

RANCANG BANGUN ALAT PENGEPRES LIMBAH KALENG MINUMAN DIBAYAR DENGAN UANG LOGAM BERBASIS MIKROKONTROLLER

Syahroel Ramadhan¹, Rusli², Muhammad Kamal³

^{1,2,3}Prodi Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe
Email: syahroelr22@gmail.com

Abstrak- Dalam perkembangannya sampah kaleng menjadi bahan yang dicari para pemulung. Sering kita lihat juga para pengepul barang bekas terutama kaleng bekas minuman melakukan penekanan kaleng masih menggunakan cara manual, yaitu dengan cara menginjak atau dengan memukul kaleng bekas tersebut dengan palu, agar ukurannya menjadi lebih kecil. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah rancangan alat pengepres limbah kaleng dibayar dengan uang logam berbasis mikrokontroler. Metode pengepres kaleng dilakukan dengan cara mendeteksi limbang kaleng sebagai objek logam, lalu mengepresnya dengan silinder pneumatik, kemudian alat akan membayarkan berupa uang koin sesuai dengan jumlah kaleng yang dipress. Kaleng yang dideteksi menggunakan sensor proximity, ketika kaleng sudah dipress maka objek akan jatuh lalu dideteksi oleh sensor infrared, lalu motor DC akan mengeluarkan uang pembayaran dan LCD akan menampilkan silahkan ambil koin. Hasil dari penelitian ini adalah kaleng dapat terpress dengan tekanan 5,6 Psi.

Kata Kunci- Kaleng, Pengepres, Silinder Pneumatik, Sensor Proximity, Infrared, LCD.

I. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya industri kemasan kaleng merupakan salah satu wadah yang banyak dipergunakan oleh industri makanan dan minuman. Meningkatnya penggunaan kaleng sebagai wadah makanan dan minuman memberikan masalah lingkungan yang menjadi perhatian bersama. Kaleng-kaleng tersebut menjadi salah satu bahan pencemar yang mengganggu. Dalam perkembangannya sampah kaleng menjadi bahan yang dicari para pemulung.

Barang bekas untuk dijual kepada pengepul barang bekas dan diolah kembali dalam pabrik menjadi bahan. Baru para pengepul melakukan penekanan kaleng minuman tersebut, agar dapat memuat banyak kaleng bekas dalam satu kali pengiriman ke pabrik. Sehingga tidak memakan banyak biaya hanya untuk pengiriman kaleng bekas saja.

Sering kita lihat juga para pengepul barang bekas terutama kaleng bekas minuman melakukan penekanan kaleng masih menggunakan cara manual, yaitu dengan cara menginjak atau dengan memukul kaleng bekas tersebut dengan palu, agar ukurannya menjadi lebih kecil. Hal tersebut ternyata dapat menyebabkan resiko cedera dan juga memakan waktu lama hanya untuk melakukan penekanan kaleng.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Mikrokontroler Arduino Uno

Board Arduino merupakan sebuah modul elektronika mikrokontroler yang kini banyak digunakan dalam pembelajaran robotika karena simpel dan mudah dalam penggunaannya, dan juga didukung dengan pemrograman yang juga opensource jadi kamu dapat mengembangkan program-program yang sudah ada untuk menjadi lebih baik lagi, dengan adanya opensource tersebut kamu juga tidak akan kesulitan untuk memprogram peralatan seperti sensor menggunakan platform arduino karena sudah banyak tersedia library yang dapat kita gunakan. Arduino adalah kit

elektronik atau papan rangkaian elektronika open source yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. [1]



Gambar 1 Board Arduino Uno

B. Sensor Infrared

Sensor *Infrared* adalah komponen elektronika yang dapat mendeteksi benda ketika cahaya infra merah terhalangi oleh benda. Sensor *infrared* terdiri dari led *infrared* sebagai pemancar dan fototransistor sebagai penerima cahaya infra merah. Led *infrared* sebagai pemancar cahaya infra merah merupakan singkatan dari *Light Emitting Diode Infrared* yang terbuat dari bahan Galium Arsenida (GaAs) dapat memancarkan cahaya infra merah dan radiasi panas saat diberi energi listrik.[2]

Proses pemancaran cahaya akibat adanya energi listrik yang diberikan terhadap suatu bahan disebut dengan sifat elektroluminesensi. Fototransistor sebagai penerima cahaya infra merah merupakan transduser yang dapat mengubah energi cahaya infra merah menjadi arus listrik. Fototransistor adalah sebuah penerima cahaya infra merah yang merupakan kombinasi fotodiode dan penguatan transistor.[3]



Gambar 2 Sensor Infrared[4]

C. Sensor Proximity

Proximity sensor merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi suatu obyek benda berdasarkan jarak benda tersebut terhadap sensor. Proximity sensor ini akan mendeteksi obyek benda dengan jarak yang cukup dekat berkisar 1 mm sampai beberapa centimeter dari sensor. Sensor ini sering diimplementasikan pada industry pabrik, perkantoran, dunia robot, dan lain-lain.

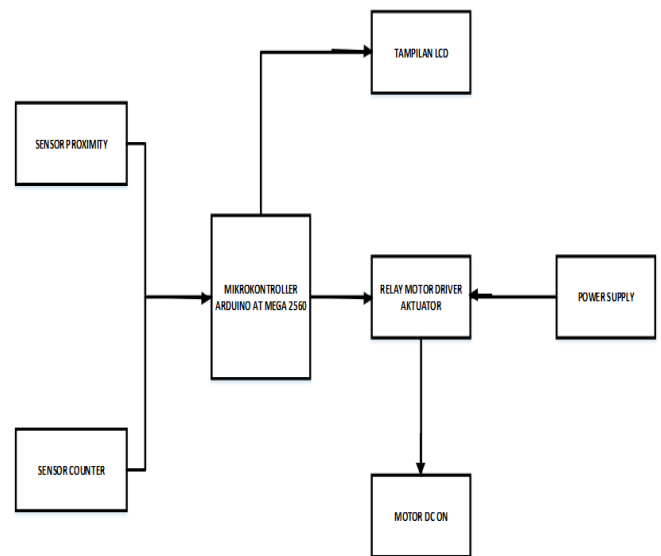


Gambar 3 Sensor Proximity [5]

D. Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Disini Motor DC digunakan sebagai aktuator untuk menarik uang setelah dibaca oleh sensor TCS3200 dan menarik pilihan uang kertas yang ditukar dari dalam keluar. Salah satu pin pada sumber tegangan dihubungkan pada Driver Motor setelah itu dihubungkan pada Arduino, sedangkan pin yang lain dihubungkan pada ground.

3. Sensor infrared digunakan untuk mendeteksi dan menghitung adanya objek atau hasil kaleng yang sudah dipres dan jatuh ke tempat penampungan.
4. Relay digunakan untuk membuka dan menutup aliran arus listrik.
5. Motor driver digunakan untuk mengatur arah dan kecepatan motor DC.
6. Motor DC digunakan untuk menggerakkan gear yang akan mengeluarkan uang logam Rp.100.
7. LCD 20 x 4 digunakan untuk menampilkan informasi jumlah kaleng yang dipres dan total uang logam yang dibayarkan.



Gambar 4 Perancangan Sistem

III. METODOLOGI PENELITIAN

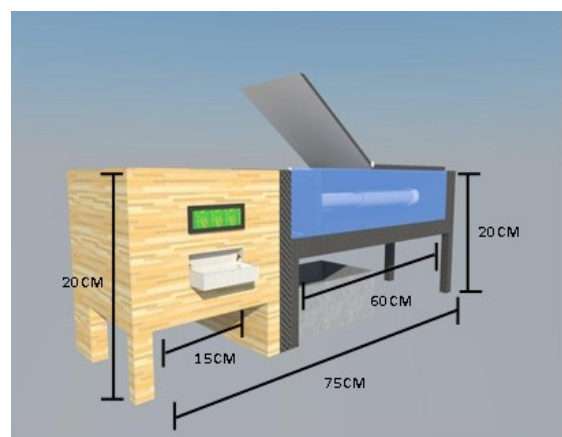
A. Metode Perancangan Sistem

Dari Gambar 4 perancangan sistem keseluruhan dapat dijelaskan secara singkat cara kerja dari alat pengepres limbah minuman kaleng ditukar dengan uang logam berbasis mikrokontroller menggunakan sensor proximity dan sensor infrared.

1. Sensor proximity digunakan untuk mendeteksi adanya objek logam yang di input. Logam yang penulis input dalam perancangan alat ini adalah limbah minuman kaleng.
2. Silinder pneumatic hidrolik digunakan untuk mengepres kaleng hingga pipih ketika objek kaleng dibaca oleh sensor proximity.

B. Perancangan Mekanik

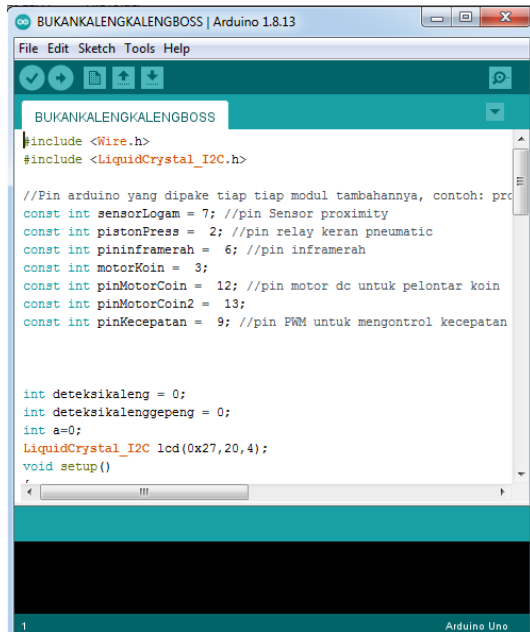
Pada perancangan mekanik ini akan ditampilkan perancangan sistem secara keseluruhan. Gambar 5 menunjukkan perancangan modul keseluruhan.



Gambar 5 Perancangan Alat

C. Perancangan Software

Tampilan pada gambar 6, yaitu program dari arduino untuk menjalankan seluruh system rangkaian yang sudah dibuat.



Gambar 6 Program Pada Arduino

D. Perhitungan Konsumsi Udara Kompresi

Spesifikasi Piston :

$$d = 55 \text{ mm}$$

$$L = 550 \text{ mm}$$

Volume udara kompresi pada saat silinder bergerak maju adalah :

$$V = \pi / 4 \times d^2 \times l$$

$$P_1 \cdot V = P_2 \times \pi / 4 \times d^2 \times l$$

$$1 \text{ bar} \cdot V = 5,6 \text{ Psi} \times 0,785 \times (55 \text{ mm}^2) \times 550$$

$$V = 5,6 \text{ Psi} \times 0,785 \times 3025 \times 550$$

$$V = 7313845 \text{ mm}^3 = 7,314 \text{ dm}^3 \text{ (Liter)}$$

Volume udara kompresi pada saat silinder bergerak mundur adalah :

$$V = \pi / 4 \times (d^2 - d_1^2) \times l$$

$$P_1 \cdot V = P_2 \times \pi / 4 \times (d^2 - d_1^2) \times l$$

$$1 \text{ bar} \cdot V = 5,6 \text{ Psi} \times 0,785 \times (55 \text{ mm}^2 - 25 \text{ mm}^2) \times 550$$

mm

$$V = 5,6 \text{ Psi} \times 0,785 \times (3025 - 625) \times 550 \text{ mm}$$

$$V = 5,6 \text{ Psi} \times 0,785 \times 2400 \times 550 \text{ mm}$$

$$V = 5802720 \text{ mm}^3 = 5,802 \text{ dm}^3 \text{ (Liter)}$$

Jadi, konsumsi udara kompresi yang dibutuhkan silinder untuk bergerak maju dan mundur adalah 7,313 liter + 5,802 liter = 13,117 Liter.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat pengepress kaleng dilakukan dengan cara memasukkan limbah botol kaleng, kemudian alat pengepress akan bekerja. Jumlah pembayaran uang koin Rp. 100., sesuai dengan jumlah kaleng yang dipress.

A. Pengujian Pneumatik

Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan tiap-tiap tekanan angin dari kompressor sampai maksimum tekanan yang dapat mengepress kaleng dengan baik. Berikut adalah data tabel pengujian pneumatik :

Tabel 1 Pengujian Pneumatik

Silinder Pneumatik	Tekanan Masuk	Kondisi Kaleng
Pengepress	1,4 Psi	Tidak Terpress
	3,45 Psi	Setengah Terpress
	5,6 Psi	Terpress

B. Pengujian Pengepressan Kaleng

Pengujian alat pengepress kaleng dilakukan dengan cara memasukkan kaleng kedalam wadah penampung kaleng untuk dipress agar pipih. Panjang kaleng yang mulanya 11 cm, setelah dipress panjang kaleng menjadi berkurang sebesar 4 cm. Berikut adalah data tabel pengujian pengepressan kaleng yaitu:

Tabel 2. Pengujian Pengepressan Kaleng

Dimensi		
Bentuk	Sebelum	Sesudah
Panjang	11 Cm	4 Cm
	9 Cm	4 Cm

C. Pengujian Jumlah Kaleng Yang Dibayarkan

Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan beberapa jumlah kaleng, kemudian akan dibayarkan sesuai dengan jumlah penginputan kaleng yang sudah dipress. Berikut adalah tabel hasil pengujian jumlah kaleng yang dibayarkan yaitu:

Tabel 3. Pengujian Jumlah Kaleng Yang Di Bayarkan

Jumlah Kaleng	Jumlah Koin	Nominal
1	1	Rp. 100.,
3	3	Rp. 300.,
5	5	Rp. 500.,
7	7	Rp. 700.,

V. KESIMPULAN

Setelah merancang alat pengepress kaleng, maka penulis dapat mengambil kesimpulan antara lain adalah :

1. Tekanan efektif yang dapat mengepress kaleng sampai pipih yaitu 5,6 Psi.
2. Panjang kaleng yang sudah dipress yaitu 4 cm dari panjang kaleng sebelumnya 11 cm (merek kaleng lasegar) dan 9 cm (merek kaleng kratingdaeng).
3. Nominal pembayaran sesuai dengan jumlah kaleng yang sudah dipress yaitu 1 kaleng Rp. 100.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Haramain, M. Al, Effendi, R., & Susilo, H. A. (2017). *Perancangan Silinder Hidrolik Pada Mesin Molding Karet Dengan Kapasitas 25 Ton*. 11(1), 55– 61.
- [2] Hardi, S. (2019). Rancang bangun sistem pengepresan kaleng minuman otomatis menggunakan aktuator pneumatik berbasis arduino uno 1,2,3. *Jurnal Tektro*, 3(1), 64–69.
- [3] Indriyanto, R. F. (2018). Pneumatik Pada Mesin Press Dan Potong Untuk Pembuatan Kantong Plastik Ukuran 400 X 550 Mm. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(2), 1053–1060.
- [4] Priyati, A., Ansar, A., & Abdullah, S. (2015). Karakteristik Dan Simulasi Sistem Kontrol Hidrolik Pada Proses Pengepresan Biji Jaraks Kepyar (*Ricinus Communis L.*). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 3(2), 164–169.
- [5] Rohman, A., & Subandi, A. (2016). *Rancang Bangun Pemilihan Jenis Sampah Skala Kecil Berbasis Mikrokontroler Secara Otomatis*. 1–6.