aspek teknis dan aspek kapasitas produksi
- b. Konstruksi alat pemasangan tutup botol otomatis berbasis arduino
- c. Implementasi alat tutup botol otomatis pada mitra
- d. Pelatihan penggunaan sistem pada mitra
- e. Mengumpulkan data terkait kapasitas produksi
- f. Melakukan publikasi pada jurnal PKM
- g. Pertanggungjawaban laporan akhir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

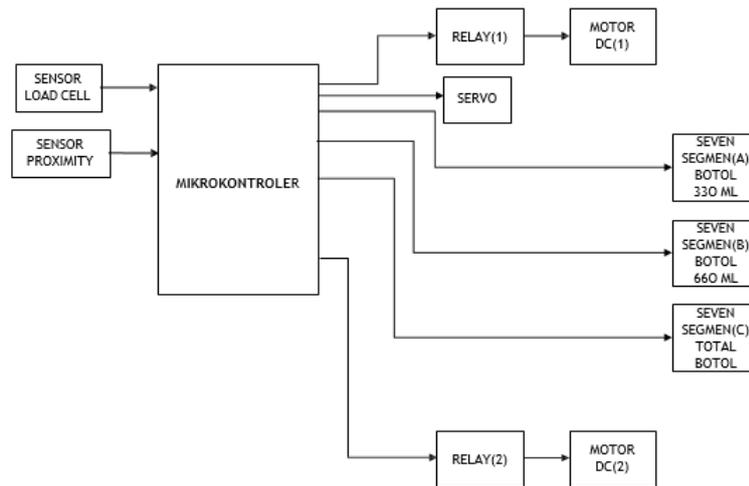
Dari hasil wawancara didapatkan informasi mengenai alat yang digunakan dalam pembuatan susu kedelai. Dalam proses pengisian dan penutupan botol susu kedelai, beliau masih menggunakan cara manual, karena saat ini beliau masih sedikit dalam memproduksi susu kedelai. Dalam 1 (satu) hari beliau membuat susu kedelai kurang lebih 100 botol kemudian disuplai ke pasar dan ke warung-warung kecil pada pukul 07.00 WITA. Dimana beliau membuat susu kedelai pada pagi hari pukul 04.00 WITA. Susu kedelai yang dibuat tanpa bahan pengawet dan bisa bertahan selama 5-6 jam, jika disimpan di lemari es atau pendingin bisa bertahan hingga 2 hari. Ukuran botol yang digunakan untuk pembuatan susu kedelai yaitu 330 ml dan 600 ml. Jika usaha beliau ini nantinya berkembang dan dapat memproduksi susu kedelai dalam jumlah banyak, maka dibutuhkan alat pengisian dan penutupan botol otomatis guna meringankan pekerjaannya.

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk kebutuhan dari sistem yang dibuat dalam sebuah penelitian. Analisis kebutuhan sistem sangat diperlukan dalam mendukung kinerja sistem, apakah sistem yang dibuat telah sesuai dengan kebutuhan atau belum. Dari Analisa kebutuhan fungsional sistem didapatkan kebutuhan sistem adalah sebagai berikut:

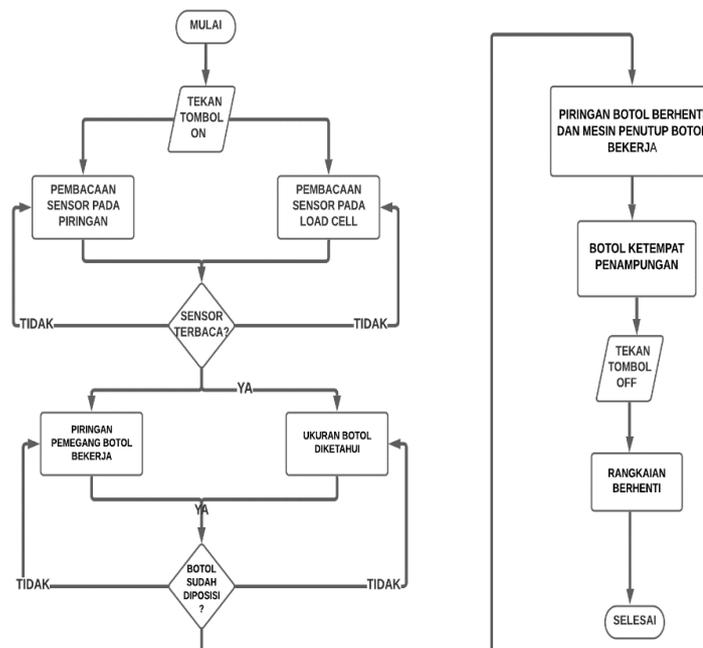
- a. Menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai alat untuk Input dan Output data
- b. Menggunakan sensor load cell sebagai pendeteksi berat botol yang sudah di program
- c. Menggunakan sensor proximity sebagai sensor untuk mendeteksi adanya objek yang mendekatinya, dan disini saya fungsikan sebagai penghitung jumlah botol keseluruhan
- d. Menggunakan Relay sebagai saklar otomatis, saklar untuk memberikan suplay pada mesin penutupan dan pada mesin pemutar botol
- e. Menggunakan motor dc sebagai pemutar penutup botol dan pemutar penjepit botol

- f. Menggunakan seven segmen sebagai Output pada data yang di dapat dari sensor load cell jika membaca berat botol 330 ml dan 600 ml, sebagai Output pada data yang di dapat dari sensor proximity untuk menampilkan total keseluruhan botol
- g. Menggunakan servo sebagai pendorong botol yang sudah di tutup ke Box penyimpanan

Sistem yang akan dirancang mengacu pada diagram blok yang telah dibuat oleh penulis. Diagram blok sistem dapat dilihat pada gambar 1.



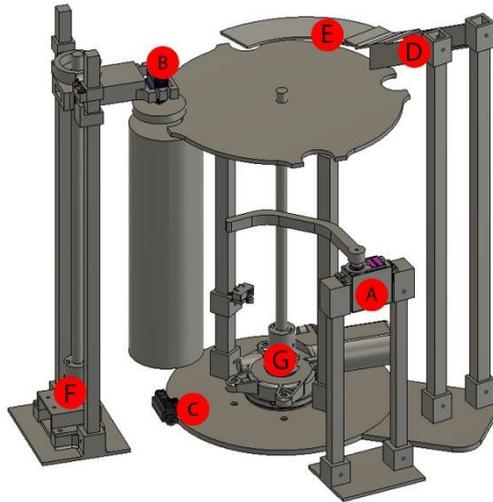
Gambar 1. Blok Diagram Mikrokontroller



Gambar 2. Flowchart Alur Kerja

Pada flowchart dapat di lihat alur kerja sistem adalah dimulai dengan menyalakan sistem kemudian load cell akan di deteksi apakah terbaca atau tidak untuk mengetahui ukuran botol yang ada berdasarkan beratnya, setelah diketahui ukuran botol yang ada maka akan dilakukan proses pemasangan tutup botol dan dilakukan jumlah penghitungan tutup botol yang terpasang.

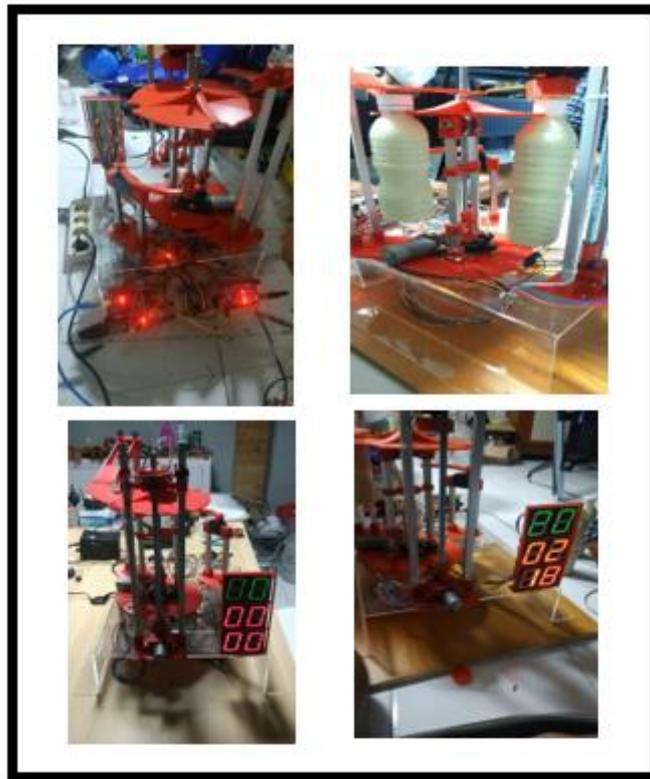
Desain penempatan alat dilihat pada gambar 3, menunjukkan penempatan komponen-komponen implementasi pemasangan tutup botol otomatis berbasis arduino.



Gambar 3. Desain Penempatan Alat

Pada gambar 3 dapat dilihat komponen-komponen yang digunakan pada bagian depan alat. Komponen-komponen tersebut terdiri dari:

- a. Servo difungsikan sebagai pendorong botol menuju ke Box penyimpanan
- b. Servo adalah servo yang bisa memutar 360 derajat, disini digunakan sebagai pemutar, untuk menutup botol
- c. Sensor Sharp IR GP2Y0A21YK0F, disini difungsikan sebagai pendeteksi objek botol yang nantinya berpengaruh untuk menghitung masing masing ukuran botol, letak sensor ini diletakan bawah piringan
- d. Tempat tutup botol yang dibuat miring dan ujungnya berisi penjepit agar menahan tutup botol tidak jatuh
- e. Pelurus tutup botol yang dibuat karena, ketika botol sudah berisi tutup akan ada kemungkinan tutup tidak sejajar, dan fungsinya juga agar memudahkan proses penutupan
- f. Motor DC yang saya gunakan untuk memutar/menurunkan penutup botol agar botol dapat di tutup
- g. Motor DC yang saya gunakan untuk memutar piringan yang saya desain untuk penjepit leher botol



Gambar 4. Implementasi Pemasangan Tutup Botol Otomatis

Pengujian keseluruhan sistem dilakukan agar mengetahui apakah sistem sudah benar-benar aktif dan normal. Subsystem yang diuji adalah arduino Uno , Sensor Sharp IR GP2Y0A21YK0F Seven Segmen, motor DC penggerak botol ,motor DC penurun tutup botol, Servo pemutar tutup botol dan servo pelempar botol. Penulis menyiapkan Susu kedelai yang sudah dimasukan ke dalam botol ukuran 330 ml dan 600 ml, lalu menempatkan pada pemutar pencapit botol yang akan di uji. Langkah pertama power supply diberikan tegangan AC 220 setelah itu power supply akan menyuplai tegangan ke arduino dan relay , lalu akan memerintahkan motor DC untuk memutar pencapit botol lalu botol menuju pengambilan tutup dan di luruskan penutup botol nya. Dengan demikian penutup botol sudah lurus lalu akan menuju proses penutupan, pada proses penutupan saya memasang sensor Sensor Sharp IR GP2Y0A21YK0F persis di bawah botol guna untuk mendeteksi objek botol 330 ml dan 600 ml yang akan di tutup, secara bersamaan sensor akan mengirim data kepada Arduino agar menampilkannya di seven segmen, setelah botol berhasil di tutup servo akan siap melempar botol yang sudah di tutup ke dalam box penyimpanan . Pada gambar 4 dapat di lihat proses pemasangan tutup botol dan penghitungan jumlah tutup botol yang berhasil dipasang.



Gambar 5. Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

Sebelum dilakukan pemasangan alat pemasang tutup botol berbasis Arduino dilakukan pengumpulan data kecepatan pemasangan tutup botol yang meliputi: kapasitas, jumlah unit terjual, tenaga kerja dan waktu pembotolan. Dapat di lihat pada tabel 1 bahwa rata-rata dibutuhkan 3 orang tenaga kerja dengan waktu pembotolan diatas 100 detik.

Tabel 1. Kecepatan Pemasangan Tutup Botol Sebelum Implementasi Alat

No	Tanggal	Kapasitas Produksi (Botol)	Jumlah Unit Terjual (Botol)	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Jumlah Waktu Pembotolan (Detik)
1	25 Juni 2021	100	90	3	120
2	26 Juni 2021	100	100	3	130
3	27 Juni 2021	100	95	3	125
4	28 Juni 2021	100	90	3	120
5	29 Juni 2021	100	100	3	130

Setelah pengimplemantasian alat pemasang tutup botol otomatis berbasis arduino maka dilakukan kembali proses pengumpulan data untuk mengetahui kecepatan pembotolan yang dapat di lihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kecepatan Pemasangan Tutup botol Setelah Implementasi Alat

No	Tanggal	Kapasitas Produksi (Botol)	Jumlah Unit Terjual (Botol)	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Jumlah Waktu Pembotolan (Detik)
1	1 Juli 2021	120	120	1	45
2	2 Juli 2021	135	130	1	55
3	3 Juli 2021	130	130	1	50
4	4 Juli 2021	150	145	1	65
5	5 Juli 2021	145	145	1	60

Dari hasil implementasi alat pemasangan tutup botol otomatis di sari nabati di dapatkan bahwa kecepatan pemasangan perbotol dapat di tingkatkan dan jumlah tenaga kerja yang dipergunakan juga berkurang dari 3 orang menjadi 1 orang. Dengan berkurangnya jumlah tenaga kerja yang terlibat dalam pemasangan tutup botol, maka efisiensi bisa dilakukan dengan

mengerahkan tenaga kerja ke bagian produksi dan pengisian, sehingga proses produksi menjadi lebih singkat.

4. SIMPULAN

Adapun simpulan yang dapat ditarik dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat implementasi pemasangan tutup botol otomatis berbasis Arduino adalah:

1. Dengan penggunaan alat pemasang tutup botol otomatis didapatkan proses efisiensi tenaga kerja dari 3 orang menjadi 1 orang dan percepatan proses produksisebesar 70 detik.
2. Mitra terbantu dengan implementasi ini sehingga bisa mengalokasikan sumber daya manusianya untuk membantu proses produksi yang lain.
3. Implementasi keilmuan sistem kendali dengan mikro kontroler bisa dilakukan untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang ada di masyarakat.

5. SARAN

Dalam melakukan pengabdian masyarakat berikutnya bisa di implementasikan untuk pengisian botol dan pengemasan secara otomatis, sehingga proses pembotolan menjadi otomatis secara penuh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat STMIK STIKOM Indonesia, mitra dan semua pihak yang telah membantu terwujudnya kegiatan pengabdian masyarakat Implementasi Pemasangan Tutup Botol Otomatis Berbasis Arduino Pada Sari Nabati Desa Penatih Denpasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Airlangga, F. G., Triwiyatno, A., Dkk. 2017. "Perancangan Sistem Automasi Pada Pengemasan Susu Dalam Botol Dengan Programmable Logic Controller (Plc) Omron Cp1e Terhadap Purwarupa Filling Bottle And Capping Machine". *Transient*, 6(1), 103–109.
- Rumalutur, S., Dan Allo, S. L. 2019. "Sistem Kontrol Otomatis Pengisian Cairan Dan Penutup Botol Menggunakan Arduino Uno Rev 1.3". *Electro Luceat*, 5(1), 23–34. <https://doi.org/10.32531/Jelekn.V5i1.129>.
- Sudiarsa, I W. dan Wiraditya. 2020. "ANALISIS USABILITY PADA APLIKASI PEDULI LINDUNGI SEBAGAI APLIKASI INFORMASI DAN TRACKING COVID-19 DENGAN HEURISTIC EVALUATION". *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS) Volume 3 Nomor 2, Desember 2020*
- Triana, E. 2017. "AplikasiMesinPengisian Dan Penutup Botol Otomatis Beserta Pengemasannya Menggunakan Dua Konveyor Pada Industri RumahTangga".