

Alat Pres Kaleng Aluminium Berbasis STMicroeletronic

Nurul Huda¹, Agustiawan²

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis^{1,2}
nurulhuda624@gmail.com¹, agustiawan@polbeng.ac.id²

Abstract

In efforts to support waste management and promote efficient recycling practices, an effective tool for processing used aluminum cans is required. This tool utilizes both semiautomatic and manual systems, with the primary drive being a double-acting pneumatic cylinder. The operational system of this tool is such that when a proximity sensor detects a can, the cylinder will activate, and the crushed can will fall into a collection area or onto the floor. Testing of the proximity sensor on the can crusher shows that the sensor detects cans at a distance of 1 cm, with the cylinder advancing for 1 second and then retracting for 1 second to compress a single can. The can crushing process requires an air pressure of 10 bar to achieve maximum compression. The can crusher can produce up to 30 compressed cans per minute.

Keywords : crusher, STM32F103C8T6, pneumatic, cans

1. PENDAHULUAN

Limbah kaleng adalah limbah yang tidak bisa diurai secara alami atau proses biologi, limbah kaleng ini termasuk limbah organik. Kaleng adalah lembaran baja yang disalut timah. Bagi orang awam, kaleng sering diartikan sebagai tempat penyimpanan atau wadah yang terbuat dari logam dan digunakan untuk mengemas makanan, minuman atau produk lainnya. Dalam pengertian ini, kaleng juga termasuk wadah yang terbuat dari aluminium dan campuran logam lainnya.

Berkembangnya industri kemasan kaleng merupakan salah satu wadah yang banyak dipergunakan oleh industri makanan ataupun minuman. Praktis mudah dibawa dan menarik dengan aneka lukisan atau gambar pada dinding luar kaleng. Meningkatnya penggunaan kaleng sebagai wadah makanan atau minuman memberikan masalah lingkungan yang menjadi perhatian bersama. Kaleng-kaleng tersebut menjadi salah satu bahan-bahan pencemar yang mengganggu lingkungan. Sampah yang menimbulkan karat dan akan mengganggu terhadap kesuburan tanah karena sampah padat memerlukan waktu lama dalam proses penguraiannya. Dalam perkembangannya sampah kaleng menjadi bahan yang dicari para pemulung barang bekas untuk dijual ke pengepul barang bekas tersebut diolah kembali dalam pabrik menjadi bahan baru. Dengan mengetahui limbah kaleng, maka lebih mengetahui bagaimana penanganan dan pengolahan dari sampah kaleng, bahwa sampah kaleng adalah salah satu masalah besar yang perlu diperhatikan dalam hal kelestarian lingkungan hidup.

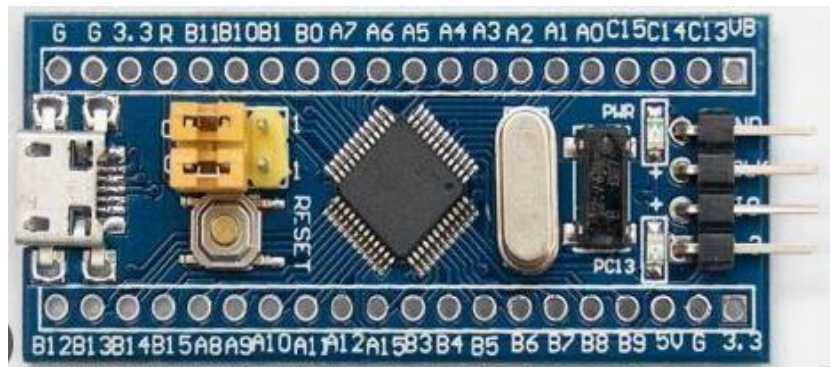
2. TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan penelitian tentang rancang bangun alat pres kaleng aluminium bekas minuman berbasis pneumatik sebelumnya sudah dilakukan oleh berbagai penelitian. Berikut penelitian yang pernah dilakukan untuk mendukung terkait tugas akhir ini di antaranya adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian dengan judul rancang bangun Sistem Pengepresan Kaleng Minuman Otomatis Menggunakan Aktuator Pneumatik Berbasis Arduino Uno. Dalam penelitian ini, sebagai control digunakan arduino uno dan actuator yang digunakan silinder pneumatic, dalam

- pengujiannya pengepresan kaleng memerlukan tekanan udara sebesar 10 bar (Moliza dkk, 2019)
- b. Mesin pres sampah botol plastic yang diteliti oleh (Tahir dan Musakirawati, 2022) menggunakan actuator motor DC dan arduino sebagai pengendalinya, dari hasil pengujiannya volume sampah yang dipres mencapai 50%, sedangkan penelitian keduanya dengan judul Rancang Bangun Mesin Pres Kaleng Bekas Minuman Model Eksentrik mendapatkan hasil 70 kaleng/menit.
 - c. Penelitian oleh (stiyono dkk, 2022) mesin pres kaleng menggunakan motor listrik dengan 1400rpm dan ratio gearbox 1:40 menghasilkan 70 kaleng permenit atau 4200/jam. Sedangkan penelitian (Anderson dkk,2023) menggunakan spesifikasi motor yang sama tapi menggunakan tranmisi pulley dengan ratio 1:60 menghasilkan 1380 kaleng/jam.

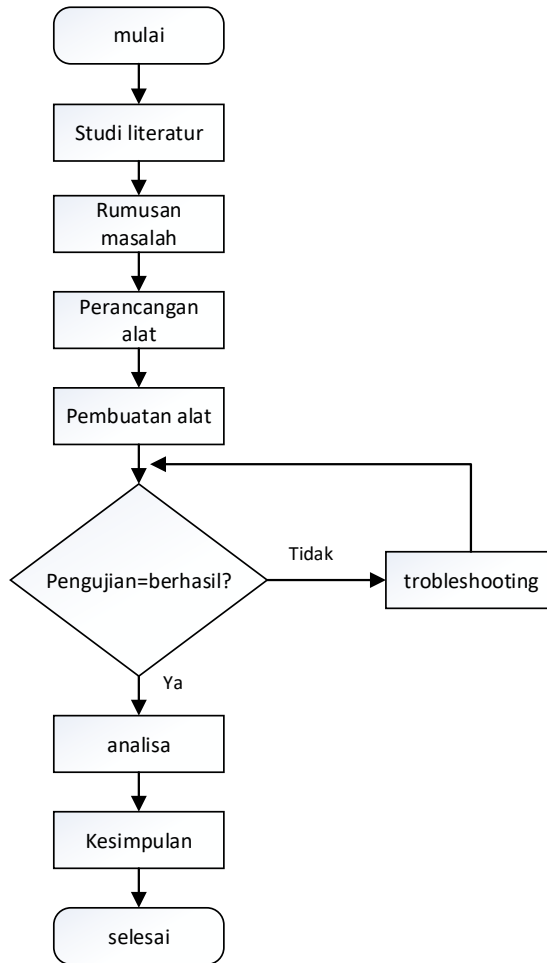
Pada penelitian ini penulis menggunakan mikrokontroler STM32 dari STMicroelectronic sebagai control sistem pres kaleng. *Chip* STM32 dikelompokkan ke dalam seri terkait yang berbasis di sekitar inti prosesor ARM 32-bit yang sama, seperti cortex-M7F, cortex-M4F, cortex-M3, cortex-M0+, atau cortex-M0. Secara internal, setiap mikrokontroler terdiri dari inti prosesor, memori RAM statis, memori *flash*, antarmuka *debugging*, dan berbagai. Mikrokontroler STM32 dikembangkan oleh Advanced RISC Machine (ARM) yang dulunya dikenal dengan Acorn RISC Machine. Terdapat beberapa seri *processor* ARM cortex dari yang memiliki fungsi sederhana hingga yang saat ini banyak digunakan pada *smartphones* mulai dari seri terkecil ARM cortex-M, ARM cortex-R hingga ARM cortex-A (Sulistiyawan, 2021). Bentuk mikrokontroler STM32F103 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Mikrokontroler STM32F103C8T6
(Sumber: Dokumentasi, 2024)

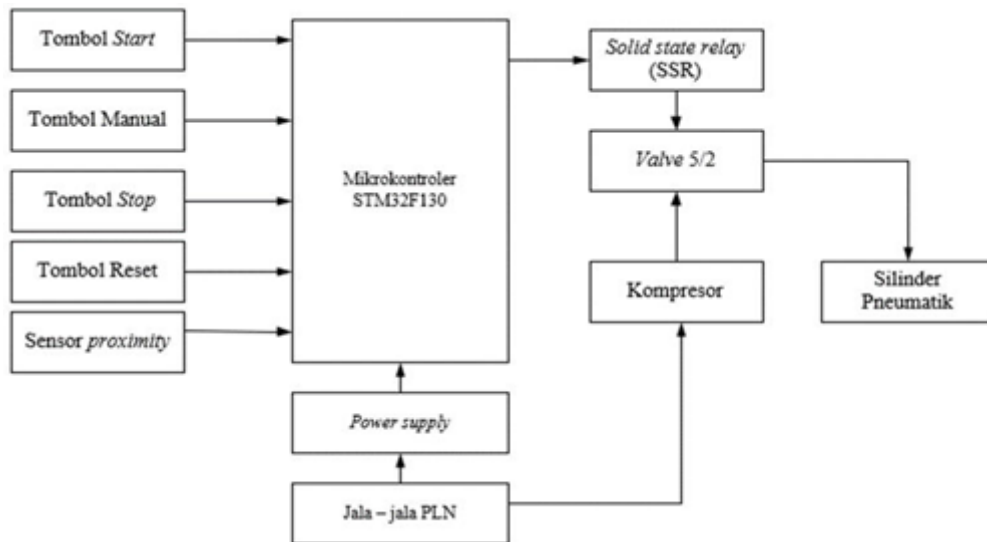
3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode experimental. Tahap awal yang dilakukan adalah studi literatur, perumusan masalah, perancangan dan pembuatan alat, kemudian pengujian dan analisa, serta kesimpulan, hal ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. *Flowchart penelitian*

Alat pres ini menggunakan silinder pneumatik sebagai aktuator utama. Perancangan ini menggunakan dua proses kerja sistem. Pertama sistem semi otomatis dan kedua ialah sistem manual. Proses kinerja ini dibuat untuk mempermudah kerja alat jika dari salah satu dari proses kerja mengalami kendala pada proses kerja alat. Perancangan alat ini menggunakan mikrokontroler STM32F130 sebagai media kontrolnya dan silinder pneumatik sebagai media penggerakannya. Alat ini menggunakan sensor *proximity* untuk menghitung berapa banyak kaleng yang sudah dipres. Secara keseluruhan, alat ini akan mengepres kaleng yang dimasukkan pengguna dan menumpuknya ke dalam satu media sehingga memudahkan pengguna untuk mengumpulkan kaleng yang sudah dipres tersebut. Selain itu komponen yang digunakan adalah kompresor yang berfungsi untuk menghisap dan menekan udara untuk dikompresikan sehingga suhu dan tekanan dari udara tersebut akan dialirkan ke *valve 5/2*. Katup ini digunakan untuk mengontrol silinder kerja ganda. Silinder kerja ganda membutuhkan dua *port outlet* katup. STM32F130 berfungsi untuk sistem kendali kontrol hitung kaleng dalam perancangan alat ini. Diagram block alat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram block

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

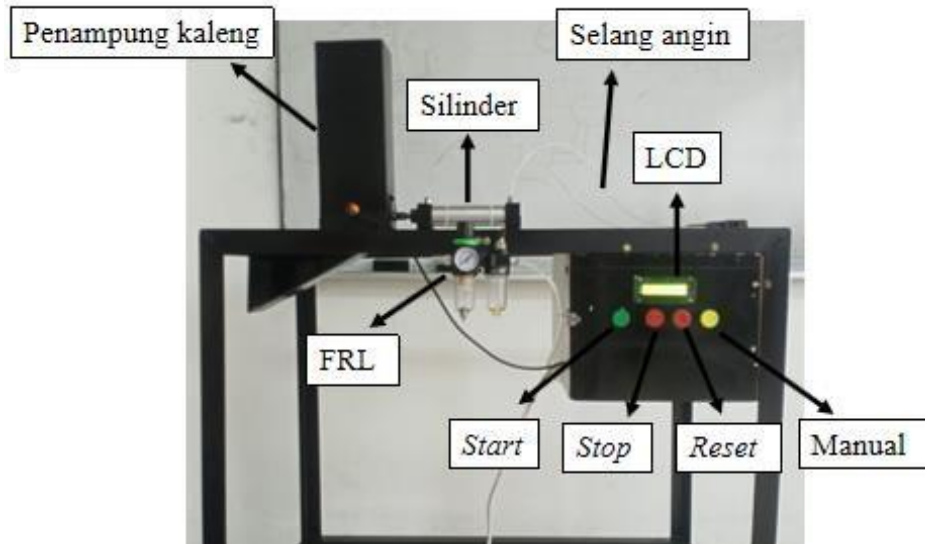
Hasil pembuatan alat pres kaleng aluminium bekas ini, yang perlu diperhatikan adalah memastikan semua komponen-komponen terpasang dengan baik dan benar untuk meminimalisir terjadinya kerusakan, seperti *power supply* yang membutuhkan daya yang cukup untuk mensupply semua komponen yang sudah terpasang tersebut. Komponen lainnya adalah mikrokontroler STM32f103c8t6, *power supply* 5 v, *power supply* 24 v, *push button* (tombol saklar), *liquid crystal display* (LCD), *filter regulator lubricator* (FRL), *sensor proximity*, *silinder double acting*, *valve 5/2 way*, *solid state relay* (SSR), Im 2596, kompresor dan kabel *jumper*. Secara keseluruhan alat ditunjukkan gambar 4.

selanjutnya adalah pengujian dan analisa data dari alat yang telah dibuat. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah pengoperasian Rancang Bangun Alat Pres Kaleng Aluminium Bekas ini sesuai dengan perancangan alat yang telah dibuat. Adapun pengujian *power supply* ditunjukkan pada table 1, sedangkan Untuk pengujian keseluruhan dapat dilihat hasilnya pada tabel 2 .

Tabel 1. Pengujian *power supply*

No	Output(Vdc)		Input(Vac)
	Chanel 1	Chanel 2	
1	4,9	24,2	224

Power supply merupakan perangkat penting sebagai penyalur energy listrik ke masing-masing blok rangkaian elektronik lainnya. Dua jenis nilai output yang digunakan sebagai penyesuaian kebutuhan masing-masing blok. Tegangan output 24v digunakan untuk actuator, sedangkan 5v untuk system control.



Gambar 4. Alat Pres Kaleng

Gambar 4 menunjukkan 4 buah push button (PB). Untuk mode otomatis, pengguna cukup menekan PB star, kemudian secara otomatis actuator bekerja mempres kaleng, dan secara otomatis kaleng tersebut terhitung yang ditampilkan di LCD. Untuk menghentikan proses pres, perlu menekan PB stop.

Tabel 2. *Pengujian Pres kaleng secara otomatis*

Jumlah kaleng	hasil		Waktu (menit)
	berhasil	gagal	
60	20	40	2

Dari hasil pengujian yang ditunjukkan pada table 1, maka dapat dilihat kaleng yang berhasil dipres sebanyak 20 dari 60 kaleng, dari data tersebut dapat dihitung persentase tingkat keberhasilan alat dengan persamaan berikut:

$$\% \text{ hasil} = \frac{\text{Jumlah berhasil}}{\text{Jumlah keseluruhan}} \times 100 \text{ (\%)} \quad (1)$$

$$\% \text{ hasil} = \frac{20}{60} \times 100 = 33,3\%$$

Dari perhitungan persamaan 1, menunjukkan tingkat keberhasilan alat sebesar 33,3%. Hal ini terjadi karna system mengalami error sehingga mempengaruhi hasilnya, Adapun bentuk kaleng yang dikategorikan berhasil dipres dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Kaleng setelah Pres

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagaiberikut:

1. Alat pres ini mampu memproses hingga 30 kaleng per/menit dengan tekanan masuk sebesar 7 bar dan tekanan maksimal 10 bar.
2. Panjang kaleng setelah dipres menjadi 3,5 – 4 cm dari 11cm.
3. Alat pres ini memproses kaleng secara otomatis dengan tingkat keberhasilan 33,33%

Adapun saran pada penelitian berikutnya agar dapat menggunakan 2 buah sensor dalam pengoperasian alat untuk meningkatkan keselamatan dan penyempurnaan mekanik penampung kaleng.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, S., Amri, K., Maimuzar, M., Hanif, H., & Zubrianto, F. (2023). Perancangan Mesin Press Kaleng Minuman Menggunakan Tenaga Motor Listrik. *Jurnal Teknik Mesin*, 16(2), 158–164.
- Hajar, I., Damiri, D. J., Torsna, M., & Sitorus, B. (2022). Penggunaan PLC dan HMI dalam Simulasi Kendali Ketinggian Air. *Prosiding Seminar Nasional Energi*, 12(1–11), 2022.
- Kurniawan, A., & Porawati, H. (2020). Sistem Elektro Pneumatik Modul PLC 3 Silinder Kerja Ganda Gerak Berlawanan. *Jurnal Inovator*, 3(1), 25–30.
- Kustiawan, E. S. (2018). Meningkatkan Efisiensi Peralatan Dengan Menggunakan *Solid State Relay* (SSR) Dalam Pengaturan Suhu Pack *Pre-Heating Oven* (PHO) (Studi Kasus di PT Indonesia Toray Synthetics, Tangerang). *STT Yuppentek*, 9(1), 2–7.
- Moliza, Azhar, & Hardi, S. (2019). Rancang Bangun Sistem Pengepresan Kaleng Minuman Otomatis Menggunakan Aktuator Pneumatik Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Tektro*, 3(1), 64–69.
- Muddin, S., Jamaluddin, Aslim, & Satra, A. (2022). Perancangan Alat Press Material Komposit Menggunakan Sistem Pneumatik. *ILTEK : Jurnal Teknologi*, 17(02), 94–100.
- Munandar, A., Veronika, N. D. M., Abdullah, D., & Sahputra, E. (2023). Perancangan Miniatur Mesin Pengisi Cairan Otomatis Menggunakan ESP32 Berbasis IOT (*Internet of Things*). *Komitek*, 3(1), 69–78.
- Oktavitasari, D., Witjahjo, H., & Rosadi, K. B. (2023). *Prototype* Mesin Tekuk Plat Dengan Sistem Pneumatik Untuk Praktik Pembelajaran. *Jurnal Infotex*, 2(1), 270–285.
- Sanyoto, B. L., Anzip, A., Hadi, S., & Surono, A. (2019). Penerapan Alur Pada Penahan Mesin Pres Kaleng Minuman 330 mL Untuk Meminimalisasi Besarnya Gaya Dan Daya Pengepresan. *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri 2019*, 296–303.
- Stiyono, A., Sujana, I., & Prawatya, Y. E. (2022). Rancang Bangun Alat Pengepres Kaleng Bekas dengan Menggunakan Metode Kansei Engineering dan Metode Kano. *Industrial Engineering and Management System*, 6(1), 18–24.
- Subhan, M., & Satmoko, A. (2016). Penentuan Dimensi Dan Spesifikasi Silinder Pneumatik Untuk Pergerakan Tote Radiator Gamma Multiguna BATAN. *Jurnal Perangkat Nuklir*, 10(2), 10.
- Sulistiyawan, P. M. (2021). Perancangan sistem pemantau tekanan darah dengan sensor tekanan MPX5100 Berbasis STM32F103. *SinarFe* 7, 165–170.

- Syahputra, R. A. (2023). *Rancang Bangun Alat Pres Kaleng Aluminium Bekas Minuman*. Politeknik Negeri Bengkalis.
- Tahir, A., & Musakirawati. (2022a). Rancang Bangun Mesin Pres Kaleng Bekas Minuman Model Eksentrik. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 9(2), 164–173.
- Tahir, A., & Musakirawati. (2022b). Rancang Bangun Mesin Pres Sampah Botol Plastik Dengan Sistem Ulir Dan Pengendali Arduino. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(3), 1479–1489.
- Triawan, Y., & Sardi, J. (2020). Perancangan Sistem Otomatisasi pada *Aquascape* Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano. *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 76–83.