

LAPORAN KARYA ILMIAH

**SISTEM MONITORING TEGANGAN, ARUS, DAN PROSES KERJA PADA
CNC LASER DIODA**



**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Strata
Satu (S1)**

Disusun Oleh :

Intan Dwi Zulhijjah

(23172019P)

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2025

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH

**SISTEM MONITORING TEGANGAN, ARUS, DAN PROSES KERJA
PADA CNC LASER DIODA**

INTAN DWI ZULHIJAH

23172019P

**Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**



Endah Fitriani, S.T.,M.T.
NIP. 130209372

Palembang, Januari 2026
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma
Dekan,

Ketua Program Studi Teknik Elektro,

Universitas

Fakultas Sains Teknologi



Dr. Tata Sutabri, S.Kom.,MMSI.,MKM.
NIP : 220401508



Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc.
NIP : 120109354

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

Karya ilmiah yang berjudul "Sistem Monitoring Tegangan, Arus dan Proses Kerja Pada CNC Laser Dioda" oleh Intan Dwi Zulhijjah, telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada hari Senin tanggal 25 Agustus 2025.

Komisi Penguji

1. Ketua Penguji : Endah Fitriani, S.T., M.T

(.....)

2. Anggota Penguji : Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc

(.....)

3. Anggota Penguji : Rahmat Norianda Dasment, S.T., M.Kom (.....)

Palembang, 28 Agustus 2025
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi
Ketua Program Studi,

Universitas

Fakultas Sains Teknologi

Ir. Nina Paramitha IS, M.Sc.

NIP. 120109354

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Intan Dwi Zulhijjah

Nim : 23172019P

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya Akhir saya adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya dengan arahan dari tim pembimbing.
3. Didalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia karya tulis ini di cek keasliannya menggunakan plagiarism checker serta diunggah di internet sehingga dapat diakses secara online.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh – sungguh dan apabila terbukti melakukan penyim[angan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 28 Agustus 2025

Hormat saya,



Intan Dwi Zulhijjah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya Ilmiah ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik;
2. Pendukung Setiaku Ifnu Prasetyo;
3. Saudara kandung saya yang saya sayangi;
4. Ibu Ir. Nina Paramiytha, IS, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro;
5. Ibu Endah Fitriani, S.T, M.T selaku dosen pembimbing dengan sabar memberika bimbingan, arahan, dan motivasi;
6. Para dosen serta staff Prodi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang;
7. Almamater Universitas Bina Darma Palembang

ABSTRAK

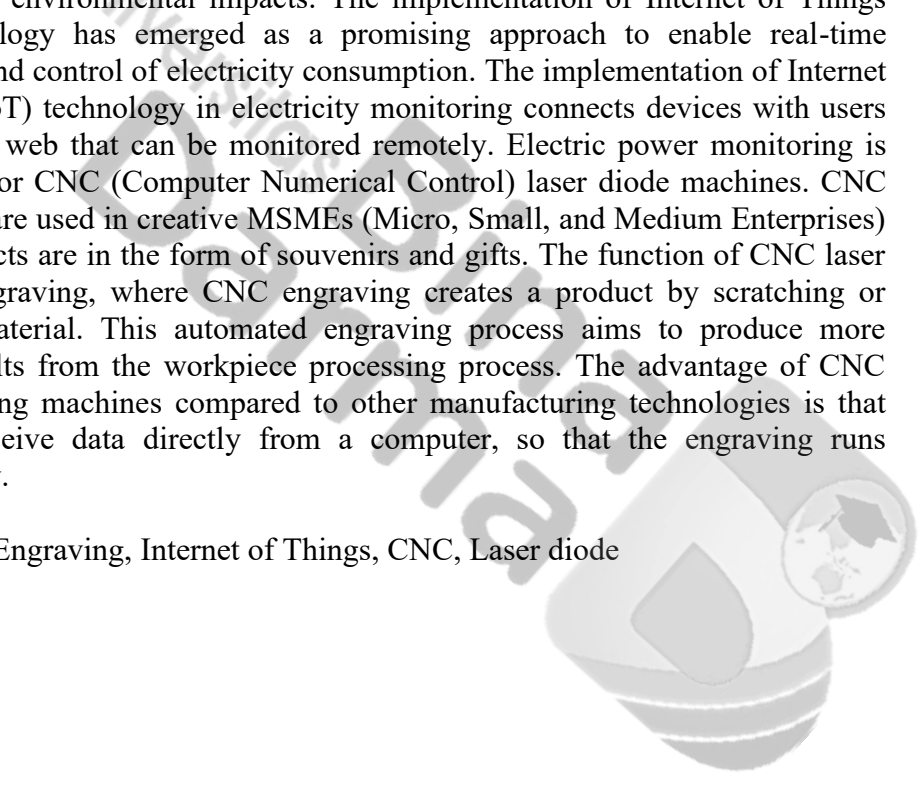
Listrik merupakan hal yang penting bagi masyarakat, sehingga dapat berkontribusi menggerakkan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan sosial. Namun, dengan meningkatnya permintaan energi, diperlukan langkah-langkah penting untuk mengelola konsumsi listrik secara efisien dan berkelanjutan, *monitoring* dan optimasi penggunaan listrik menjadi langkah krusial dalam mencapai konservasi energi dan mengurangi dampak lingkungan. Implementasi teknologi *Internet of Things* (IoT) muncul sebagai pendekatan yang menjanjikan untuk memungkinkan pemantauan dan pengendalian konsumsi listrik secara real-time. Implementasi teknologi *Internet of Things* (IoT) pada *monitoring* listrik menghubungkan antara perangkat dengan pengguna melalui web mobile yang bisa di monitor dari jarak jauh. *Monitoring* daya listrik di khususkan pada mesin *cnc* (*Computer Numerical Control*) laser *diode*. *CNC laser diode* digunakan dalam UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah) kreatif yang produksinya berupa cinderamata dan souvenir. *CNC laser diode* fungsi yang digunakan adalah *engraving*, dimana *CNC engraving* membuat suatu produk dengan cara menggores, atau mengukir sebuah material. Proses pembuatan *engraving* secara otomatis ini bertujuan agar hasil dari proses pengerjaan benda kerja lebih detail. Keunggulan mesin *CNC laser engraving* dibanding teknologi manufaktur lainnya yaitu karena dapat menerima data langsung dari komputer, sehingga otomatis penggoresan berjalan dengan baik.

Kata kunci: *Engraving. Internet of Things, CNC, Laser diode*

ABSTRACT

The Electricity is essential for society, contributing to economic growth and social welfare. However, with increasing energy demand, important steps are needed to manage electricity consumption efficiently and sustainably. Monitoring and optimizing electricity usage are crucial steps in achieving energy conservation and reducing environmental impacts. The implementation of Internet of Things (IoT) technology has emerged as a promising approach to enable real-time monitoring and control of electricity consumption. The implementation of Internet of Things (IoT) technology in electricity monitoring connects devices with users via a mobile web that can be monitored remotely. Electric power monitoring is specifically for CNC (Computer Numerical Control) laser diode machines. CNC laser diodes are used in creative MSMEs (Micro, Small, and Medium Enterprises) whose products are in the form of souvenirs and gifts. The function of CNC laser diodes is engraving, where CNC engraving creates a product by scratching or carving a material. This automated engraving process aims to produce more detailed results from the workpiece processing process. The advantage of CNC laser engraving machines compared to other manufacturing technologies is that they can receive data directly from a computer, so that the engraving runs automatically.

Keywords : Engraving, Internet of Things, CNC, Laser diode



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik yang penulis berjudul “Sistem *Monitoring* Tegangan, Arus, dan Proses Kerja Pada CNC Laser Dioda ” disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Starata I Universitas Bina Darma Jurusan Sains Teknologi Program Studi Teknik Elektro.

Penulis berharap laporan ini memberikan manfaat besar khususnya bagi Mahasiswa. Dengan Laporan ini mahasiswa diharapkan mampu berintegrasi dalam dunia kerja nyata dan mengimplementasikan ilmu yang sudah didapatkan selama masa kuliah.

Dengan terselesaikannya penyusunan Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

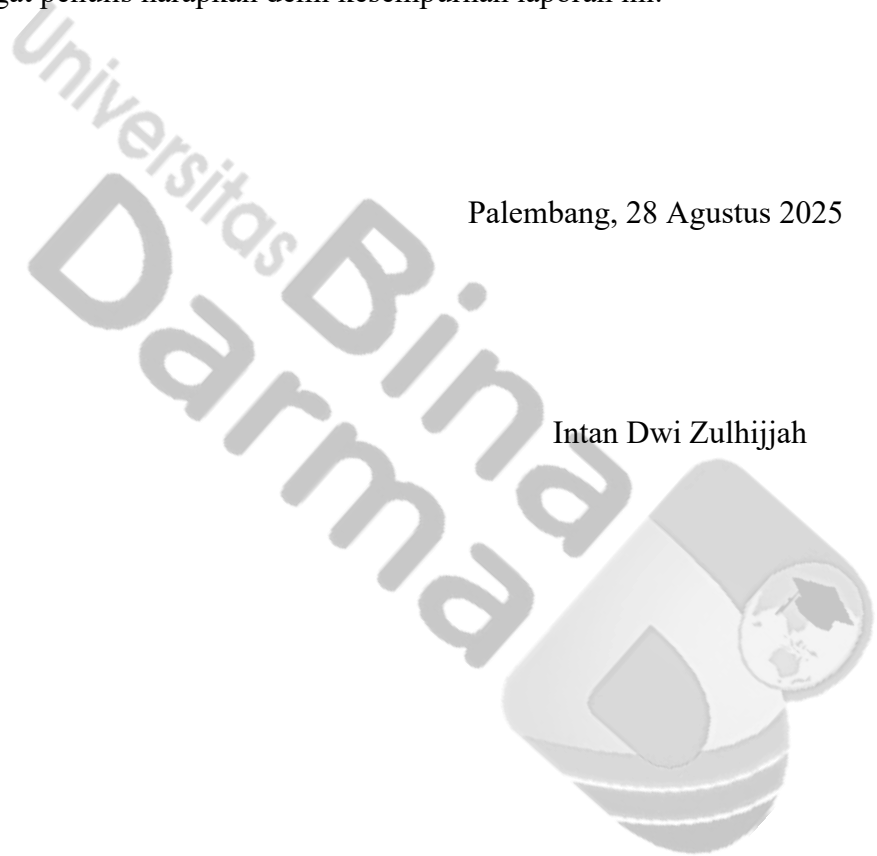
1. Ibu Prof Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M selaku Rektor Univeristas Bina Darma Palembang;
2. Bapak Dr. Tata Sutabari, S.Kom., M.MMSI., MKM. Selaku Dekan Fakultas Sains Tenologi Univeraitas Bina Darma Palembang;
3. Ibu Ir. Nina Paramitha IS., M.Sc Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Univeristas Bina Darma;
4. Ibu Endah Fitriani, S.T., M.T Selaku Dosen Pembimbing ;
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro atas semua bantuan yang diberikan dalam pembuatan laporan penelitian ini.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat kedepannya bagi

rekan-rekan untuk dijadikan referensi. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Palembang, 28 Agustus 2025

Intan Dwi Zulhijjah



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH	ii
HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.5.1 Metode Literatur	4
1.5.2 Metode Konsultasi	4
1.5.3 Metode Laboratorium	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Mesin CNC	6
2.2 Sistem <i>Monitoring</i>	9
2.3 Tegangan	10
2.4 Arus	11
2.5 Proses Kerja CNC	12

2.6	NodeMCU	13
2.7	LCD 16 x 2.....	15
2.8	Sensor PZEM 004T	15
2.9	Buzzer.....	16
2.10	Sensor <i>Limit switch</i>	17
2.11	Modul Relay	18
2.12	Motor stepper	19
BAB III RANCANG IMPLEMENTASI ALAT		21
3.1	Perencanaan Alat.....	21
3.2	Perencanaan Hardware	21
3.3	Perancangan Alat.....	21
3.4	Blok Diagram	22
3.5	Alur Kerja <i>Flowchart</i> :	23
3.5.1	Perancangan Hardware.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Tujuan Pengukuran	27
4.2	Titik Pengukuran	27
4.3	Hasil Pengukuran	31
4.4	Hasil Perhitungan	33
4.5	Hasil Pengujian Alat.....	33
4.5.1	Pengujian Sensor Pzem-004T	33
4.5.2	Pengujian <i>Limit switch</i>	36
4.6	Hasil Pengujian Ukiran Gambar Jerapah dengan CNC Laser Dioda ...	39
4.7	Analisa.....	40
BAB V PENUTUP.....		42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA		45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 NodeMCU (Data Pribadi).....	15
Gambar 2. 2 LCD 16 x 2 I2C tampak depan & Belakang (Data Pribadi).....	15
Gambar 2. 3 Sensor PZEM 004T (Data Pribadi).....	16
Gambar 2. 4 Buzzer (Data Pribadi)	17
Gambar 2. 5 Sensor <i>Limit switch</i> (Data Pribadi)	18
Gambar 2. 6 Modul Relay (Sihombing, 2018)	19
Gambar 2. 7 Motor Stepper (Data Pribadi)	20
Gambar 3. 1 Diagram Blok (Data Pribadi).....	22
Gambar 3. 2 Flowchart Kerja Alat (Data Pribadi)	24
Gambar 3. 3 Perancangan Alat (Data Pribadi)	25
Gambar 3. 4 Kerangka CNC Laser Dioda (Data Pribadi)	25
Gambar 4. 1 Titik Pengukuran Skematik Rangkaian (Data Pribadi)	28
Gambar 4. 2 Titik Pengukuran Skematik Rangkaian (Data Pribadi)	28
Gambar 4. 3 Pengukuran <i>Power supply</i> (Data Pribadi).....	30
Gambar 4. 4 Sensor Pzem-004T (Data Pribadi)	35
Gambar 4. 5 Sensor <i>Limit switch</i>	37
Gambar 4. 6 Gambar Proses Waktu Pekerjaan (Data Pribadi).....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran	32
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Pzem-004T	34
Tabel 4. 3 Pengujian <i>limit switch</i>	37



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I	: Foto Pengukuran Alat
LAMPIRAN II	: Program Mikrokontroler
LAMPIRAN III	: SK Dosen Pembimbing
LAMPIRAN IV	: Lembar Bimbingan Seminar Proposal
LAMPIRAN V	: Lembar Permohonan Judul
LAMPIRAN VI	: Lembar Pengesahan Seminar Proposal
LAMPIRAN VII	: Lembar Perbaikan Seminar Proposal
LAMPIRAN VIII	: Lembar Keterangan Lulus Seminar Proposal
LAMPIRAN IX	: Lembar Konsultasi Seminar Alar
LAMPIRAN X	: Form Pengambilan Data Alat
LAMPIRAN XI	: Lembar Perbaikan Seminar Alar
LAMPIRAN XII	: Lembar Konsultasi Seminar Hasil
LAMPIRAN XIII	: Lembar Perbaikan Seminar Hasil
LAMPIRAN XIV	: Surat Keterangan Lulus Seminar Hasil
LAMPIRAN XV	: Hasil Cek Turnitin
LAMPIRAN XVI	: LOA Jurnal