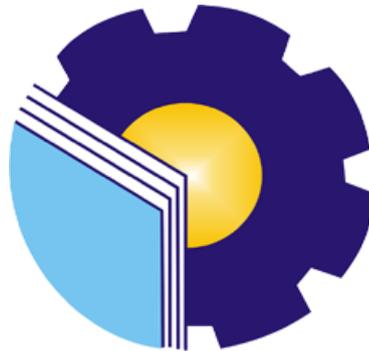


SKRIPSI

**APLIKASI ALAT PENDING RUMPUT DENGAN
MEMANFAATKAN KECEPATAN PUTAR BAREL (TABUNG)
PADA PAKAN TERNAK KAMBING BERBASIS PLC
OUTSEAL (KAPASITAS / 3 KILOGRAM)**

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Studi Diploma IV Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro*



RHIDO SAPUTRA

3204211410

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
TAHUN 2025**

HALAMAN PENGESAHAN

APLIKASI ALAT PENGERING RUMPUT DENGAN MEMANFAATKAN KECEPATAN PUTAR BAREL (TABUNG) PADA PAKAN TERNAK KAMBING BERBASIS PLC OUTSEAL (KAPASITAS / 3 KILOGRAM)

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi Diploma IV

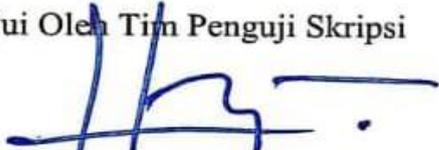
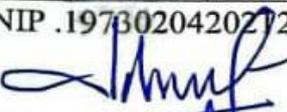
Teknik Teknik Listrik Jurusan Elektro

Oleh:

Rhido Saputra
3204211410

Disetujui Oleh Tim Penguji Skripsi

Tanggal Ujian : 07 Agustus 2025
Periode wisuda : IX

1. 
Stephan, S.ST., M. T. (Pembimbing)
NIP.197411072014041001
2. 
Muharnis, S.T., M.T. (Penguji 1)
NIP .197302042021212004
3. 
Adam, S.T., M.T. (Penguji 2)
NIP.196507302021211001
4. 
Hikmatul Amri, S.ST., M. T. (Penguji 3)
NIP.198803062018031001

Bengkalis, 15 Agustus 2025

**Ketua Program studi diploma IV Teknik Listrik
Politeknik Negeri Bengkalis**


(Muharnis, S.T., M.T.)
NIP.197302042021212004

HALAMAN PENGESAHAN

Kami dengan sebenarnya menyatakan bahwa, kami telah membaca keseluruhan dari skripsi. Kami berpendapat bahwa skripsi ini layak dan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana terapan.

Tanda tangan

: 

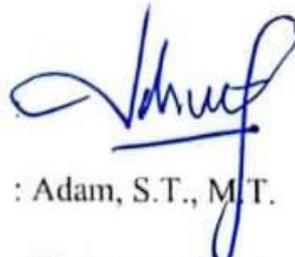
Penguji 1

: Muharnis, S.T., M.T.

Tanggal ujian

: 07 Agustus 2025

Tanda tangga

: 

Penguji 2

: Adam, S.T., M.T.

Tanggal ujian

: 07 Agustus 2025

Tanda tangan

: 

Penguji 3

: Hikmatul Anri, S.ST., M. T.

Tanggal ujian

: 07 Agustus 2025

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah dilakukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di sebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka

Bengkalis, 5 Agustus 2025



Rhido Saputra

**APLIKASI ALAT PENGERING RUMPUT DENGAN MEMANFAATKAN
KECEPATAN PUTAR BAREL (TABUNG) PADA PAKAN TERNAK
KAMBING BERBASIS PLC OUTSEAL (KAPASITAS / 3 KILOGRAM)**

Nama mahasiswa : Rhido Saputra
NIM : 3204211410
Dosen pembimbing : Stephan, S.ST., M. T.

ABSTRAK

Penelitian ini membahas aplikasi alat pengering rumput dengan memanfaatkan kecepatan putar barel (tabung) pada pakan ternak kambing berbasis PLC Outseal dengan kapasitas 3 kilogram. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat efisiensi alat dibandingkan dengan metode pengeringan manual menggunakan panas matahari. Pengujian dilakukan dengan variasi beban 1 kg, 2 kg, dan 3 kg serta waktu pengeringan 5 menit, 10 menit, dan 20 menit. Hasil uji menunjukkan bahwa alat pengering mampu menghasilkan penurunan massa rumput yang lebih tinggi dibandingkan pengeringan manual. Persentase efisiensi alat meningkat seiring dengan bertambahnya waktu pengeringan, di mana selisih hasil pada waktu 5 menit relatif kecil, namun pada 10 hingga 20 menit perbedaan semakin signifikan. Selain itu, beban yang lebih besar memberikan peningkatan efisiensi yang lebih nyata, dengan hasil terbaik diperoleh pada beban 3 kg dengan selisih efisiensi mencapai 15 % lebih tinggi dibandingkan pengeringan manual.

Kata kunci: Pengering rumput, kecepatan putar barel, PLC Outseal, pakan ternak.

**APPLICATION OF A GRASS DRYING DEVICE BY UTILIZING THE
BARREL (TUBE) ROTATION SPEED IN GOAT FEED BASED ON PLC
OUTSEAL (CAPACITY / 3 KILOGRAM)**

Student name : Rhido Saputra
Student ID Number : 3204211410
Supervisor : Stephan, S.ST., M. T.

ABSTRACT

This study examines the application of a grass dryer utilizing the barrel rotation speed (tube) for goat feed using an Outseal PLC with a capacity of 3 kilograms. The primary objective of this study was to determine the efficiency of the device compared to manual drying methods using solar heat. Tests were conducted with varying loads of 1 kg, 2 kg, and 3 kg, with drying times of 5, 10, and 20 minutes. The results showed that the dryer produced a higher reduction in grass mass compared to manual drying. The efficiency percentage of the device increased with increasing drying time, with the difference being relatively small at 5 minutes, but becoming more significant at 10 to 20 minutes. Furthermore, higher loads provided a more significant increase in efficiency, with the best results obtained at a load of 3 kg, with an efficiency difference reaching 15 % higher than manual drying.

Keywords: *Grass dryer, barrel rotation speed, Outseal PLC, goat feed.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah menganugerahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga, penulis diberikan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi tepat pada waktunya.

Kemudahan dalam melaksanakan pembuatan skripsi ini karena mendapat bantuan serta dukungan dari pihak-pihak lain. Oleh karena itu, Saya sebagai penulis skripsi ini mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua saya bapak, Naim Mursid.
2. Orang tua saya ibu, Salfiah.
3. Bapak Stephan, S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing.

Berkat meraka skripsi ini bisa diselesaikan dengan baik. Akhir kata penulis memohon maaf sebesar-besarnya apabila dalam skripsi ini terdapat hal-hal yang menyinggung dan semoga skripsi ini bisa bermanfaat.

Bengkalis, 15 Agustus 2025

Rhido Saputra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusah Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penyelesaian Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kajian Terdahulu.....	4
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 PLC Outseal	6
2.2.2 <i>Relay</i> Modul.....	7
2.2.3 Motor AC.....	9
2.2.4 MCB.....	10
2.2.5 Saklar	11
2.2.6 Kabel <i>Downloader</i>	12
2.2.7 Kabel <i>Jumper</i>	12
2.2.8 <i>Power Supply</i>	14

2.2.9	<i>Bearing</i>	14
2.2.10	<i>Belting</i>	15
2.2.11	Kayu (Papan).....	16
2.2.12	Pipa	17
2.2.13	Cat/Pernis	18
2.2.14	Plat Aluminium	19
2.2.15	Besi Assental	20
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	Sistem Kerja Secara Umum	21
3.2	Blok Diagram.....	21
3.3	<i>Flowchart</i>	22
3.4	Perancangan <i>Hardware</i>	24
3.5	Perancangan <i>Software</i>	25
3.6	Perancangan <i>Prototype</i>	26
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA		27
4.1	Hasil Rancangan.....	27
4.1.1	Perancangan Sistem Kendali Alat	29
4.1.2	Perancangan Penepatan Outseal Pada Panel.....	30
4.2	Pengujian Data.....	31
4.2.1	Hasil Pengujian.....	31
4.2.2	Perbandingan	36
BAB V PENUTUP.....		39
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA		40
LAMPIRAN		
Lampiran 1. Lembar Asistensi Pembimbing		
Lampiran 2. Lembar Saran dan Perbaikan		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PLC Outseal.....	6
Gambar 2.2 <i>Relay</i> Modul	8
Gambar 2.3 Motor	10
Gambar 2.4 MCB.....	10
Gambar 2.5 Saklar.....	12
Gambar 2.6 Kabel <i>Downloader</i>	12
Gambar 2.7 Kabel <i>Jumper</i>	13
Gambar 2.8 <i>Power Supply</i>	14
Gambar 2.9 <i>Bearing</i>	15
Gambar 2.10 <i>Belting</i>	15
Gambar 2.11 Kayu (Bluti/Papan).....	17
Gambar 2.12 Pipa.....	17
Gambar 2.13 Cat/Pernis.....	19
Gambar 2.14 Plat Aluminium.....	20
Gambar 2.15 Besi As.....	20
Gambar 3.1 Blok Diagram.....	21
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	23
Gambar 3.3 Perancangan <i>Hardware</i>	25
Gambar 3.4 Perancangan <i>Software</i>	25
Gambar 3.5 Perancangan Tampak Dalam.....	26
Gambar 3.6 Perancangan Bentuk Fisik.....	26
Gambar 4.1 Hasil Rancangan Tampak Depan.....	28
Gambar 4.2 Hasil Rancangan Tampak Samping.....	28
Gambar 4.3 Hasil Rancangan Pada Bagian Motor dan <i>Pulley belt</i>	29
Gambar 4.4 Hasil Perancangan Sistem Kendali Alat.....	29
Gambar 4.5 Penempatan PLC Outseal Pada Panel	30

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian 5 Menit.....	31
Tabel 4.2 Hasil Pengujian 10 Menit.....	33
Tabel 4.3 Hasil Pengujian 20 Menit.....	34
Tabel 4.4 Perbandingan 5 Menit	36
Tabel 4.5 Perbandingan 10 Menit	36
Tabel 4.5 Perbandingan 20 Menit	37

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia saat ini iklim seringkali terjadi perubahan. Musim hujan yang berkepanjangan yang menyebabkan sering terjadinya banjir, dan musim kemarau yang menyebabkan kekeringan di mana-mana. Sehingga kondisi ini membuat masyarakat Indonesia harus dapat memanfaatkan kedua kondisi tersebut. Seperti halnya di bidang peternakan seperti peternakan unggas, sapi maupun kambing. Kebutuhan makanan yang wajib bagi ternak khususnya sapi dan kambing adalah rumput.

Rumput sangat dibutuhkan oleh para peternak khususnya ternak sapi dan kambing. Untuk makanan ternak rumput menjadi bagian yang penting dalam meningkatkan pertumbuhan ternak itu sendiri. Akan tetapi tidak semua rumput dapat langsung diberikan kepada ternak sebagai makanannya. Kondisi rumput kering dan rumput basah akan sangat berpengaruh pada kondisi kesehatan ternak. Rumput yang basah yang diberikan kepada ternak akan menyebabkan penyakit pada ternak seperti kembung yang dapat menyebabkan kematian pada hewan ternak, sehingga para peternak biasanya akan mengeringkan rumput tersebut di atas matahari sebelum diberikan kepada hewan ternak. Akan tetapi hal ini tentu saja akan menjadi kendala saat musim hujan telah tiba, yang menyebabkan para peternak sulit dalam melakukan pengeringan pada rumput yang akan diberikan pada hewan ternak.

Pada proses pengeringan rumput merupakan proses penurunan kadar air pada rumput, kalau masih mengandung kadar air bisa saja rumput akan membusuk. Kadar air bahan hasil pertanian biasanya dinyatakan dalam persentase basis basah dan persentase basis kering. Pengering biasanya terbagi menjadi dua bagian yaitu *sun drying* dan *artificial drying*. *Sun drying* memerlukan sinar matahari sebagai sumber energi, sumber panas dan sinar ultraviolet. Pengeringan ini dilakukan secara terbuka, kadang adanya hembusan angin yang besar dari udara

sehingga pengeringan berlangsung lambat dan juga rawan pencemaran dari udara, dan debu dari lingkungan sekitar. Selain itu pengeringan ini dilakukan hanya jika cuaca memungkinkan.

Dari uraian di atas maka penulis mencoba merancang sebuah sistem pengering rumput dengan menggunakan motor AC yang dikendalikan PLC Outseal. Di mana prinsip kerjanya adalah motor akan bergerak atau berputar searah jarum jam (*forward*) yang akan mengiling rumput agar bertujuan untuk mengurangi kadar air pada rumput.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat pengering rumput pakan ternak kambing memanfaatkan kecepatan putar barel (tabung) berbasis PLC Outseal?
2. Bagaimana sistem kontrol berbasis PLC Outseal dapat diimplementasikan untuk mengatur pergerakan alat sesuai yang diinginkan?
3. Bagaimana perbandingan hasil pengujian dengan menggunakan mesin pengering dengan menggunakan hasil pengujian pengeringan menggunakan matahari?
4. Bagaimana analisa daya dan energi listrik yang digunakan pada sistem pengering menggunakan motor AC yang dikendalikan PLC Outseal?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memperjelas ruang lingkup penelitian ini dan menghindari penyimpangan dalam pembahasan, maka dilakukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengujian tidak difokuskan pada kelembapan kadar air pada rumput.
2. Kapasitas maksimal pengeringan adalah 1-3 kilogram rumput pakan ternak kambing dalam satu kali proses.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat alat pengering rumput pakan ternak kambing berbentuk barel yang dikendalikan menggunakan PLC Outseal, yang akan memudahkan para peternak saat musim hujan.
2. membuat alat pengering rumput pakan ternak kambing memanfaatkan kecepatan putar barel (tabung) berbasis PLC Outseal.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan mengeringkan rumput, peternakan dapat meminimalkan kerugian akibat pembusukan dan jamur pada rumput.
2. Rumput kering memiliki umur simpan yang lebih lama.
3. Mengurangi tingkat kematian pada hewan ternak khususnya kambing akibat penyakit.

1.6 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah dalam penelitian ini akan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Perancangan sistem
 - a. Membuat desain mekanisme alat pengering rumput dengan motor AC.
 - b. Membuat diagram kontrol berbasis PLC Outseal.
2. Merakit

Merakit prototipe alat berdasarkan desain, memasang motor AC pada posisi strategis.
3. Mengambil data

Mengambil data pengujian alat dan manual (panas matahari).
4. Melakukan Analisis

Menganalisis hasil pengujian untuk memastikan sistem kerja sesuai tujuan.
5. Dokumentasi dan penyusunan laporan

Mendokumentasikan seluruh tahapan perancangan, dan laporan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Terdahulu

Penelitian mengenai aplikasi alat pengering rumput dengan memanfaatkan kecepatan putar barel atau tabung pada pakan ternak kambing berbasis PLC Outseal (kapasitas 3 kilogram). Berikut ini merupakan rujukan penelitian yang pernah dilakukan untuk mendukung penulisan skripsi ini di antaranya.

Menurut Rintis dan kawan-kawan mengenai aplikasi alat pengering rumput dengan memanfaatkan kecepatan putar barel atau tabung pada pakan ternak kambing berbasis PLC Outseal (kapasitas 3 kilogram) Peningkatan produksi bawang merah akan membuat stok melimpah dan harga bawang merah akan turun. Produk olahan bawang merah bertujuan untuk memperpanjang daya simpan dan meningkatkan nilai tambah. Salah satu metoda pengolahan dan pengawetan makanan adalah melalui pengeringan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui suhu dan waktu. Pengeringan optimum serta laju pengeringan bawang merah menggunakan *Tray dryer*. Pada penelitian ini suhu pengeringan divariasikan pada *range* 50 – 70 °C, waktu pengeringan pada *range* 4-8 jam dan laju udara pengeringan 2,0 m/s. Analisis yang dilakukan terhadap produk adalah nilai kadar air menggunakan metode Gravimetri, kadar abu menggunakan metode pengabuan langsung/kering, dan kadar protein menggunakan metode. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu optimum pengeringan bawang merah menggunakan *Tray dryer* adalah 70 °C dan waktu optimum pengeringan adalah 7 jam. Produk pengeringan memiliki nilai kadar air sebesar 4 %, kadar abu 3,95 %, dan kadar protein 2,3 % (Rintis dan kawan-kawan, 2019).

Menurut I dan kawan-kawan mengenai aplikasi alat pengering rumput dengan memanfaatkan kecepatan putar barel atau tabung pada pakan ternak kambing berbasis PLC Outseal (kapasitas 3 kilogram) proses pengeringan adalah suatu proses pengurangan kadar air sampai batas tertentu sehingga dapat menghambat laju kerusakan hasil pertanian (padi) akibat aktivitas biologis dan kimia. Pengeringan merupakan langkah terakhir dari sederetan operasi, dan hasil

pengeringan biasanya siap untuk digunakan. Dari hasil perancangan dan perhitungan, bahwa perancangan padi dengan *system tray drayer* merupakan aplikasi dari pengeringan konvensional. Pada temperatur pengeringan 40 °C, kecepatan udara 4 m/det dan laju aliran udara panas 26733,615m³/jam kelembaban udara pengering 0,0379 kg air /kg udara sudah cukup untuk mengeringkan padi 1000 kg selama 6,1 jam (I dan kawan-kawan, 2021).

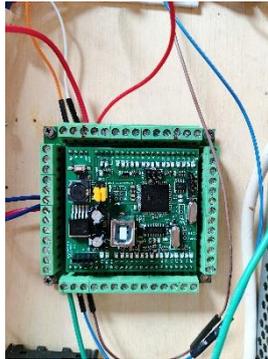
Menurut Auriza dan kawan-kawan mengenai aplikasi alat pengering rumput dengan memanfaatkan kecepatan putar barel atau tabung pada pakan ternak kambing berbasis PLC Outseal (kapasitas 3 kilogram) produk olahan pisang, ubi jalar dan nangka bertujuan untuk memperpanjang daya simpan dan meningkatkan nilai tambah. Salah satu metoda pengolahan dan pengawetan makanan adalah melalui pengeringan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan mutu buah kering yang baik. Pada penelitian ini suhu pengeringan divariasikan pada suhu 50 °C dan 70 °C. Analisis yang dilakukan terhadap produk adalah kadar air menggunakan metode *oven*, rasio rehidrasi dan waktu rehidrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeringan pisang raja pada suhu 50 °C selama 21 jam memiliki nilai kadar air sebesar 14,98 %, rasio rehidrasi 46,15 % dan waktu rehidrasi selama 10 menit. Pada pengeringan nangka suhu 50 °C selama 29 jam memiliki nilai kadar air 11,83 %, rasio rehidrasi 56,89 % dan waktu rehidrasi selama 8 menit, sedangkan pada pengeringan ubi jalar suhu 70 °C selama 9 jam memiliki kadar air 10,99 %, rasio rehidrasi 40,47 % dan waktu rehidrasi 23 menit (Auriza dan kawan-kawan, 2022).

2.2 Landasan Teori

Beberapa teori yang dapat digunakan dalam menyelesaikan penelitian mengenai alat pengering rumput ternak kambing dengan memanfaatkan kecepatan putar barel atau tabung pada pakan ternak kambing berbasis PLC Outseal.

2.2.1 PLC Outseal

PLC Outseal adalah perangkat elektronik digital yang merupakan bagian dari brand teknologi otomasi Outseal. PLC merupakan singkatan dari *programmable logic controller*, yaitu mikroprosesor yang digunakan untuk mengontrol mesin dan mengawasi proses industri. PLC Outseal ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 PLC Outseal
(Sumber: Arash, 2021)

Outseal adalah sebuah merek dagang dari pengembangan teknologi otomasi asal Indonesia. Outseal telah mengembangkan teknologi di antaranya adalah PLC *Programmable Logic Controller* (PLC) dan *Human Machine Interface* (HMI). Motivasi Outseal dalam pengembangan teknologi ini adalah terciptanya sebuah teknologi otomasi yang murah, mudah, tangguh, akurat dan efisien. Untuk menekan harga serta kemudahan untuk mendapatkan *hardware*, Outseal PLC dibuat dengan kompatibilitas Arduino. Untuk kemudahan, pemrograman yang dipakai pada Outseal PLC ini menggunakan visual programming menggunakan diagram tangga dan berbahasa Indonesia. Untuk alasan ketangguhan, *hardware* Outseal PLC ini dibuat dengan mempertimbangkan standar industri. *Programmable Logic Controller* (PLC) adalah perangkat elektronika yang berfungsi sebagai pengendali, pengatur atau pengontrol *logic* (status *on* atau *off*) perangkat lain yang tersambung dengan PLC tersebut dan skema pengaturan tersebut dapat diubah-ubah (diprogram). Pemrograman PLC dilakukan oleh sebuah perangkat lunak yang berjalan di komputer dan memiliki kontrol program untuk menganalisa sinyal *input* yang kemudian mengatur kondisi *output*. Sesuai dengan keinginan *user*. Contoh aplikasi PLC adalah untuk pengawasan dan

pengontrolan kerja mesin di suatu pabrik dan lain-lain. Secara sederhana, PLC terdiri dari modul *power supply*, CPU, *input*, *output* dan komunikasi. Terdapat tiga bagian utama dari PLC yaitu *input*, kontroler dan *output*. Bagian *input* digunakan untuk membaca perangkat, baik sinyal digital seperti *switch* atau pun sinyal analog seperti sensor *temperature*. Sedangkan untuk bagian *output* umumnya berupa transistor *open collector*, *triac*, *SSR* atau *mechanical relay* untuk mengontrol perangkat bagian luar. Pada umumnya sebuah PLC sudah dilengkapi dengan perangkat komunikasi untuk berhubungan dengan perangkat luar. PLC dibuat untuk menggantikan sistem kontrol berbasis *relay*. PLC pertama yaitu model 0,84, dibuat oleh Dick Morley pada tahun 1969, sehingga beliau disebut sebagai “Bapak PLC”. Dinamakan 0,84 karena merupakan *project* ke 084 *Bedford Associates*. *Bedford Associates* kemudian mendirikan *Modicon (Modular Digital Control)*. Outseal PLC sudah mempunyai semua fasilitas *hardware* dasar yang dimiliki oleh PLC secara umum dan sudah layak digunakan di dunia industri. Outseal PLC diprogram menggunakan perangkat lunak yang bernama Outseal studio. Outseal studio dijalankan di PC dalam bentuk *visual programming* menggunakan *ladder diagram* (diagram tangga). Diagram tangga tersebut selanjutnya akan dikirim melalui kabel USB untuk ditanam di dalam *hardware* Outseal PLC secara permanen. Selanjutnya, saat kabel USB dilepas, Outseal PLC tersebut dapat menjalankan program rancangan tersebut secara mandiri (tidak harus terhubung dengan komputer) (Arash, 2021).

2.2.2 Relay Modul

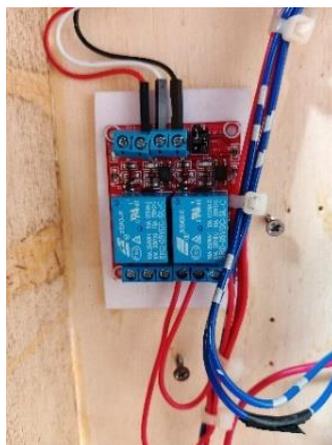
Modul *relay* pada dasarnya adalah papan rangkaian yang menampung satu atau lebih *relay*. Modul-modul ini tersedia dalam berbagai bentuk dan ukuran, dengan konfigurasi yang paling umum adalah papan persegi panjang yang berisi 2, 4, atau 8 *relay*. Setiap modul *relay* dilengkapi dengan berbagai komponen seperti LED indikator, dioda proteksi, transistor, dan resistor.

Informasi utama tentang modul *relay*, termasuk peringkat tegangan *input*, tegangan sakelar, dan batas arus, biasanya dicetak di permukaannya untuk referensi mudah. Pada intinya, *relay* adalah sakelar listrik yang beroperasi di

bawah kendali elektromagnet. Saat elektromagnet ini diaktifkan, *relay* dapat membuka atau menutup sakelar, yang memungkinkan atau mencegah aliran arus melalui rangkaian.

Kegunaan modul *relay* jauh melampaui kesederhanaan fungsinya. Dari kenyamanan sistem otomasi rumah yang menerangi ruangan dalam sekejap hingga presisi tak tergoyahkan dari mesin industri yang menghasilkan mahakarya, modul *relay* terbukti penting. Modul ini sangat penting dalam memastikan bahwa berbagai elemen dalam suatu sistem dapat berkomunikasi dengan lancar dan aman, menangani beban, dan melakukan tugas dengan kelincahan yang tersinkronisasi

Fungsi utama modul *relay* adalah untuk menghidupkan dan mematikan perangkat atau sistem listrik. Modul ini juga berfungsi untuk mengisolasi rangkaian kontrol, memastikan bahwa perangkat berdaya rendah, seperti mikrokontroler, dapat mengendalikan tegangan dan arus yang lebih tinggi dengan aman. Kemampuan ini khususnya bermanfaat dalam skenario di mana sinyal kontrol kecil dari mikrokontroler perlu mengalihkan arus yang lebih tinggi. Intinya, modul *relay* memperkuat sinyal kontrol ini, sehingga memungkinkannya untuk mengelola beban listrik yang lebih besar (Santoso dan Nugroho, 2021) *relay* modul ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 *Relay* modul
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

2.2.3 Motor AC

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor AC adalah sebuah motor listrik yang digerakan oleh *alternating current* atau arus bolak balik (AC). Umumnya, motor AC terdiri dari dua komponen utama yaitu stator dan rotor. Stator merupakan komponen listrik statis. Rotor merupakan komponen listrik berputar untuk memutar as motor. Keistimewaan umum dari semua motor AC adalah medan-magnet putar yang diatur dengan lilitan stator. Konsep ini dapat diilustrasikan pada motor tiga-fasa dengan mempertimbangkan tiga kumparan yang diletakan bergeser 120 listrik satu sama lain. Masing-masing kumparan dihubungkan dengan satu fasa sumber daya tiga-fasa. Apabila arus tiga-fasa melalui lilitan tersebut, terjadi pengaruh medan-magnet berputar melalui bagian dalam inti stator, motor listrik ini beroperasi pada tegangan 220 volt dengan frekuensi 50 Hz. Motor tersebut memiliki arus masuk sebesar 1,55 dan menghasilkan daya keluar sebesar 125 watt. Motor AC yang akan digunakan dalam rancangan sistem pengering ditunjukkan pada Gambar 2.3.

Berikut adalah Persamaan 2.1, 2.2 dan 2.3 dan yang digunakan dalam motor AC pada Gambar 2.3 adalah (Sofiah dan kawan-kawan, 2019).

$$P : V \times I \times \cos (\emptyset) \dots\dots\dots(2.1)$$

- a. P : Daya (watt)
- b. V : tegangan (volt)
- c. I : arus (ampere)
- d. $\cos (\emptyset)$: faktor daya

$$w = P \times t \dots\dots\dots(2.2)$$

- a. w : Energi Listrik
- b. p : Daya
- c. t : Waktu (Menit)

$$P = \frac{H_{alat} - H_{manual}}{H_{awal}} \times 100\% \dots\dots\dots(2.3)$$



Gambar 2.3 Motor AC
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

2.2.4 MCB

Mini circuit breaker (MCB) adalah material instalasi listrik yang cara bekerjanya berdasarkan thermo/suhu panas. MCB berfungsi sebagai proteksi arus lebih yang disebabkan oleh beban lebih (*over load*) dan arus lebih karena. Adanya hubung singkat (*short circuit*). MCB akan memutuskan aliran listrik apa bila arus yang melewatinya melebihi dari arus nominal MCB, sebagai contoh MCB 2 A akan memutuskan arus jika penggunaan beban melebihi 2 A, MCB juga akan memutuskan arus jika terjadi hubung singkat karena saat hubung singkat arus yang dihasilkan sangat besar dan melebihi 2 A.

MCB dibedakan menjadi 2 yaitu 1 fasa dan 3 fasa. MCB digunakan sebagai interface antara PLN dengan pelanggan, bila pelanggan memakai energi lebih, maka pembatas akan bekerja, dan terjadi pemadaman. Penggunaan pembatas disebut sebagai penentuan demand (kebutuhan) pengguna. Satuan untuk pembatas adalah arus yang berarti besaran arus yang dipergunakan sebagai penentu kebutuhan konsumen. Besarnya kuat arus MCB, dapat dilihat pada kode yang tertera dibagian depan MCB tersebut (Saleh dan Haryanti, 2017). MCB ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 MCB
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

2.2.5 Saklar

Saklar adalah sebuah komponen listrik yang berfungsi sebagai pemutus dan penyambung arus dalam suatu rangkaian. Perangkat ini bekerja dengan prinsip dasar membuka (*off*) dan menutup (*on*) jalur aliran listrik, sehingga dapat mengendalikan apakah suatu beban seperti lampu, kipas angin, atau motor listrik menyala atau mati. Saklar merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, karena hampir semua peralatan listrik memerlukan pengendalian yang mudah dan aman untuk digunakan. Fungsi utama dari saklar adalah sebagai alat kontrol arus listrik. Dengan adanya saklar, pengguna dapat mengoperasikan suatu perangkat tanpa perlu mencabut kabel atau memutus aliran listrik dari sumber utama. Selain itu, saklar juga memiliki fungsi keamanan, *on* karena dapat mencegah aliran arus berlebih yang berpotensi menyebabkan korsleting atau kebakaran. Dalam instalasi rumah tangga, saklar sangat dibutuhkan untuk memudahkan pengguna menghidupkan dan mematikan peralatan listrik sesuai kebutuhan tanpa membahayakan diri. Jenis saklar yang digunakan pun cukup beragam. Saklar tunggal merupakan jenis paling sederhana yang hanya dapat mengendalikan satu beban, misalnya lampu di satu ruangan. Saklar ganda memungkinkan pengguna mengendalikan dua beban berbeda dalam satu panel, contohnya lampu dan kipas. Ada juga saklar tukar (*three way switch*) yang dapat menyalakan dan mematikan satu lampu dari dua tempat berbeda, biasanya dipasang di tangga atau koridor. Selain itu, terdapat saklar otomatis yang bekerja menggunakan sensor cahaya, sensor gerak, atau pengatur waktu (*timer*), sehingga lebih praktis dan efisien. Cara kerja saklar pada dasarnya sangat sederhana. Ketika saklar dalam posisi *on*, kontak logam di dalamnya saling menempel sehingga arus listrik dapat mengalir ke beban. Sebaliknya, ketika saklar berada pada posisi *off*, kontak logam tersebut terpisah sehingga arus terputus dan perangkat menjadi mati. Prinsip ini berlaku pada hampir semua jenis saklar, meskipun pada saklar modern dengan sensor atau sistem digital, mekanismenya bisa lebih kompleks karena melibatkan rangkaian elektronik tambahan. Secara keseluruhan, saklar adalah komponen kecil namun memiliki peran besar dalam sistem kelistrikan. Tanpa saklar, pengguna akan kesulitan dalam mengontrol

perangkat listrik dengan aman dan efisien. Oleh karena itu, pemilihan jenis saklar yang tepat sangat penting untuk menyesuaikan kebutuhan, baik dalam instalasi rumah tangga, perkantoran, industri, maupun sistem otomatisasi modern (Saleh dan Haryanti, 2017). Saklar ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Saklar
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

2.2.6 Kabel *Downloader*

Kabel *downloader* adalah perangkat kabel khusus yang digunakan untuk mentransfer data dari satu perangkat ke perangkat lain, biasanya dari komputer ke perangkat eksternal seperti mikrokontroler, *programmable logic controller* (PLC), atau perangkat elektronika lainnya. Kabel ini berfungsi sebagai media penghubung untuk mengunduh (*download*) atau mengunggah (*upload*) program, *firmware*, atau konfigurasi ke perangkat target. Kabel *downloader* biasanya digunakan dalam dunia elektronika, otomatis, dan pengembangan perangkat lunak tertanam (*embedded system*) (Syam, 2019). Kabel *downloader* ditunjukkan pada Gambar 2.6.

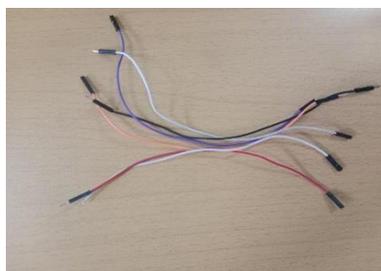


Gambar 2.6 Kabel *Downloader*
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

2.2.7 Kabel *Jumper*

Dalam dunia elektronika, kabel *jumper* umumnya digunakan pada *breadboard* atau papan rangkaian percobaan. Dengan menggunakan kabel ini,

komponen seperti resistor, transistor, LED, atau IC dapat dihubungkan dengan cepat tanpa harus dipasang permanen. Kabel *jumper* juga banyak dipakai dalam pemrograman mikrokontroler (misalnya Arduino atau Raspberry Pi) untuk menghubungkan pin *input-output* dengan sensor, modul, maupun aktuator. Hal ini menjadikan kabel *jumper* sebagai alat yang wajib dimiliki oleh teknisi, mahasiswa, maupun hobiis elektronika. Jenis kabel *jumper* sendiri dibedakan berdasarkan ujung konektornya. Ada *male-to-male*, yaitu kabel *jumper* dengan ujung pin pada kedua sisinya sehingga cocok dipasang pada *breadboard* atau *header female*. Kemudian ada *female-to-female*, yaitu kabel dengan lubang konektor di kedua ujungnya, biasanya dipakai untuk menghubungkan dua *header pin male*. Selain itu terdapat juga *male-to-female*, yaitu kabel dengan ujung pin di satu sisi dan lubang konektor di sisi lain, yang sering digunakan untuk menghubungkan papan *mikrokontroler* dengan *breadboard* atau modul eksternal. Variasi ini membuat kabel *jumper* dapat digunakan dalam berbagai kondisi sesuai kebutuhan rangkaian. Dari segi fisik, kabel *jumper* biasanya memiliki ukuran kecil, fleksibel, dan dilapisi isolator berwarna-warni untuk memudahkan identifikasi jalur koneksi. Panjangnya pun bervariasi, mulai dari beberapa sentimeter hingga lebih dari 30 cm. Warna-warna kabel *jumper* sering dipakai sebagai penanda jalur tertentu, misalnya warna merah untuk positif, hitam untuk negatif atau *ground*, dan warna lainnya untuk jalur data. Meski begitu, warna sebenarnya tidak berpengaruh pada fungsi listriknya, hanya untuk mempermudah pengaturan rangkaian (Syam, 2019). Kabel *jumper* ditunjukkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Kabel *Jumper*
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

2.2.8 *Power Supply*

Power supply adalah perangkat keras yang berfungsi untuk menyediakan tegangan langsung kepada komponen dalam sebuah *casing*. Tegangan listrik yang dihasilkan oleh *power supply* disesuaikan dengan kebutuhan spesifik setiap komponen. Umumnya, *power supply* sudah terintegrasi dalam casing untuk kenyamanan dan efisiensi pemasangan. Salah satu *power supply* dengan tegangan tertentu adalah *power supply 24 volt*. *Power supply* perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengubah energi dari sumber listrik utama menjadi format yang tepat untuk perangkat elektronik. Dengan menyediakan tegangan dan arus yang dibutuhkan, *power supply* memastikan bahwa perangkat beroperasi secara stabil dan efisien (Purwanto dan Pawenary, 2021). *Power supply* ditunjukkan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 *Power Supply*
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

2.2.9 *Bearing*

Bearing adalah bagian dari mesin yang digunakan untuk mengatur gerakan relatif antara dua komponen atau lebih dalam mesin agar bergerak sesuai dengan arah yang diinginkan. Sebagai contoh, *bearing* digunakan untuk menjaga agar poros mesin tetap berputar pada sumbunya dengan lancar serta memastikan komponen lain tetap berada pada jalur yang ditentukan.

Fungsi *bearing* adalah mengurangi gesekan antara dua permukaan yang saling bergerak. Tanpa adanya *bearing*, gesekan antara permukaan tersebut dapat menyebabkan keausan yang cepat hingga merusak komponen mesin. Selain mengurangi gesekan, *bearing* juga berperan dalam menopang beban. Maka dari

itu, *bearing* membantu mendistribusikan beban secara merata sehingga memungkinkan mesin beroperasi dengan stabil dan aman. (Utomo, Setyadi dan Ananda, 2019). *Bearing* akan ditunjukkan pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 *Bearing*
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

2.2.10 *Belting*

Belting adalah bahan fleksibel yang melingkar tanpa ujung, yang digunakan untuk menghubungkan secara mekanis dua poros yang berputar. Sabuk digunakan sebagai sumber penggerak, penyalur daya yang efisien atau untuk memantau pergerakan relatif. Sabuk dilingkarkan pada katrol. Dalam sistem dua katrol, sabuk dapat mengendalikan katrol secara normal pada satu arah atau menyilang. Sabuk digunakan sebagai sumber penggerak contohnya adalah pada konveyor di mana sabuk secara kontinu membawa beban dari satu titik ke titik lain.

Fungsi *belting* motor, atau *V-belt*, adalah untuk mentransfer tenaga dari mesin ke roda belakang pada motor *matic* menghubungkan puli depan dan puli belakang, meneruskan putaran mesin sehingga roda belakang dapat berputar, memungkinkan perubahan rasio transmisi secara kontinu, meningkatkan efisiensi bahan bakar, mengurangi getaran dan kebisingan (Danamik, Soekarno dan Suryaningrat, 2020). *Belting* ditunjukkan pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 *Belting*
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

2.2.11 Kayu (Papan)

Kayu digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari memasak, membuat perabot (meja, kursi), bahan bangunan (pintu, jendela, rangka atap), bahan kertas, dan masih banyak lagi. Kayu juga dapat dimanfaatkan sebagai hiasan rumah tangga, perkantoran dan lain sebagainya. Penyebab terbentuknya kayu adalah akibat akumulasi selulosa dan lignin pada dinding sel berbagai jaringan di batang. Ilmu kayu (*wood science*) mempelajari berbagai aspek mengenai klasifikasi kayu serta sifat-sifat kimia, fisika, dan mekanika kayu dalam berbagai kondisi penanganan. Kayu adalah bagian batang atau cabang pohon yang mengalami proses pengerasan akibat adanya kandungan lignin. Secara alami, kayu terbentuk melalui aktivitas kambium pada tumbuhan berkayu, sehingga menghasilkan jaringan keras yang berfungsi sebagai penopang tubuh tumbuhan serta jalur transportasi air dan mineral dari akar ke daun. Dalam bidang kehutanan, kayu dipahami sebagai salah satu hasil hutan terpenting yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Kayu dimanfaatkan dalam berbagai aspek kehidupan, mulai dari bahan bangunan, perabot rumah tangga, bahan bakar, hingga kerajinan tangan. Keberadaannya menjadi sumber daya alam yang bernilai strategis bagi manusia. Ditinjau dari ilmu material, kayu merupakan bahan organik alami yang tersusun dari serat-serat selulosa dan diperkuat oleh lignin. Struktur ini membuat kayu memiliki kelebihan berupa kekuatan yang cukup baik, berat yang relatif ringan, serta keindahan serat dan warna yang khas, sehingga menjadikannya material pilihan sejak zaman dahulu hingga sekarang. Pohon yang terbentuk dari jaringan sekunder dan berfungsi sebagai penopang tubuh tumbuhan serta jalur transportasi air dan mineral, sementara bagi manusia kayu dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, perabot, kerajinan, hingga bahan bakar secara umum kayu dibagi menjadi tiga jenis yaitu kayu keras (seperti jati, ulin, merbau, mahoni) yang kuat dan tahan lama untuk konstruksi. (Krisdianto, Satiti dan Supriadi, 2018). Kayu (bluti/papan) ditunjukkan pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Kayu (bluti/papan)
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

2.2.12 Pipa

Berbicara mengenai produk pipa PVC, penggunaannya yang sering dijumpai di suatu rumah ternyata tidak selalu berhubungan dengan sistem plumbing saja. Penggunaan pipa PVC sampai sekarang masih menjadi pilihan nomor satu jika dibandingkan dengan pipa yang lain. Lalu, apa yang membuat pipa PVC begitu istimewa dan hampir selalu digunakan dalam proyek konstruksi apapun.

Pipa PVC pipa yang terbuat dari bahan baku *polivinil klorida (polyvinyl chloride)* yang memiliki sifat tahan terhadap korosi, ringan, serta biaya produksinya yang relatif murah dan cocok untuk beragam kebutuhan, termasuk pipa plastik. Produk pipa PVC umumnya digunakan untuk saluran air bersih, air limbah, saluran kabel, dan berbagai aplikasi lainnya di industri, perumahan, dan pertanian (Aufa, Rubiono dan Mujiyanto) Pipa ditunjukkan pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Pipa PVC
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

2.2.13 Cat/Pernis

Pernis kayu adalah bahan *finishing* kayu yang seringkali digunakan dalam industri furniture maupun *building* karena kepraktisannya. Bahan *finishing* ini bisa langsung diaplikasikan pada berbagai jenis *furniture* kayu tanpa harus menggunakan bahan *finishing* lain. Namun demikian, pernis juga bisa diaplikasikan dalam sistem *coating*, dipadu dengan bahan-bahan lain.

Pernis atau sering pula disebut dengan *vernish* atau *varnish* sudah dikenal sejak jaman dulu di berbagai wilayah di dunia, seperti Mesir, India, Cina, Jepang dan Korea. Para ahli sejarah menyampaikan, bahwa awalnya *varnish* telah populer di India dan Cina sebelum berkembang di Jepang dan Korea.

Manfaat Pernis Kayu dalam Proses *Finishing Furniture* Berbahan Kayu
Pernis bisa melindungi media kayu dari efek panas, hujan, angin, kotoran maupun serangan serangga. Pernis juga mampu melindungi permukaan kayu dari pengaruh bahan kimia rumah tangga seperti cuka dan alkohol. Dalam dunia pertukangan dan *finishing*, cat pernis berfungsi utama untuk memberikan perlindungan terhadap kayu dari debu, goresan, kelembaban, dan pengaruh cuaca. Selain itu, pernis juga menonjolkan keindahan serat alami kayu, sehingga hasil akhir terlihat lebih estetik dan elegan. Dari sisi material, cat pernis memiliki sifat cepat kering, tahan lama, dan mampu menambah kekuatan permukaan kayu. Tersedia berbagai jenis pernis, mulai dari yang mengkilap (*glossy*), setengah mengkilap (*semi-gloss*), hingga *off (matte)*, sehingga pengguna dapat menyesuaikan sesuai kebutuhan. Secara umum, cat pernis dapat diartikan sebagai bahan pelapis *finishing* yang bukan hanya berfungsi melindungi permukaan kayu, tetapi juga memberikan nilai tambah pada tampilan visual. Dengan pemakaian yang tepat, pernis mampu memperpanjang umur kayu dan meningkatkan nilai estetikanya (Krisdianto, satiti dan Supriadi, 2018). Cat/pernis ditunjukkan pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Cat/Pernis
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

2.2.14 Plat Aluminium

Plat Aluminium adalah salah satu material logam ringan dan kuat berbentuk lembaran yang mudah dalam pengerjaan dan perawatannya. Plat ini memiliki sifat yang tahan terhadap segala cuaca serta tidak mudah terbakar sehingga sangat cocok digunakan di daerah tropis. Plat Aluminium juga memiliki daya tahan terhadap karat yang lebih baik dibandingkan plat yang lain. Dari segi estetika Plat Aluminium juga merupakan tergolong material logam yang cukup indah dipandang mata sehingga sangat bagus untuk dijadikan bahan utama untuk produk-produk yang mengedepankan unsur keindahan. Karena sifatnya yang mudah dibentuk serta harganya yang relatif lebih murah dengan plat yang lain, plat jenis ini seringkali menjadi pilihan utama akan kebutuhan material logam untuk peralatan dapur, kendaraan, konstruksi *dashboard* reklame, *insulation*, konstruksi bangunan. Dalam dunia teknik dan industri, plat aluminium digunakan secara luas karena sifatnya yang ringan, kuat, mudah dibentuk, serta memiliki ketahanan yang baik terhadap korosi. Dari sisi material, aluminium termasuk logam *non-ferro* (tidak mengandung besi), sehingga tidak mudah berkarat seperti baja atau besi. Selain itu, plat aluminium juga memiliki konduktivitas listrik dan panas yang baik, sehingga sering dimanfaatkan dalam bidang elektronika maupun pendinginan (Rahmat dan Satmoko, 2012). Plat aluminium ditunjukkan pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 Plat aluminium
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

2.2.15 Besi Assental

Besi assental gerobak adalah pipa dan pegangan gerobak dorong yang terbuat dari besi. Besi assental gerobak berfungsi untuk memudahkan memindahkan barang berat dengan lebih efisien. Dalam dunia teknik dan konstruksi, besi assental banyak digunakan sebagai bahan utama maupun komponen mesin, konstruksi bangunan, hingga kerajinan. Kegunaannya meliputi pembuatan poros mesin, aksesoris besi, teralis, pagar, serta kebutuhan fabrikasi lainnya yang membutuhkan batang logam padat. dari sisi material, besi assental termasuk baja karbon yang memiliki sifat kuat, keras, dan tahan lama. Selain itu, karena bentuknya presisi dan padat, besi ini mudah dibentuk, dipotong, maupun dilas, sehingga fleksibel untuk berbagai keperluan industri maupun konstruksi. Secara umum, besi assental dapat diartikan sebagai batang besi padat berbentuk bulat panjang yang serbaguna dalam berbagai bidang. Kekuatan dan ketahanannya menjadikan material ini pilihan utama dalam dunia teknik, manufaktur, hingga peralatan sehari-hari (Anggraini dan Rosyidi, 2023). Besi assental ditunjukkan pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 Besi Assental
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

BAB III METODE PENELITIAN

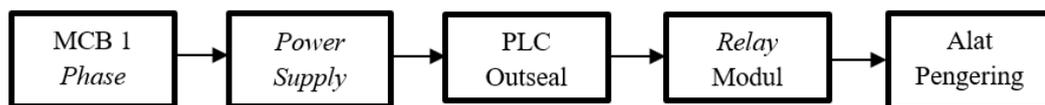
3.1 Sistem Kerja Secara Umum

Alat sistem aplikasi alat pengering rumput berbasis PLC Outseal menggunakan beberapa komponen. Komponen utama merupakan PLC Outseal yang berfungsi sebagai pengendali, pengatur, atau pengontrol *logic state* (status *on* atau status *off*). Sistem kerja alat pada saat sistem *on* maka *timer* akan mengatur waktu kerjanya menggunakan mode *timer* dengan cara kerja bersifat elektronis. Selanjutnya *timer* akan mengirimkan data hasil dari yang telah dibaca dari PLC Outseal ke motor putaran.

Aplikasi alat pengering dengan memanfaatkan kecepatan putar barer atau tabung pada pakan ternak kambing berbasis PLC Outseal (kapasitas 3 kilo gram) adalah teknologi berbasis PLC (*programmable logic controller*) yang bertujuan untuk mengeringkan rumput pakan ternak dengan baik, sistem ini menggunakan rotasi atau putaran tabung/barel sebagai mekanisme utama untuk meningkatkan proses pengeringan, dengan kapasitas pengeringan hingga 3 kilo gram.

3.2 Blok Diagram

Blok diagram merupakan gambaran urutan keseluruhan kerja secara umum dari suatu sistem. Tujuannya yaitu untuk memudahkan dalam melihat proses yang berlangsung dalam sistem yang dibuat. Blok diagram dari aplikasi pengering rumput ternak kambing menggunakan PLC Outseal dan *relay* modul. Blok diagram dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok Diagram
(Sumber: Dokumentasi 2025)

Berikut penjelasan blok diagram pada Gambar 3.1 adalah sebagai berikut:

1. *MCB 1 Phasa*

Miniature circuit breaker (MCB) akan memutus arus listrik jika terjadi hubung singkat atau beban lebih, sehingga mencegah kerusakan pada komponen.

2. *Power supply*

Power supply memastikan seluruh rangkaian elektronik mendapat catu daya yang sesuai dan aman. Mengubah tegangan listrik dari sumber (AC 220V) menjadi tegangan DC yang stabil sesuai kebutuhan PLC Outseal dan komponen lainnya.

3. *Plc Outseal*

PLC Outseal Merupakan pusat pengendali sistem yang mengatur logika kerja alat, PLC menerima *input* dari *power supply* kemudian memproses logika sesuai program yang dibuat. *Output* dari PLC berupa sinyal kontrol untuk mengatur modul *relay* dan motor penggerak pada alat pengering.

4. *Relay Modul*

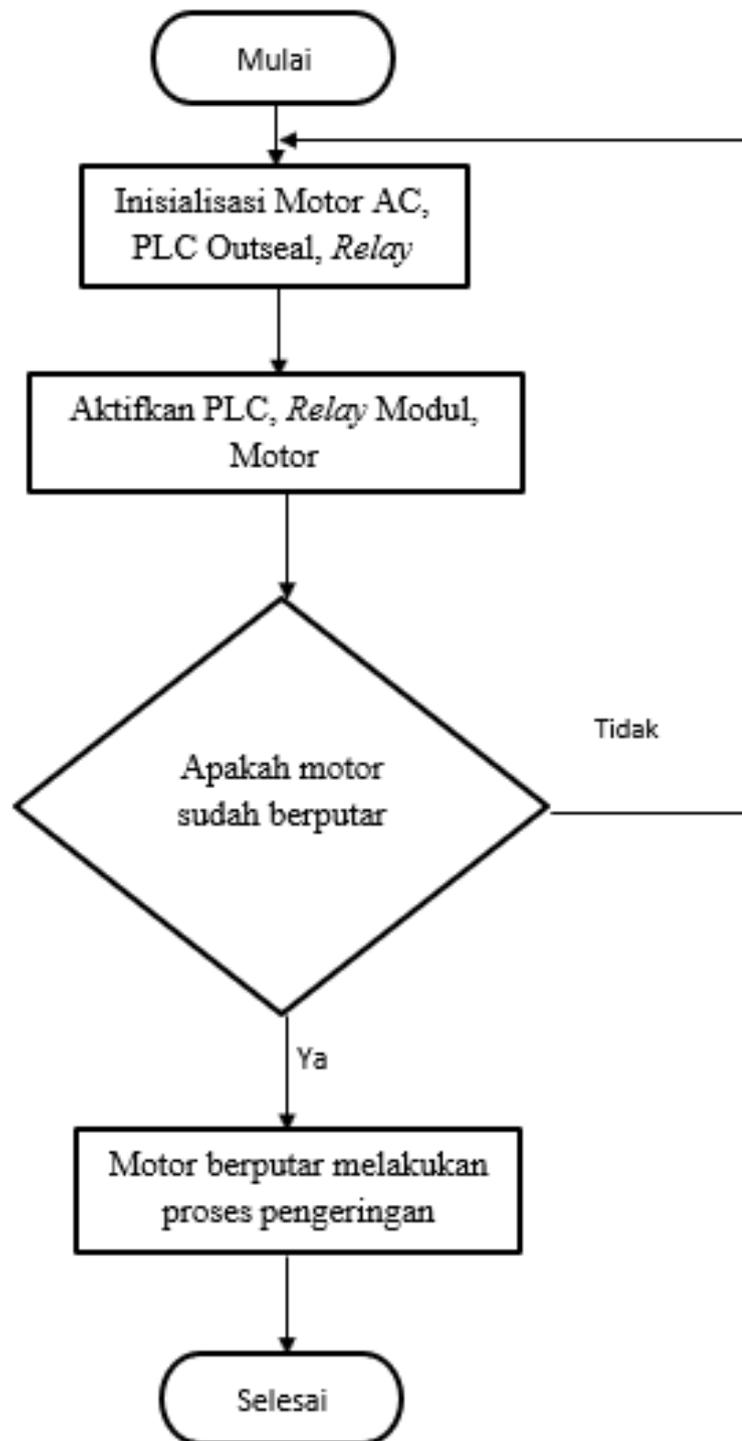
Relay modul Berfungsi sebagai saklar elektronik yang dikendalikan oleh sinyal dari PLC, *Relay* menghubungkan daya listrik utama dengan aktuator (motor/elemen pengering), sehingga beban dapat bekerja sesuai perintah PLC.

5. *Alat Pengering*

Bagian akhir dari sistem yang berfungsi mengeringkan rumput pakan ternak, Pengeringan dilakukan melalui mekanisme rotasi tabung/barel yang dikendalikan motor, dengan kecepatan putar sesuai logika yang diprogram pada PLC.

3.3 Flowchart

Dalam membuat rancangan sistem, ada beberapa tahap yang harus dilakukan agar perangkat dapat bekerja dengan memaksimal sesuai prosedur yang diharapkan. *Flowchart* dapat dilihat pada Gambar 3.2



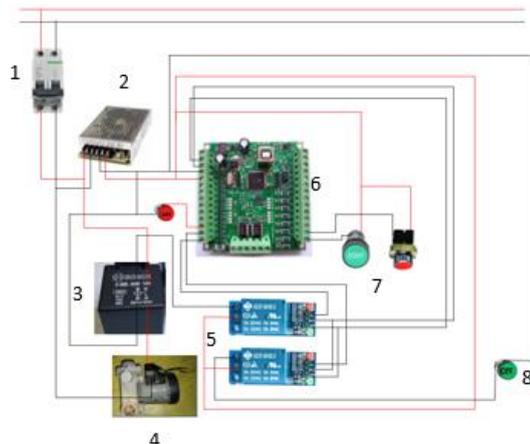
Gambar 3.2 *Flowchart*
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

Berikut penjelasan *flowchart* pada Gambar 3.2 adalah sebagai berikut:

1. Inisialisasi sistem
Siapkan bahan-bahan yang diperlukan yaitu motor AC, *relay* modul, dan sistem ini dikendalikan melalui PLC (*programmable logic controller*) Outseal.
2. *Input* bahan baku
Rumput yang akan dikeringkan dimasukkan di dalam barel atau tabung pengering dengan kapasitas maksimal 3 kilogram. Pastikan bahan baku sudah dipotong kecil agar pengeringnya lebih merata.
3. Rotasi tabung
Tabung atau barel pengering akan memulai berputar sesuai program yang diatur pada PLC Outseal.
4. Pemantauan proses
Setelah program yang diatur dalam PLC yang sudah tercapai waktu yang diinginkan, maka bisa melihat apakah kondisi pengeringan sudah mencapai parameter yang diinginkan.
5. Penghentian otomatis
Setelah pengeringan selesai PLC akan mematikan atau menghentikan rotasi tabungn atau barel.
6. Pengeluaran hasil
Rumput yang telah kering dikeluarkan dari tabung pengering dan siap digunakan sebagai pakan ternak kambing.

3.4 Perancangan *Hardware*

Rancangan *Hardware* pada penelitian ini terdiri dari PLC Outseal, *relay* modul, dan alat pengering rumput. Dapat dilihat pada Gambar 3.3 merupakan Gambar rancangan *Hardware*.

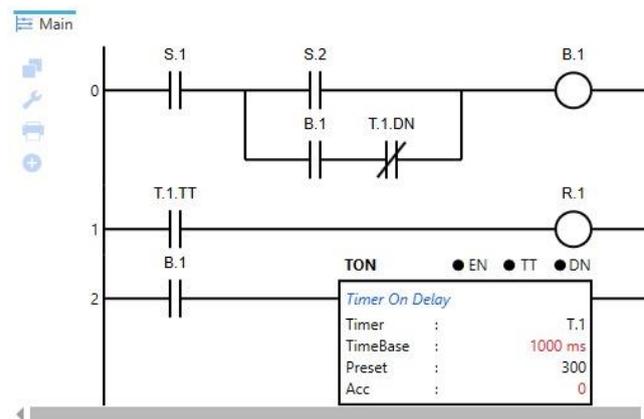


Gambar 3.3 Perancangan *Hardware*
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

Penjelasan untuk Gambar 3.3 adalah (1) MCB, (2) *power supply*, (3) *relay*, (4) motor, (5) *relay* modul, (6) PLC Outseal, (7) lampu indikator, (8) tombol *on-of*.

3.5 Perancangan *Software*

Rancangan *software* atau rancangan perangkat lunak merupakan perangkat lunak yang akan digunakan dalam proses pemograman pada penelitian sistem pengering rumput ternak kambing berbasis PLC Outseal. Adapun Gambar perangkat lunak dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut ini.

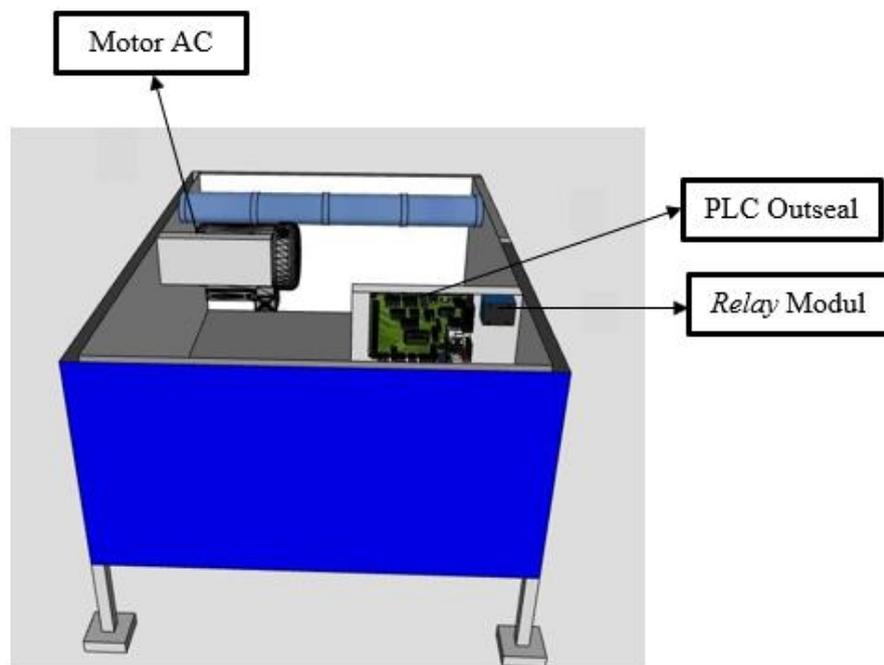


Gambar 3.4 Perancangan *Software*
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

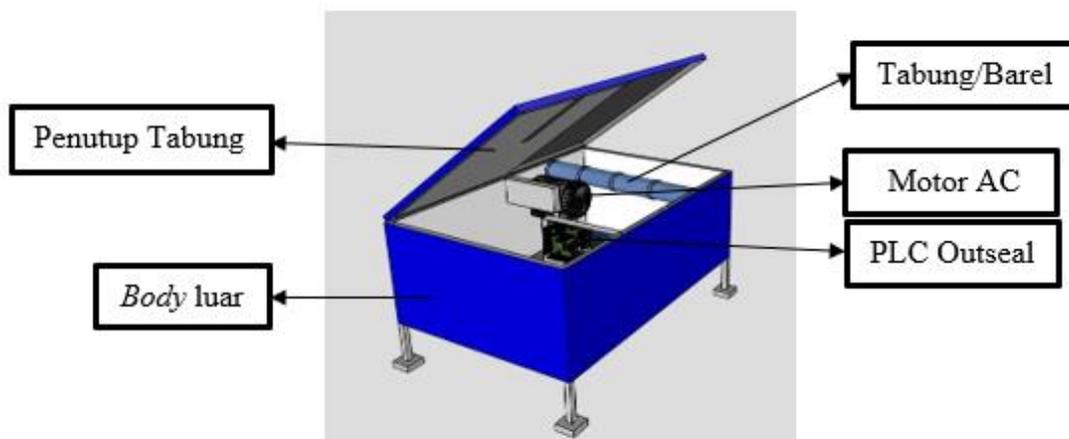
Penjelasan untuk Gambar 3.4 adalah ketika jika tombol S2 tekan maka R1 akan aktif selama waktu yang ditentukan, kemudian S1 berfungsi untuk mematikan R1 saat waktu bekerja.

3.6 Perancangan *Prototype*

Perancangan *prototype* alat yang akan dibuat pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.5 sampai 3.6. Gambar 3.5 merupakan rancangan *prototype* tampak dari dalam dan keterangan, Gambar 3.6 merupakan Gambar bentuk fisik secara utuh dan tampak dari luar dan keterangan.



Gambar 3.5 Perancangan Tampak Dalam
(Sumber: Dokumentasi, 2025)



Gambar 3.6 Perancangan Bentuk Fisik
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Hasil Rancangan

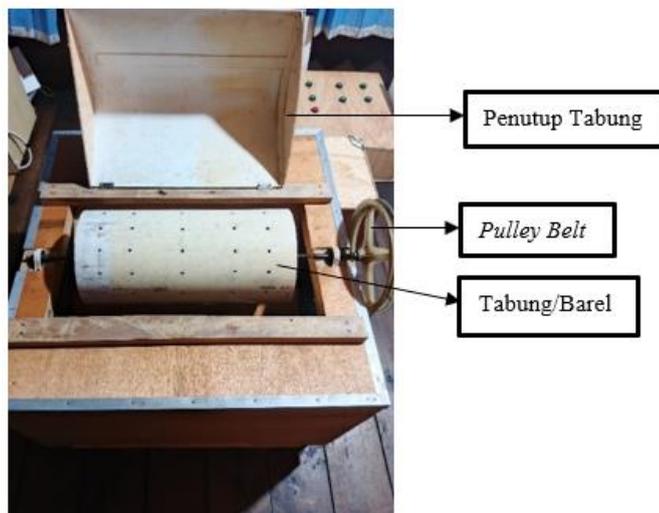
Hasil dari perancangan prototipe alat pengering rumput dengan memanfaatkan kecepatan putar barel berbasis PLC Outseal menunjukkan bahwa sistem telah berhasil dirancang dan direalisasikan sesuai dengan tujuan awal, yaitu untuk menguji serta menganalisis pengaruh variasi beban (berat rumput), kecepatan putar motor (RPM), konsumsi arus listrik, dan efisiensi proses pengeringan terhadap kinerja sistem secara keseluruhan. Prototipe ini dirancang menggunakan sistem kendali otomatis berbasis PLC Outseal, yang memungkinkan pengaturan dan pengendalian kecepatan motor secara presisi sesuai dengan kebutuhan pengeringan. Struktur mekanis alat didesain dengan tabung pemutar (barel) yang dapat memutar rumput kering dengan kapasitas maksimal 3 kilogram.

Salah satu keunggulan dari sistem ini adalah kemampuannya untuk melakukan pengujian dengan beban yang bervariasi (misalnya 1 kg, 2 kg, dan 3 kg), serta mencatat perubahan konsumsi arus dan kecepatan putar (RPM) selama proses pengeringan berlangsung. Data yang dikumpulkan kemudian digunakan untuk menganalisis efisiensi energi yang digunakan dan tingkat pengeringan yang dicapai.

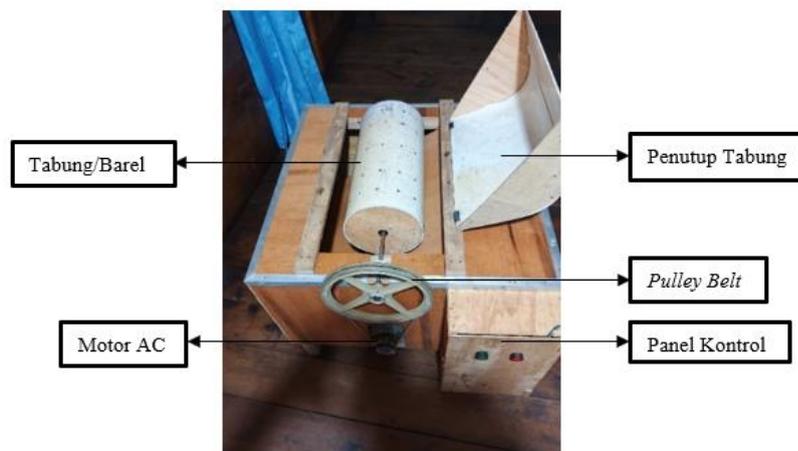
Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin besar beban rumput yang dimasukkan, maka terjadi peningkatan arus listrik yang dibutuhkan oleh motor, serta adanya penurunan kecepatan putar barel akibat beban mekanis tambahan. Namun, pada konfigurasi optimal (misalnya 3 kg rumput pada RPM 250–300), sistem mampu mencapai efisiensi pengeringan yang cukup tinggi dengan konsumsi energi yang relatif stabil. Selain itu, efisiensi alat juga dihitung berdasarkan perbandingan antara energi listrik yang dikonsumsi dan hasil pengeringan (persentase kelembapan yang berkurang). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa alat ini bekerja paling efisien pada rentang arus 0,58–0,86

dengan putaran sekitar 270–300 RPM. Tingkat pengeringan tertinggi terjadi saat tabung diputar dalam arah searah jarum jam dengan waktu kerja selama 5 menit.

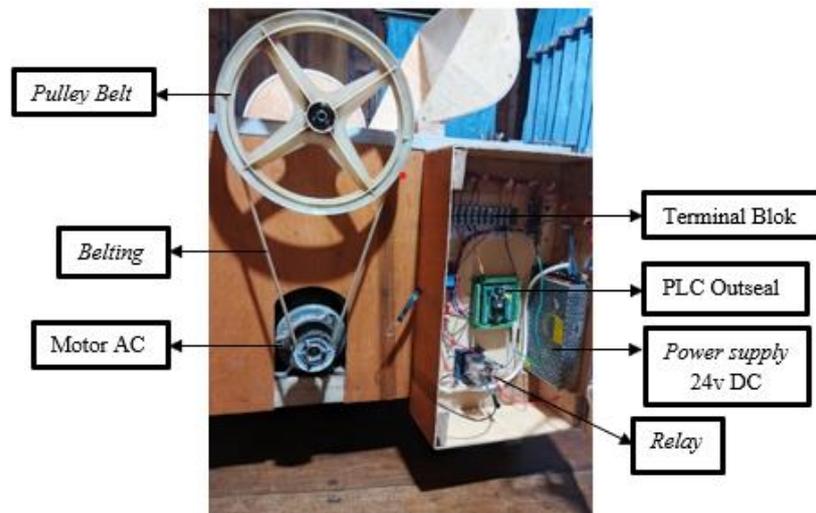
Dengan demikian, prototipe ini tidak hanya berhasil direalisasikan secara fungsional, tetapi juga mampu menjadi media pengujian yang andal dan sistematis untuk studi eksperimental mengenai karakteristik pengeringan rumput berbasis kecepatan putar barel dan kontrol otomatis menggunakan PLC Outseal. Hasil dari perancangan alat ini dapat dilihat pada Gambar 4.1, 4.2, dan 4.3.



Gambar 4.1 Hasil Rancangan Tampak Depan
(Sumber: Dokumentasi, 2025)



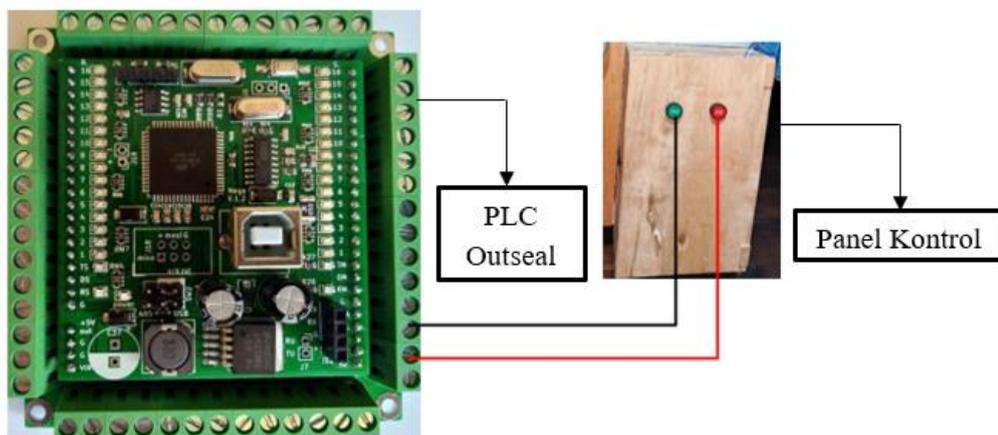
Gambar 4.2 Hasil Rancangan Tampak Samping
(Sumber: Dokumentasi, 2025)



Gambar 4.3 Hasil Rancangan Pada Bagian Motor dan *Pulley belt*
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

4.1.1 Perancangan Sistem Kendali Alat

Sistem ini dirancang untuk memberikan fleksibilitas dalam pengoperasian, dimana aplikasi PLC Outseal dapat diaplikasikan di ruangan, sementara tombol panel kontrol dapat difungsikan sebagai alat kendali manual langsung oleh operator. Hasil dari perancangan sistem kendali alat.

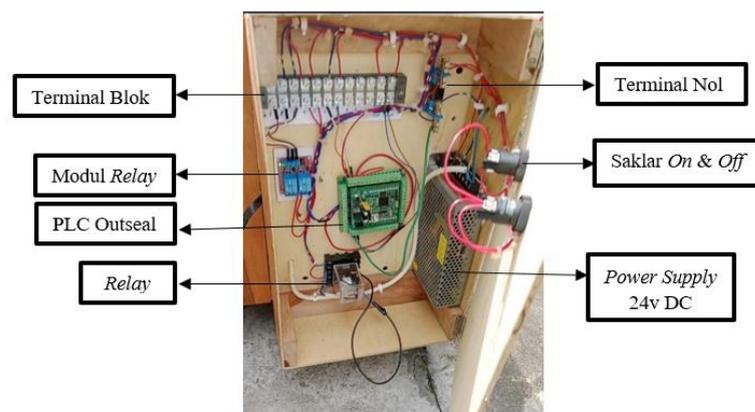


Gambar 4.4 Hasil Perancangan Sistem Kendali Alat
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

Selama proses pengujian, sistem alat pengering rumput mampu mengeringkan rumput secara efektif dan stabil dengan memanfaatkan kecepatan putar barel (tabung) yang dikendalikan oleh sistem PLC Outseal. Proses pengeringan dapat dijalankan baik melalui perintah otomatis dari panel utama maupun secara manual melalui tombol kontrol. PLC yang terprogram di dalam panel kontrol bertugas membaca sinyal dari tombol atau sensor, memproses perintah, dan mengatur kerja motor penggerak tabung sesuai dengan logika pengeringan yang telah ditentukan. Kecepatan putar tabung dirancang agar dapat disesuaikan untuk memastikan perputaran yang merata dan menghindari penumpukan rumput di satu sisi, sehingga pengeringan berlangsung optimal.

4.1.2 Perancangan Penempatan Outseal Pada Panel

PLC Outseal diposisikan secara strategis di bagian tengah panel kontrol. Penempatan ini bertujuan untuk memudahkan integrasi dengan jalur *input* dan *output*, seperti *relay* modul, soket *relay* serta aktuator berupa motor AC, Penempatan PLC di posisi sentral sangat penting untuk memastikan koneksi kabel gangguan interferensi listrik. Hal ini juga mempermudah proses pemantauan dan *troubleshooting* saat dilakukan perawatan atau pemeriksaan sistem. Dengan desain tata letak panel yang baik, proses instalasi dan pengembangan sistem otomatisasi pengering ini menjadi lebih cepat, aman, dan andal dalam mendukung proses pengeringan rumput secara efisien.



Gambar 4.5 Penempatan PLC Outseal Pada Panel
(Sumber: Dokumentasi, 2025)

4.2 Pengujian Data

Dari hasil perakitan perancangan alat, langkah berikutnya pengujian alat dan menganalisa data. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah alat sudah berkerja sesuai dengan yang direncanakan.

4.2.1 Hasil Pengujian

Pengujian alat pengering rumput ini dilakukan dengan memanfaatkan kecepatan putar barel atau tabung yang digunakan dalam proses pengeringan pakan ternak kambing. Sistem ini dikendalikan menggunakan PLC Outseal dan difokuskan pada kapasitas pengeringan sebesar 3 kilogram rumput. Pada pengujian alat pengering rumput mencari $\cos\phi$, dan energi listrik. Adapun data yang didapatkan pada pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.1, 4.2, 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Uji 5 Menit

Beban (Kg)	Tegangan (V)	Arus (A)	Waktu (M)	Kecepatan (RPM)	$\cos\phi$	Hasil Analisa	
						P	W
1	221,4	0,62	5	294	0,8	109,8	9,14
2	223,1	0,66	5	289	0,84	123,6	10,2
3	223,9	0,86	5	282	0,89	171,3	14,2

(sumber: olahan 2025)

Analisa pengujian tabel 5 menit:

1. Beban 1 kg

a. Daya nyata

$$\begin{aligned} P &= V \cdot I \cdot \cos\phi \\ &= 221,4 \times 0,62 \times 0,8 \\ &= 109,8 \text{ w} \end{aligned}$$

b. Energi listrik

$$\begin{aligned} W &= P \cdot t \\ t &= \frac{\text{lama waktu (menit)}}{60} \\ &= \frac{5}{60} = 0,0833 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w &= P \cdot t \\
 &= 109,8 \times 0,0833 \\
 &= 9,14 \text{ wh}
 \end{aligned}$$

2. Beban 2 kg

a. Daya nyata

$$\begin{aligned}
 P &= V \cdot I \cdot \cos\varphi \\
 &= 223,1 \times 0,66 \times 0,84 \\
 &= 123,6 \text{ w}
 \end{aligned}$$

b. Energi listrik

$$\begin{aligned}
 W &= P \cdot t \\
 t &= \frac{\text{lama waktu (menit)}}{60} \\
 &= \frac{5}{60} = 0,0833
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w &= P \cdot t \\
 &= 123,6 \times 0,0833 \\
 &= 10,2 \text{ wh}
 \end{aligned}$$

3. Beban 3 kg

a. Daya nyata

$$\begin{aligned}
 P &= V \cdot I \cdot \cos\varphi \\
 &= 223,9 \times 0,86 \times 0,89 \\
 &= 171,3 \text{ w}
 \end{aligned}$$

b. Energi listrik

$$\begin{aligned}
 W &= P \cdot t \\
 t &= \frac{\text{lama waktu (menit)}}{60} \\
 &= \frac{5}{60} = 0,0833
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w &= P \cdot t \\
 &= 171,3 \times 0,0833 \\
 &= 14,2 \text{ wh}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.2 Hasil Uji 10 Menit

Beban (Kg)	Tegangan (V)	Arus (A)	Waktu (M)	Kecepatan (RPM)	$\cos\phi$	Hasil Analisa	
						P	W
1	220,2	0,61	10	294	0,82	110,1	18,3
2	224,2	0,66	10	289	0,89	125,7	20,9
3	223,5	0,85	10	282	082	169	28,2

(sumber: olahan 2025)

Analisa pengujian tabel 10 menit:

1. Beban 1 kg

a. Daya nyata

$$\begin{aligned} P &= V \cdot I \cdot \cos\phi \\ &= 220,2 \times 0,61 \times 0,82 \\ &= 110,1 \text{ w} \end{aligned}$$

b. Energi listrik

$$\begin{aligned} W &= P \cdot t \\ t &= \frac{\text{lama waktu (menit)}}{60} \\ &= \frac{10}{60} = 0,1666 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} w &= P \cdot t \\ &= 110,1 \times 0,1666 \\ &= 18,3 \text{ wh} \end{aligned}$$

2. Beban 2 kg

a. Daya nyata

$$\begin{aligned} P &= V \cdot I \cdot \cos\phi \\ &= 224,2 \times 0,66 \times 0,85 \\ &= 125,7 \text{ w} \end{aligned}$$

b. Energi listrik

$$\begin{aligned} W &= P \cdot t \\ t &= \frac{\text{lama waktu (menit)}}{60} \\ &= \frac{10}{60} = 0,1666 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w &= P \cdot t \\
 &= 125,7 \times 0,1666 \\
 &= 20,9 \text{ wh}
 \end{aligned}$$

3. Beban 3 kg

a. Daya nyata

$$\begin{aligned}
 P &= V \cdot I \cdot \cos\phi \\
 &= 223,5 \times 0,85 \times 0,89 \\
 &= 169 \text{ w}
 \end{aligned}$$

b. Energi listrik

$$W = P \cdot t$$

$$t = \frac{\text{lama waktu (menit)}}{60}$$

$$= \frac{10}{60} = 0,1666$$

$$w = P \cdot t$$

$$= 169 \times 0,1666$$

$$= 28,1 \text{ wh}$$

Tabel 4.3 Hasil Uji 20 Menit

Beban (Kg)	Tegangan (V)	Arus (A)	Waktu (M)	Kecepatan (RPM)	cosφ	Hasil Analisa	
						P	W
1	220,4	0,60	20	294	0,82	108,1	36,1
2	221,9	0,65	20	289	0,89	128,3	42,7
3	224,1	0,84	20	282	0,9	169,4	56,4

(sumber: olahan 2025)

Analisa pengujian tabel 20 menit:

1. Beban 1 kg

a. Daya nyata

$$\begin{aligned}
 P &= V \cdot I \cdot \cos\phi \\
 &= 220,4 \times 0,60 \times 0,82 \\
 &= 108,4 \text{ w}
 \end{aligned}$$

b. Energi listrik

$$W = P \cdot t$$

$$t = \frac{\text{lama waktu (menit)}}{60}$$

$$= \frac{20}{60} = 0,3333$$

$$\begin{aligned}
 w &= P \cdot t \\
 &= 108,4 \times 0,3333 \\
 &= 36,1 \text{ wh}
 \end{aligned}$$

2. Beban 2 kg

a. Daya nyata

$$\begin{aligned}
 P &= V \cdot I \cdot \cos\varphi \\
 &= 221,9 \times 0,65 \times 0,89 \\
 &= 128,3 \text{ w}
 \end{aligned}$$

b. Energi listrik

$$\begin{aligned}
 W &= P \cdot t \\
 t &= \frac{\text{lama waktu (menit)}}{60} \\
 &= \frac{20}{60} = 0,3333
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w &= P \cdot t \\
 &= 128,3 \times 0,3333 \\
 &= 42,7 \text{ wh}
 \end{aligned}$$

3. Beban 3 kg

a. Daya nyata

$$\begin{aligned}
 P &= V \cdot I \cdot \cos\varphi \\
 &= 224,1 \times 0,84 \times 0,9 \\
 &= 169,4 \text{ w}
 \end{aligned}$$

b. Energi listrik

$$\begin{aligned}
 W &= P \cdot t \\
 t &= \frac{\text{lama waktu (menit)}}{60} \\
 &= \frac{20}{60} = 0,3333
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w &= P \cdot t \\
 &= 169,4 \times 0,3333 \\
 &= 56,4 \text{ wh}
 \end{aligned}$$

4.2.2 Perbandingan

Tabel perbandingan pengeringan menggunakan alat dan manual (panas matahari) sebagai berikut:

Tabel 4.4 Perbandingan 5 Menit

No	Beban (kg)	Waktu (m)	Hasil alat	Hasil manual
1	1 kg	5	950 gram	980 gram
2	2 kg	5	1.930 gram	1.950 gram
3	3 kg	5	2.900 gram	2.930 gram

(Sumber: Olahan 2025)

Analisa persentase waktu 5 menit

1. Beban 1 kg

$$a. \frac{980-950}{1000} \times 100 = 3 \%$$

Berdasarkan analisa beban 1 kg tingkat efisien dari alat pada waktu 5 menit 3 % lebih tinggi dari pengeringan manual.

2. Beban 2 kg

$$a. \frac{1.950-1.930}{1000} \times 100 = 2 \%$$

Berdasarkan analisa beban 2 kg tingkat efisien dari alat pada waktu 5 menit 2 % lebih tinggi dari pengeringan manual.

3. Beban 3 kg

$$a. \frac{2.930-2.900}{1000} \times 100 = 3 \%$$

Berdasarkan analisa beban 3 kg tingkat efisien dari alat pada waktu 5 menit 3 % lebih tinggi dari pengeringan manual.

Tabel 4.5 Perbandingan 10 Menit

No	Beban (kg)	Waktu (m)	Hasil alat	Hasil manual
1	1 kg	10	900 gram	950 gram
2	2 kg	10	1.850 gram	1.910 gram
3	3 kg	10	2.900 gram	2.900 gram

(Sumber: Olahan 2025)

Analisa persentase waktu 10 menit:

1. Beban 1 kg

$$a. \frac{950-900}{1000} \times 100 = 5 \%$$

Berdasarkan analisa beban 1 kg tingkat efisien dari alat pada waktu 10 menit 5% lebih tinggi dari pengeringan manual.

2. Beban 2 kg

$$a. \frac{1.910-1.850}{1000} \times 100 = 10 \%$$

Berdasarkan analisa beban 1 kg tingkat efisien dari alat pada waktu 10 menit 10% lebih tinggi dari pengeringan manual.

1. Beban 3 kg

$$a. \frac{2.900-2.800}{1000} \times 100 = 10 \%$$

Berdasarkan analisa beban 1 kg tingkat efisien dari alat pada waktu 10 menit 10% lebih tinggi dari pengeringan manual.

Tabel 4.6 Perbandingan 20 Menit

No	Beban (kg)	Waktu (m)	Hasil alat	Hasil manual
1	1 kg	20	800 gram	900 gram
2	2 kg	20	1.800 gram	1.870 gram
3	3 kg	20	2.700 gram	2.850 gram

(Sumber: Olahan 2025)

Analisa persentase waktu 20 menit:

1. Beban 1 kg

$$a. \frac{900-800}{1000} \times 100 = 10 \%$$

Berdasarkan analisa beban 1 kg tingkat efisien dari alat pada waktu 20 menit 10% lebih tinggi dari pengeringan manual.

2. Beban 2 kg

$$a. \frac{1.870-1.800}{1000} \times 100 = 7 \%$$

Berdasarkan analisa beban 2 kg tingkat efisien dari alat pada waktu 20 menit 7% lebih tinggi dari pengeringan manual.

3. Beban 3 kg

$$a. \frac{2.850-2.700}{1000} \times 100 = 15 \%$$

Berdasarkan analisa beban 3 kg tingkat efisien dari alat pada waktu 20 menit 15% lebih tinggi dari pengeringan manual.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil akhir dari pembuatan alat ini adalah alat bekerja sesuai dengan yang sudah dirancang dan diinginkan. Berdasarkan pengujian, seluruh komponen bekerja dengan baik dengan hasil pengamatan sebagai berikut:

1. Sistem alat pengering rumput ini dapat menjadi solusi untuk peternak skala kecil dalam mengolah pakan kambing. Karena memiliki tingkat energi listrik yang rendah yang ditunjukkan pada pengujian 5 menit mencapai 9,14 wh, pengujian 10 menit mencapai 20,9 wh, pengujian 20 menit mencapai 36,1 wh.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu mengeringkan rumput dalam beban 1 kg, 2 kg, 3 kg, serta waktu pengeringan 5 menit, 10 menit, 20 menit. Hasil uji menunjukkan bahwa alat pengering mampu menghasilkan penurunan massa rumput yang lebih tinggi dibandingkan pengeringan manual. Persentase efisiensi alat meningkat seiring dengan bertambahnya waktu pengeringan, di mana selisih hasil pada waktu 20 menit selisih efisiensi mencapai 15 % lebih tinggi dibandingkan pengeringan manual.

5.2 Saran

Hasil akhir dari pembuatan alat ini adalah alat kerja sesuai dengan yang sudah dirancang:

1. Mengembangkan kapasitas alat agar mampu menampung dan mengeringkan rumput dalam jumlah lebih besar untuk kebutuhan peternak menengah hingga besar.
2. Penelitian lanjutan dapat difokuskan pada pengaturan sensor kelembapan, dan aliran udara agar waktu pengeringan dapat dipangkas lebih singkat tanpa mengurangi kualitas rumput kering.

3. Membuat desain alat yang lebih baik seperti memakai plat besi agar lebih kokoh, sehingga fleksibel digunakan di berbagai lokasi peternakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Auriza, D. S, S. Haryani, and C. Nilda. (2022) Kajian Pengereng Pisang, Ubi Jalar dan Nangka. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(3), 270-275.
- Anggraini, E., & Rosyidi, M. (2023) Karakteristik Metalurgi Pada Zaman Zulkarnain Dalam Kajian Sains: Besi Dan Tembaga. *Journal of Islamic Science and Technology*, 8,(1), 12–19.
- Arash, M. (2021) Perancangan Sistem Otomatis Pembuka Pintu Dengan Penggunaan PLC Pada Sistem Pengendali Pintar. (Skripsi, Universitas Negeri Yogyakarta).
- Aufa, A., Rubiono, G., & Mujiyanto, H. (2016) Pengaruh Rasio Diameter Pipa Terhadap Perubahan Tekanan Pada Bernoulli Theorem Apparatus. *Jurnal Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi*, 1(1), 135-138.
- Damanik, G. M., Soekarno, S., & Suryaningrat, I. B. (2020) Perancangan Sistem Perawatan Komponen V-Belt Pada Sistem Transmisi Dengan Metode RCM dan MVSM (Studi Kasus PT Perkebunan Sentool Zidam V/Brawijaya Jember). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 9,(4), 287–296.
- I. Nyoman. G, N. C. V. Monintja, and H. Luntungan. (2021) Perencanaan Alat Pengereng Padi Kapasitas 1000 Kg/Jam Dengan Menggunakan Pemanas Sekam Padi. *Jurnal Tekno Mesin*, 7(2). 35-42.
- Krisdianto, Satiti, E. R., & Supriadi, A. (2018). Perubahan Warna dan Lapisan Finishing Lima Jenis Kayu Akibat Pencucian. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 36(3). 205–218.
- Purwanto, S., & Pawenary. (2021) Rancang Bangun Electric Power Converter (Catu Daya) Untuk Alat Anodizing Portable. *Jurnal Ilmiah*, 13(2). 11-15.
- Rintis. M, H. Baskoro, and M. M. Rifai, (2019) Pengaruh Waktu Dan Suhu Terhadap Proses Pengerengan Bawang Merah Menggunakan Tray Dryer. *Jurnal Fluida*, 12(2). 43–49.
- Rahmat, & Satmoko, A. (2012) Analisis Kekuatan Landasan Aluminium Pada Perangkat Brakiterapi Medium Dose Rate. *Jurnal Pusat Rekayasa Perangkat Nuklir – Badan Tenaga Nuklir Nasional, Kawasan Puspiptek Serpong, Tangerang – Banten* 9(1). 45-50.
- Sofiah & Y. Apriani. (2019) Pengatur Kecepatan Motor AC Sebagai Aerator Untuk Budidaya Tambak Udang Dengan Menggunakan Solar Cell. *Jurnal ampere*, 4(1). 209-221.
- Slamet. P. S. & R. M. W. Nugroho. (2021) Rancang Bangun Alat Pintu Geser Otomatis Menggunakan Motor Dc 24 V, *Jurnal Ilmiah Elektrokrisna*, 9(1). 65-72.
- Saleh, dan Munnik Haryanti. (2017) Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay, *Jurnal Teknologi Elektro*, 8(2). 32-40.
- Syam, A. (2019) Analisis Komunikasi Jaringan TV Kabel Dengan Parameter Kualitas Siaran. *Jurnal Universitas Dayanu Ikhsanuddin*, 14,(2). 15-25.
- Utomo, K. Y., Setyadi, W., & Ananda, P. (2019) Analisis Kerusakan Bearing 7210 Pada Torsi Batang. *Jurnal Ilmiah GIGA*, 22(2). 75–84.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Asistensi Pembimbing

8/3/25, 8:46 AM

Rekap Percakapan Bimbingan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
Jalan Bathin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau 28711
Telepon : (+62766) 24566, Fax : (+62766) 800100
Website : <http://www.polbeng.ac.id>, E-mail : polbeng@polbeng.ac.id

REKAP PERCAKAPAN BIMBINGAN

Judul Proposal : Aplikasi Alat Pengering Rumput Dengan Memanfaatkan Kecepatan Putar Barel (Tabung) Pada Pakan Ternak Kambing Berbasis PLC Outseal

Sesi / Bahasan : ke-1 / Pembahasan tentang judul skripsi

Mahasiswa : 3204211410 - Rhido Saputra **Pembimbing** : 197411072014041001 - Stephan, SST., MT

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-2 / Diskusi pendahuluan latar belakang

Mahasiswa : 3204211410 - Rhido Saputra **Pembimbing** : 197411072014041001 - Stephan, SST., MT

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-3 / Diskusi tentang batasan masalah dan penyelesaian

Mahasiswa : 3204211410 - Rhido Saputra **Pembimbing** : 197411072014041001 - Stephan, SST., MT

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-4 / Diskusi tentang tujuan dan manfaat

Mahasiswa : 3204211410 - Rhido Saputra **Pembimbing** : 197411072014041001 - Stephan, SST., MT

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-5 / Pembahasan tentang teori latar belakang

Mahasiswa : 3204211410 - Rhido Saputra **Pembimbing** : 197411072014041001 - Stephan, SST., MT

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-6 / Revisi diskusi tentang judul

Mahasiswa : 3204211410 - Rhido Saputra **Pembimbing** : 197411072014041001 - Stephan, SST., MT

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-7 / Revisi manfaat dan tujuan

Mahasiswa : 3204211410 - Rhido Saputra **Pembimbing** : 197411072014041001 - Stephan, SST., MT

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-8 / Revisi jurnal tentang skripsi

Mahasiswa : 3204211410 - Rhido Saputra **Pembimbing** : 197411072014041001 - Stephan, SST., MT

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-9 / Bimbingan tentang komponen alat

Mahasiswa : 3204211410 - Rhido Saputra **Pembimbing** : 197411072014041001 - Stephan, SST., MT

Tidak ada data percakapan

Sesi / Bahasan : ke-10 / Tentang pembelian alat plc outseal

Mahasiswa : 3204211410 - Rhido Saputra **Pembimbing** : 197411072014041001 - Stephan, SST., MT

Tidak ada data percakapan

Detail user: 1984211410 - S. ST., MT, pada 03 Agustus 2025 (08:47:00) | polbengsiakadcloud.com/siakad_bimbingankonsultasi/printall/6945

https://polbengsiakadcloud.com/siakad/list_bimbingankonsultasi/printall/6945

1/2

Lampiran 2 Lembar Saran Dan Perbaikan

 <p>KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS JURUSAN TEKNIK ELEKTRO Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714 Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000 Laman: http://www.polbeng.ac.id</p> 													
LEMBAR SARAN DAN PERBAIKAN SEMINAR SKRIPSI	T A : 2024 / 2025												
<p>Nama : Rhido Saputra NIM : 3204211410 Judul : alat pengering rumput dengan memanfaatkan kecepatan putar barel (tabung) pada pakan ternak kambing berbasis PLC outseal (kapasitas / 3kilogram) Nama Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* : <u>Muharnis, ST., M.T.</u> Materi perbaikan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* :</p>													
<p style="text-align: center;">- tata tulis penunjukan gambar.</p> <p style="text-align: center;">- Analisa DZT banyak yang tidak salah.</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">Ace</p>													
Pengesahan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji*													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Sebelum perbaikan</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Setelah perbaikan</td> </tr> <tr> <td style="width: 25%;">Tanggal</td> <td style="width: 25%;">Rabu/6 Agustus 2025</td> <td style="width: 25%;">Tanggal</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tanda Tangan</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Tanda Tangan</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </table>		Sebelum perbaikan		Setelah perbaikan		Tanggal	Rabu/6 Agustus 2025	Tanggal		Tanda Tangan		Tanda Tangan	
Sebelum perbaikan		Setelah perbaikan											
Tanggal	Rabu/6 Agustus 2025	Tanggal											
Tanda Tangan		Tanda Tangan											
CATATAN : 1. Form ini mohon dikembalikan ke Koordinator setelah pelaksanaan sidang selesai. 2. Tanda * = coret salah satu													



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714
Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>



LEMBAR SARAN DAN PERBAIKAN SEMINAR SKRIPSI

T A : 2024 / 2025

Nama : Rhido Saputra
NIM : 3204211410
Judul : aplikasi alat pengering rumput dengan memanfaatkan kecepatan putar barel (tabung) pada pakan ternak kambing berbasis PLC outseal
Nama Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* : Hikmatul Amri, S.ST., M. T.

Materi perbaikan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* :

1. perbaikan tata tulis
2. onsa yang di out di alang

Pengesahan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji*			
Sebelum perbaikan		Setelah perbaikan	
Tanggal	Agustus Agustus 2025	Tanggal	
Tanda Tangan		Tanda Tangan	

CATATAN : 1. Form ini mohon dikembalikan ke Koordinator setelah pelaksanaan sidang selesai.
2. Tanda * = coret salah satu



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Jalan Bathin Alam, Sungai alam Bengkalis-Riau 28714
Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>



LEMBAR SARAN DAN PERBAIKAN SEMINAR SKRIPSI

T A : 2024 / 2025

Nama : Rhido Saputra
NIM : 3204211410
Judul : aplikasi alat pengering rumput dengan memanfaatkan kecepatan putar barel (tabung) pada pakan ternak kambing berbasis PLC outseal

Nama Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* : ~~Adam ST, MT~~ Hanafid Anri

Materi perbaikan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji* :

* Pengantar diperbaiki sesuai judul.
* kata hals. sesuai kula

Acc 15/8/2025

Pengesahan dari Dosen Pembimbing / Dosen Penguji*			
Sebelum perbaikan		Setelah perbaikan	
Tanggal	Rabu/6 Agustus 2025	Tanggal	15/8/2025
Tanda Tangan		Tanda Tangan	

CATATAN : 1. Form ini mohon dikembalikan ke Koordinator setelah pelaksanaan sidang selesai.
2. Tanda * = coret salah satu