

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tujuan kajian pustaka dalam tugas akhir ini adalah untuk mengumpulkan referensi yang mendukung kajian untuk pembuatan tugas akhir. Sumber-sumber yang tercantum di bawah ini diambil dari berbagai publikasi penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir.

2.1.1 Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengaduk Adonan Roti Bluder Otomatis Berbasis PLC Dan HMI^[3]

Hasil penelitian ini yaitu menghasilkan rancang bangun pengaduk adonan roti secara otomatis menggunakan PLC yang terkoneksi dengan HMI, komponen penggerak utama pada rancang bangun ini yaitu 2 motor DC. Proses pengadukan dilakukan dengan *setting timer* pada motor pengaduk yang kecepatannya akan diatur oleh *Variable Speed Driver* (VSD) yang terkoneksi dengan PLC, sedangkan proses penakaran adonan menggunakan valve.

2.1.2 Mesin Pembuat Pakan Ternak Dalam Bentuk Pellet Berbasis *Programmable Logic Controller*^[4]

Hasil dari penelitian ini yaitu membuat rancang bangun alat berupa mesin pembuat pellet berbasis PLC. Alat ini juga dapat membantu para peternak untuk dapat memproduksi pellet buatan sendiri dengan menggunakan bahan baku yang sesuai dengan kebutuhan para peternak. Alat ini dapat memproduksi pakan ternak menjadi bentuk pellet basah dengan memanfaatkan *programmable logic controller* sebagai sistem kontrol dari mesin ini. Alat ini menggunakan PLC GE Versamax dengan spesifikasi 10 input dan 6 output dan 2 motor AC untuk menggerakkan pengaduk pada pencampur dan menggerakkan *screw conveyor* sehingga dapat mendorong adonan pakan ternak ke pencetak.

2.1.3 Rancang Bangun Alat Pengering Terasi Bubuk Dengan Menggunakan Dimmer Untuk Mengatur Kecepatan Putaran Pengaduk^[5]

Hasil penelitian ini menjelaskan sebuah motor dengan daya 1,5 Hp, motor ini digunakan untuk menggerakkan poros pengaduk adonan terasi, selain itu alat ini terdapat dimmer yang berfungsi untuk mengatur

kecepatan motor pada pengaduk sehingga putaran motor dapat diatur untuk menghasilkan adonan yang sesuai.

2.1.4 Rancang Bangun Otomasi Mesin Pengaduk Semen Menggunakan PLC Omron CP1E^[6]

Dalam penelitian ini, penulis membuat rancang bangun otomasi mesin pengaduk semen menggunakan *Programmable Logic Control Omron* (PLC)CP1E. Percobaan alat mesin pengaduk semen otomatis menggunakan PLC OMRON CP1E mempunyai 3 faktor untuk mendapatkan hasil pengeluaran adonan dengan baik yaitu kecepatan putaran, jumlah takaran, dan banyaknya air.

2.1.5 Analisa Dan Rancang Bangun Mesin Es Krim Putar Otomatis Dengan Kecepatan Putaran Motor Berbasis Perubahan Temperatur^[7]

Hasil dari penelitian ini yaitu membuat rancang bangun mesin untuk pembuat es krim secara otomatis, penggerak pada mesin ini menggunakan motor AC 1 fasa dan terdapat dimmer sebagai pengatur kecepatan motor. Hasil es krim dipengaruhi oleh putaran kecepatan motor.

2.1.6 Thermal Overload Relay (TOR) Sebagai Sistem Proteksi Motor Induksi 3 Fasa Pada Mesin Molding Biofuel Pelletizer Di PT. Sejin Lestari Furniture^[8]

Hasil dari penelitian ini yaitu membahas mengenai sistem proteksi, komponen proteksi yang digunakan adalah *Thermal Overload Relay* (TOR) yang berfungsi sebagai pengontrol beban berlebih agar motor listrik tidak mudah terbakar maupun mengalami kerusakan ketika beroperasi.

2.1.7 Rancang Bangun Sistem Proteksi Dan Monitoring Arus Dan Tegangan Listrik Berbasis Telegram^[9]

Hasil dari penelitian ini yaitu membuat alat proteksi listrik untuk penggunaan di rumah tangga yang dapat dikontrol dan dimonitor dari jarak jauh, komponen utama dalam sistem proteksi ini yaitu MCB yang berfungsi membatasi arus dan memutus arus apabila terjadi hubung singkat pada rangkaian.

2.1.8 Rangkaian Kelistrikan Pada Mesin Pencetak Bakso Semi Otomatis Kapasitas 2 Kg/Jam^[2]

Hasil penelitian ini yaitu mesin ini di buat dengan kelengkapan otomatis yang terdiri dari saklar, lampu indikator 5 watt, timer 5A *voltase* 220V, *relay* 10A *voltase* 220V, motor listrik 372,8 *watt*. Seluruh peralatan tersebut membutuhkan daya sebesar 388,2 *watt* yang

menghasilkan hasil rangkaian kelistrikan dengan kapasitas 2 kg/jam sesuai dengan perancangan awal pembuatan.

Berdasarkan kajian penelitian diatas, dibawah ini merupakan tabel perbandingan penelitian terdahulu berdasarkan referensi dari jurnal.

Tabel 2.1 Perbandingan Tinjauan Pustaka

JUDUL	METODE	HASIL	ANALISA
Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengaduk Adonan Roti Bluder Otomatis Berbasis PLC Dan HMI	PLC, VSD	PLC terhubung dengan HMI, proses penakaran dan pengadukan berdasarkan set <i>point</i> dari <i>timer</i> PLC	Kecepatan motor dapat diatur sesuai dengan kebutuhan
Mesin Pembuat Pakan Ternak Dalam Bentuk Pellet Berbasis Progamnable Logic Controller	PLC GE Versamax dan 2 motor AC	Hasil pencetakan pellet berbentuk tabung dengan diameter 5mm dengan panjang kurang lebih 1cm.	Alat ini menggunakan 2 motor AC sehingga membutuhkan daya besar.
Rancang Bangun Alat Pengerig Terasi Bubuk Dengan Menggunakan Dimmer Untuk Mengatur	Dimmer , 2 motor AC 1,5 Hp	Dimmer dapat mengatur kecepatan putaran pada motor pengaduk	Kecepatan motor mempengaruhi hasil adonan terasi

JUDUL	METODE	HASIL	ANALISA
Kecepatan Putaran Pengaduk			
Rancang Bangun Otomasi Mesin Pengaduk Semen Menggunakan PLC Omron CP1E	PLC Omron CP1E	Percobaan alat ini dipengaruhi oleh kecepatan putaran motor, jumlah takaran dan banyaknya air.	Pada alat ini tidak terdapat kontroler untuk mengatur kecepatan putaran pada motor
Analisa Dan Rancang Bangun Mesin Es Krim Putar Otomatis Dengan Kecepatan Putaran Motor Berbasis Perubahan Temperatur	Arduino Uno, Dimmer	Semakin cepat putaran motor, produksi Es Krim akan cepat jadi	Arduino kurang efektif jika digunakan sebagai kontroler pada skala industri
Kontrol Motor 1 Fasa Menggunakan PLC Untuk Mesin Pencampur Adonan Bakso	PLC, Dimmer	Hasil kecepatan produksi dapat diatur sesuai dengan target	Kecepatan putar pada bagian pengaduk dan pemotong mempengaruhi banyaknya hasil produksi butiran bakso

JUDUL	METODE	HASIL	ANALISA
<i>Thermal Overload Relay (TOR) Sebagai Sistem Proteksi Motor Induksi 3 Fasa Pada Mesin Molding Biofuel Pelletizer Di PT. Sejin Lestari Furniture</i>	TOR	TOR bekerja menggunakan prinsip bimetal akan memutus arus ketika terjadi <i>overload</i> dan <i>overcurrent</i> .	Settingan arus pada TOR dapat diatur sesuai kebutuhan daya.
Rancang Bangun Sistem Proteksi Dan Monitoring Arus Dan Tegangan Listrik Berbasis Telegram	MCB	MCB berfungsi untuk memutus ketika terjadi hubung singkat dan membatasi arus,	Besaran range MCB disesuaikan dengan daya yang terpasang.
Rangkaian Kelistrikan Pada Mesin Pencetak Bakso Semi Otomatis Kapasittas 2 Kg/Jam	Relay	Relay berfungsi untuk memutus dan menghubungkan aus menuju motor	Tidak terdapat sistem proteksi pada motor listrik, dan sistem proteksi arus tidak menggunakan MCB

JUDUL	METODE	HASIL	ANALISA
Kontrol Motor 1 Fasa Menggunakan PLC Untuk Mesin Pencampur Adonan Bakso	PLC, Dimmer, MCB, TOR	PLC sebagai kontroler, dimmer sebagai pengatur kecepatan motor, MCB sebagai proteksi hubung singkat, dan TOR sebagai proteksi pada motor.	Kontroler ini lebih lengkap karena dilengkapi sistem proteksi dan PLC memiliki jumlah input dan output yang lebih banyak, serta motor dapat diatur kecepatannya menggunakan dimmer.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Bakso

Bakso adalah jenis kuliner tertentu yang sering digunakan dalam masakan Indonesia. Meskipun sebagian besar bakso dibuat dari daging giling dan tepung tapioka, beberapa juga diproduksi dari daging ayam, ikan, atau bahkan unta. Biasanya, bakso disajikan panas dalam kaldu sapi bening dengan mie, bihun, tauge, tahu, dan kadang-kadang telur, yang semuanya dihiasi dengan bawang goreng dan seledri.^[10]



Gambar 2.1 Bakso ^[10]

2.2.2 Motor induksi AC 1 Fasa

Motor induksi adalah alat yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor induksi merupakan salah satu motor listrik yang sering digunakan dalam berbagai peralatan. Karena berjalan pada kecepatan yang lebih rendah dari kecepatan sinkron, motor induksi adalah salah satu perangkat motor asinkron. Medan magnet di mesin berputar dengan kecepatan yang disebut kecepatan sinkron. Frekuensi mesin dan jumlah kutub berdampak pada kecepatan sinkron ini. Karena medan magnet yang dihasilkan oleh stator akan menciptakan fluks pada rotor, memungkinkan rotor berputar, motor induksi selalu berputar pada kecepatan yang lebih rendah dari yang diperlukan. Namun, karena fluks yang dihasilkan oleh rotor lebih lambat daripada fluks yang dihasilkan di stator, kecepatan rotor tidak akan setinggi kecepatan putar medan magnet ^[11].



Gambar 2.2 Motor 1 Fasa^[12]

Tabel 2.2 Spesifikasi Motor 1 Fasa

<i>Type</i>	1 Phase
<i>Power Output</i>	0,75 kW
<i>Speed</i>	1400 rpm
<i>Current max</i>	6 A
<i>Voltage</i>	220 V
<i>Power Factory</i>	0,8
<i>Frequency</i>	50 Hz

2.2.3 Kontaktor

Komponen listrik yang menggunakan teori induksi elektromagnetik adalah kontaktor magnetik. Prinsip kerjanya yaitu kumparan dialiri listrik, kumparan itu berubah menjadi magnet dan menarik kontak terdekat. Akibatnya, kontak yang sebelumnya terbuka

(NO) menjadi tertutup dan kontak yang sebelumnya tertutup (NC) menjadi terbuka. Kontak utama dan kotak bantu membentuk kontaktor magnetik. Jika kedua kontak ini dipasang terbalik akan tetap berfungsi, namun akan timbul masalah karena kontak bantu hanya dibuat untuk menangani arus kecil sedangkan kontak utama dibuat untuk menangani arus besar. Kontak utama digunakan untuk sumber arus listrik, sedangkan kontak bantu digunakan untuk rangkaian kontrol ^[13].



Gambar 2.3 Kontaktor
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 2.3 Spesifikasi Kontaktor

<i>Type</i>	LC1D09M7
<i>Voltage</i>	220 -230 V
<i>Power Max</i>	4 kW
<i>Frequency</i>	50 Hz

2.2.4 Programmable Logic Controller (PLC)

Programmable logic controller (PLC) adalah jenis komputer elektronik yang dapat melakukan tugas kontrol dari berbagai jenis dan tingkat kompleksitas sesuai dengan perintah yang dimasukkan ke dalam alamat. Memori yang dapat diprogram digunakan untuk menyimpan instruksi yang mengimplementasikan fungsi tertentu seperti logika, urutan, waktu, pencacahan, dan operasi aritmatika untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul I/O digital atau analog dalam sistem elektronik yang beroperasi secara digital dan dimaksudkan untuk digunakan di lingkungan industri, menurut Capiel

(1982). PLC dapat digunakan untuk mengontrol sistem dengan sejumlah *output*. Modul PLC ini dapat digunakan untuk benda kerja seperti yang ada di mesin pengaduk. Bisa juga digunakan untuk mengontrol alat-alat dalam mesin pengaduk adonan bakso sebagai penggerak utama. Secara umum fungsi PLC terdiri dari dua yaitu diantaranya yaitu

1. Sekuensial Control

PLC memproses input sinyal biner menjadi output yang digunakan untuk keperluan pemrosesan teknik secara berurutan (sekuensial), disini PLC menjaga agar semua step atau langkah dalam proses sekuensial berlangsung dalam urutan yang tepat.

2. Monitoring Plant

PLC secara terus menerus memonitor status suatu sistem (misalnya temperatur, tekanan, tingkat ketinggian) dan mengambil tindakan yang diperlukan sehubungan dengan proses yang dikontrol (misalnya nilai sudah melebihi batas) atau menampilkan pesan tersebut pada operator ^[4].



Gambar 2.4 PLC CPM1A
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 2.4 Spesifikasi PLC

<i>Name</i>	30-point I/O
<i>Power Supply</i>	30-point I/O
<i>Output Method</i>	<i>Transistor output</i>
<i>Input Points</i>	18
<i>Output Points</i>	12
<i>Model</i>	CPM1A-30CDT-D-V1

2.2.5 Dimmer

Dimmer adalah alat atau rangkaian elektronik yang memodifikasi tegangan dan bentuk gelombang listrik (Dhani et al., 2019). Dimmer ini awalnya digunakan untuk mengontrol seberapa terang pencahayaan yang dinyalakan. Karena terus berkembang, dimmer sudah memiliki berbagai aplikasi tambahan, termasuk mengontrol kecepatan perangkat listrik seperti kipas, mesin bor, kipas angin, pompa air, *blower*, motor listrik, dinamo, mesin jahit, mesin cuci, gerinda, bor listrik, *mixer*, *blender*, dan lain-lain^[14].



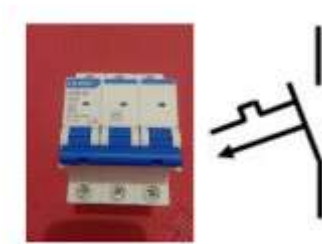
Gambar 2.5 Dimmer Speed Controller
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 2.5 Spesifikasi Dimmer

Tegangan	220 Volt
Daya Max	4000 Watt
Dimensi	48x35x27
Input	AC 220 Volt
Output	Load / Beban

2.2.6 Mini Circuit Breaker (MCB)

Bagian penting dari instalasi tenaga listrik adalah *Mini Circuit Breaker* (MCB). Jika terjadi kelebihan arus listrik atau korsleting, komponen ini bertindak sebagai perangkat perlindungan dalam instalasi listrik (korsleting atau korsleting)^[13].

Gambar 2.6 *Mini Circuit Breaker*^[13]

Tabel 2.6 Spesifikasi MCB

<i>Rated Current</i>	10 A
<i>Voltage</i>	220 V
<i>Frequency</i>	50 Hz
<i>Control Type</i>	<i>Toggle</i>
<i>Type Phase</i>	<i>Single Phase</i>

2.2.7 Relay

Relay adalah komponen elektronik yang menyerupai saklar atau saklar listrik yang ditenagai oleh listrik. Dua komponen yang membentuk relay adalah koil dan kontak. Koil adalah kumparan kawat yang menerima arus listrik, dan kontak adalah jenis sakelar yang gerakannya tergantung pada apakah kumparan memiliki arus listrik yang mengalir melaluinya atau tidak. Ada dua jenis kontak yang berbeda: biasanya tertutup dan biasanya terbuka (status asli sebelum dibuka diaktifkan) (kondisi awal sebelum diaktifkan tutup)^[14].

Gambar 2.7 Relay 220 VAC
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 2.7 Spesifikasi Relay

<i>Input</i>	220 V AC
<i>Output</i>	24 V DC
<i>Type</i>	LY2N
<i>Frequency</i>	50 Hz
<i>Pin</i>	8 Pin
<i>Ampere</i>	10 A

2.2.8 Power Supply

Power Supply adalah perangkat keras yang dapat mentransfer tegangan listrik atau daya langsung dari satu sumber tegangan listrik ke sumber tegangan listrik lainnya. *Power Supply* menerima input tegangan arus bolak-balik (AC) dan mengubahnya menjadi arus searah (DC), yang digunakan untuk memberi daya pada perangkat elektronik yang diperlukan arus searah. Ada dua jenis *power supply*: *power supply switching* dan *power supply linier*^[15].



Gambar 2.8 Power Supply
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 2.8 Spesifikasi Power Supply

Input Power	110 VAC – 220 VAC
Output Voltage	24 VDC
Rated Current	3A

2.2.9 Thermal Overload Relay (TOR)

Thermal Overload Relay (TOR) yang berfungsi sebagai pengontrol beban berlebih agar motor listrik tidak mudah terbakar maupun mengalami kerusakan ketika beroperasi. Komponen ini merupakan salah satu peralatan proteksi yang bekerja berdasarkan pengaruh suhu panas (*temperature*) dimana arus yang mengalir akan dikonversi menjadi panas untuk mempengaruhi bimetal. Bimetal inilah yang kemudian akan menggerakkan tuas untuk menghentikan aliran arus ketika terjadi *over current*^[8].



Gambar 2.9 *Thermal Overload Relay*

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 2. 9 Spesifikasi TOR

<i>Range Voltage</i>	Up to 600 V
<i>Ampere</i>	10 A
<i>Network Type</i>	AC / DC
<i>Thermal Overload Class</i>	<i>Class 10 A Conforming To IEC 60947-4-1</i>
<i>Control Type</i>	<i>Red Push-Button : Stop Blue Push-Button : Reset</i>

~Halaman ini sengaja dikosongkan~