

## **BAB II DASAR TEORI**

### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Pada tinjauan pustaka metode pengumpulan data dilakukan dengan mencari jurnal dan literature yang berkaitan dengan tugas akhir kemudian mempelajarinya. Penelitian terkait dengan proses perancangan alat mesin press sampah kaleng pneumatic berbasis PLC. Dimana untuk pengendalian pada prosesnya menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*). Penggunaan peralatan kontrol seperti ini akan menjadikan suatu otomasi pengepressan kaleng menjadi mudah dengan waktu yang cepat dan dapat mengurangi penggunaan tenaga manusia sehingga human error pun tidak akan terjadi. Adapun jurnal terkait dengan press sampah kaleng berbasis plc.

#### **2.1.1 ALAT PEMADAT TANAH UJI GEOSINTETIS MENGGUNAKAN SISTEM PNEUMATIK KONTROL PLC**

Alat pemadat tanah uji geosintetis merupakan alat uji untuk mengetahui kepadatan dan kekuatan tanah yang diperlukan untuk meningkatkan daya dukung pondasi di atasnya. Pada umumnya alat uji pemadat tanah (proctor standard) dioperasikan secara manual dimana sampel tanah dimasukkan kedalam tabung silinder berdimensi tertentu dan dilakukan pemadatan menggunakan piston berdimensi dan berat tertentu melalui prinsip gerak jatuh bebas. Untuk memperoleh alat uji yang dapat dioperasikan secara praktis, otomatis dan tetap menghasilkan nilai pengujian yang memenuhi syarat maka dilakukan perancangan model alat pemadat tanah uji geosintetis yang dioperasikan menggunakan sistem pneumatik kontrol PLC[4].

#### **2.1.2 Miniatur Alat Pres Kaleng Minuman Otomatis Berbasis Programmable Logic Control dengan Human Machine Interface Menggunakan Personal Computer (PC)**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan miniatur alat pres kaleng minuman otomatis berbasis *Programmable Logic Control* Dengan *Human Machine Interface* menggunakan *Personal Computer* (PC), penelitian ini dilakukan di laboratorium PLC Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium PLC, Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, Rawamangun, Jakarta Timur. Penelitian ini

dilaksanakan pada Januari 2016 – Januari 2017, Semester 104 dan 105 Tahun Akademik 2016/2017. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Untuk menghasilkan alat pres ini terdiri dari perancangan hardware dan software. Dari hasil perancangan, lalu dibuat alat pres ini. Hardware sesuai dengan perancangan dan sketsa yang telah dibuat. Software yang digunakan pada PLC adalah CX-Programmer dan software[5].

### **2.1.3 APLIKASI PLC SEBAGAI SISTEM KONTROL PADA MESIN PRESS DENGAN SISTEM PNEUMATIK UNTUK PEMBUATAN PAVING BLOK**

Paving blok merupakan produk bahan bangunan dari semen yang digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau pengerasan permukaan tanah. Paving blok dikenal juga dengan sebutan bata beton atau cone blok. Dipasaran, paving blok yang ada cepat retak dan patah karena paving blok bersifat getas. Hal ini bisa jadi disebabkan oleh mutu bahan yang kurang memenuhi syarat, komposisi bahan yang tidak memenuhi standart, gerusan air hujan, beban-beban kejut akibat lintasan roda kendaraan, kurangnya penambahan pressing pada saat proses pembuatan paving blok dan lain-lain. Tujuan dari kegiatan ini adalah mengaplikasikan system otomatisasi berbasis PLC untuk *prototype* mesin pembuat paving blok sehingga diharapkan akan didapat tekanan yang sama dan konstan pada setiap cetakan. Metode pembuatan mesin ini adalah dengan metode rancang bangun sebuah *prototype* mesin press paving blok dengan pneumatic sebagai penggeraknya dan PLC sebagai system kontrolnya, setelah mesin jadi diuji coba dengan membuat paving blok dengan beberapa komposisi bahannya dan masing-masing hasilnya akan diuji. Pengujian yang dilakukan meliputi; gaya tekan mesin dan uji tekan pada paving hasil produksi. Dari proses pembuatan tersebut dihasilkan mesin paving block dengan sistem penggerak *pneumatic* dengan gaya tekan maksimum 50000 N untuk ukuran paving 20 cm x 10 cm x 6 cm. Sedangkan besar gaya yang diperlukan sistem pneumatik ini untuk menekan adonan paving sebesar 39283,16 N. Aktuator menggunakan diameter torak 63 mm serta diameter batang torak 36 mm menurut standar BS 5785 : 1980. Kompresor yang digunakan dengan daya 1,24 kW, serta daya motor yang digunakan sebesar 1,30 kW[6].

#### **2.1.4 APLIKASI PNEUMATIK PADA MESIN PRESS**

Sistim kontrol pneumatik ini untuk mengatur atau mengendalikan jalannya tenaga fluida hingga menghasilkan bentuk kerja (usaha) yang berupa tenaga mekanik melalui silinder pneumatik maupun motor pneumatik. Bentuk-bentuk dari sistim kontrol pneumatik ini berupa katup (*valve*) yang bermacam-macam. Menurut fungsinya katup-katup tersebut dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu: a) Katup Sinyal (*sensor*), b) Katup pemroses sinyal (*processor*), dan c) Katup pengendalian. Katup- 4 katup tersebut akan mengendalikan gerakan aktuator agar menghasilkan sistim gerakan mekanik yang sesuai dengan kebutuhan[7].

#### **2.1.5 RANCANG BANGUN ALAT MESIN PRESS KALENG MINUMAN TENAGA PNEUMATIK**

Dalam perkembangannya sampah kaleng menjadi bahan yang dicari para pemungut sampah kaleng untuk dijual pada pengepul barang bekas yang diolah kembali dalam sebuah pabrik untuk menjadi bahan baru. Pengepul barang bekas melakukan penekanan pada kaleng-kaleng untuk meningkatkan efisiensi tempat sehingga dapat memuat lebih banyak kaleng dalam pengiriman ke pabrik sehingga dapat menghemat biaya pengiriman. Biaya yang diperlukan untuk pembuatan alat mesin press kaleng minuman sebesar Rp 1.317.000. Selain rangka untuk dudukan kaleng yang dipres ada beberapa komponen yang digunakan ialah seperti silinder kerja ganda, directional valve 5/2, push button *valve* 3/2, terminal pembagi udara dan air service unit dan kompresor. Sedangkan alat yang digunakan dalam proses pembuiatan alat ialah seperti gerinda tangan, las listrik, mesin bor dan alat pendukung lainnya[8].

#### **2.1.6 Rancang Bangun Mesin Air Press Assy Otomatis Berbasis PLC**

Penelitian ini menggunakan lima dari enam tahap *generic product development* yaitu tahap perencanaan, tahap pengembangan konsep, tahap perancangan tingkat sistem, tahap perancangan detail, dan tahap pengujian. Tahap perencanaan terdiri dari identifikasi peluang, penyusunan tujuan, penentuan batasan, serta penentuan platform teknologi mesin yang akan digunakan. Tahap ini secara garis besar telah dijelaskan pada sub judul pendahuluan. Tahap pengembangan konsep adalah tahap untuk menentukan konsep mesin meliputi bentuk, fungsi,

fitur dan solusi teknologi yang diperlukan. Tahap perancangan tingkat sistem adalah tahap untuk menghasilkan rancangan arsitektur mesin, sub sistem penyusun, dan diagram aliran proses. Tahap perancangan detail terdiri dari penentuan spesifikasi teknis komponen-komponen yang diperlukan serta rancangan panel kendali dan kelistrikan. Tahap pengujian adalah tahap untuk menguji rancangan mesin meliputi fungsi, performa kecepatan, dan kualitas hasil proses mesin. Kualitas hasil pencucian pada penelitian ini diperiksa secara kualitatif dan divalidasi oleh operator yang telah berpengalaman[9].

**Tabel 2. 1** Perbandingan Tinjauan Pustaka

NO	JUDUL	KESIMPULAN
1	Rancang Bangun Mesin Press Pet Topi Dengan Sistem Pneumatik	Alat ini dilengkapi dengan stopper agar lembaran pet topi yang akan dipress tidak berubah posisi pada saat dipress, sehingga pekerja pembuat pet topi lebih mudah untuk membuat pet topi[10].
2	SISTEM PENGEPRESAN DENGAN PENGGERAK PNEUMATIK PADA MESIN PRESS DAN POTONG UNTUK PEMBUATAN KANTONG PLASTIK UKURAN 400 X 550 MM	Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat press kantong plastik ukuran 400 x 550 mm dengan penggerak sistem pneumatik. Sistem pengepresan menggunakan penggerak aktuator pneumatik. Bidang pengepresan dari bahan lempengan yang berfungsi sebagai pengepres kantong plastik dengan ukuran 550 mm. Mekanisme proses dapat mengepres plastik pada setiap panjang 550 mm, dengan penyesuaian putaran roll yang dibutuhkan untuk mendapatkan panjang plastik 550 mm. Pengendalian gerak menggunakan sistem kontrol

NO	JUDUL	KESIMPULAN
		<p>menggunakan sistem kontrol yang dapat mengatur gerak sebuah motor stepper, ketika putaran motor stepper yang telah diinginkan telah tercapai sistem kontrol harus memberikan sinyal kepada motor stepper untuk berhenti dan sistem kontrol melanjutkan untuk memerintah katup selenoid dan selenoid elektrik untuk bekerja, proses tersebut dilakukan secara berulang-ulang pada sistem mesin pres kantong plastik ini[11]</p>
3	Mesin Press Sampah Kaleng Pneumatik Berbasis PLC	<p>Mesin press sampah kaleng pneumatik berbasis PLC biasanya memberikan efisiensi tinggi dan otomatisasi dalam proses pengolahan sampah kaleng. PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>) adalah komponen penting yang digunakan untuk mengontrol mesin secara otomatis dengan serangkaian instruksi yang dapat diprogram. PLC memungkinkan mesin press sampah kaleng untuk beroperasi dengan presisi</p>

## 2.2 Dasar Teori

Dasar teori merupakan sumber acuan yang digunakan untuk mengerjakan tugas akhir. Dasar teori ini meliputi komponen alat dan bahan untuk pembuatan Mesin Press Sampah Kaleng Pneumatic berbasis PLC dengan memainkan timer sebagai pengatur estimasi waktu pengepressan sampah kaleng. Dimana PLC dalam sistem ini merupakan perintah setelah melakukan transfer program sesuai data. Dimana data terdiri dari spesifikasi komponen baik dari mekanik maupun elektrik yang terperinci agar menjadi satu sistemasi yang terpadu guna mengurangi kegagalan sistem. Dalam perancangan sistem *hardware* ini meliputi beberapa bagian seperti bagian input pengendali, bagian inti pengendali, dan bagian output pengendali. Pada bagian input pengendali adalah sensor, push button. Pada bagian inti pengendali adalah PLC. Dan pada bagian output pengendali ada *Solenoid Valve*.

### 2.2.1 PLC (*Programmer Logic Controller*)

PLC merupakan suatu perangkat merupakan suatu alat perangkat yang dapat mengatur sebuah proses sama dilakukan secara berulang bahkan termasuk kontrol. Sehingga dengan controlling ini, segala sekuens tahapan yang tidak sesuai dengan semestinya akan di beritahukan pada operator.

Dalam sistem yang terotomasi, PLC berperan sebagai jantung dari sistem kontrol. Dengan program aplikasi kontrol, yang disimpan dalam memori, PLC secara terus-menerus akan selalu memonitor keadaan sistem melalui sinyal arus balik dari peralatan input. Keadaan input PLC digunakan dan disimpan dalam memori dimana PLC melakukan instuksi logika yang di program pada keadaan inputnya. Peralatan input dapat berupa sensor photo elektrik, push button pada panel control, *limit switch* atau peralatan lainnya, dimana dapat menghasilkan satu sinyal yang dapat masuk ke dalam PLC. Logika pemrograman merupakan dasar untuk menentukan jalannya kegiatan untuk dibawa ke peralatan output. PLC dapat digunakan untuk mengontrol tugas yang sederhana dan berulang, atau beberapa PLC dapat dihubungkan bersama-sama dengan pengatur yang lainnya atau komputer host melalui jenis jaringan komunikasi, dengan tujuan untuk menggabungkan kontrol proses yang kompleks[3].



**Gambar 2. 1** PLC (*Programmer Logic Controller*)

**Tabel 2. 2** Spesifikasi PLC

INPUT	OUTPUT	TEGANGAN	ARUS
24 V DC	24 V DC	100-240 V AC	2A-12A

### 2.2.2 *Pneumatic*

Pengertian *Pneumatic* adalah Pneumatik berasal dari bahasa Yunani yang berarti udara atau angin. Semua sistem yang menggunakan tenaga yang disimpan dalam bentuk udara yang dimampatkan untuk menghasilkan suatu kerja disebut dengan sistem Pneumatik. Dalam penerapannya, sistem *pneumatic* banyak digunakan sebagai sistem automasi[12].



**Gambar 2. 2** *Pneumatic*

**Tabel 2. 3** Spesifikasi *Pneumatic*

No	DIAMETER TABUNG	PANJANG STROKE	AS ROD
1	63 MM	150 MM	20 MM
2	20 MM	100 MM	8 MM
3	16 MM	25MM	6 MM

### 2.2.3 Push Button

Push Button (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal.

Sebagai device penghubung atau pemutus, push button switch hanya memiliki 2 kondisi, yaitu On dan Off (1 dan 0). Istilah On dan Off ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi On dan Off.

Karena sistem kerjanya yang unlock dan langsung berhubungan dengan operator, push button switch menjadi device paling utama yang biasa digunakan untuk memulai dan mengakhiri kerja mesin di industri. Secanggih apapun sebuah mesin bisa dipastikan sistem kerjanya tidak terlepas dari keberadaan sebuah saklar seperti push button switch atau perangkat lain yang sejenis yang bekerja mengatur pengkondisian On dan Off.



**Gambar 2. 3** Push Button

#### 2.2.4 Sensor *Proximity*

Sensor *proximity* adalah sensor yang mampu mendeteksi kehadiran objek disekitar tanpa melalui kontak fisik. Sensor *proximity* memancarkan medan elektromagnetik atau sinar radiasi elektromagnetik dan mencari perubahan dalam medan atau sinyal yang kembali.



**Gambar 2. 4** Sensor *Proximity*

**Tabel 2. 4** Spesifikasi *Proximity*

INPUT	OUTPUT	TEGANGAN	ARUS
12-24 V DC	Maks 100mA (Maks 40 V)	12-24 V DC	45 mA

### 2.2.5 Power Supply

Secara sederhana, power supply (catu daya) adalah komponen yang memasok daya ke satu atau bahkan lebih beban listrik. Besaran tegangan arus listrik yang dihasilkan power supply juga tergantung pada kebutuhan masing-masing komponen. Biasanya, power supply sudah terintegrasi casing.

Input supply ini bisa berupa arus bolak balik (alternating current atau AC), di mana power supply perlu mengubah tegangan AC menjadi arus searah. Spesifikasi power supply yang di gunakan.



**Gambar 2. 5** *Power Supply*

**Tabel 2. 5** Spesifikasi *Power Supply*

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan input	220 Volt
Arus	10 Ampere
Tegangan output	Volt

### 2.2.6 Relay

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar atau *switch* elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar/*Switch*). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Cara kerja relay yaitu ketika kumparan coil di berikan arus

listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet sehingga akan menarik Armature berpindah posisi yang awalnya NC(tertutup) ke posisi NO(terbuka) sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi NO. Posisi Armature yang tadinya dalam kondisi *CLOSE* akan menjadi *OPEN* atau terhubung. Armature akan kembali keposisi *CLOSE* saat tidak dialiri listrik. Coil yang digunakan untuk menarik *Contact Point* ke posisi *CLOSE* umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.



**Gambar 2. 6** Relay

**Tabel 2. 6** Spesifikasi Relay

TEGANGAN	ARUS	COIL RESISTANCE	COIL CURRENT
24 V DC	10 A	636 $\Omega$	37 mA

*~Halaman Ini Sengaja Dikosongkan~*