

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROL
CAIRAN INFUS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

Auliya Saputri

062030321034

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2023

**LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROL
CAIRAN INFUS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr.Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T.

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.

NIP. 197605032001122002

NIP. 197612132000032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektronika

Koordinator Program Studi

Teknik Elektronika

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.

NIP. 196501291991031002

NIP. 197612132000032001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Setetes keringat orangtua seribu langkahku untuk maju”

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarkan lagi sabar itu, karena sesuatu yang bukan rejeki kita bagaimana pun kita mengejar nya tidak akan menjadi milik kita karena rezeki tidak akan tertukar dan karena Allah tidak pernah tidur”

“Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri- sendiri”

“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu.” – Ali bin Abi Thalib

Persembahan

Dengan segala puji syukur kepada Allah SWT dan atas dukungan dan do'a dari orang tecinta, akhirnya Laporan akhir ini dapat di selesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, karena hanya atas izin dan karunia Nya lah maka Laporan akhir ini dapat di buat dan selesai tepat pada waktunya.
2. Dua orang yang paling berjasa dalam hidup saya , Ibu Susilah dan Bapak Ali. Terimakasih atas do'a, motivasi, pengorbanan, cinta, semangat dan nasihat, dan juga tanpa lelah mendukung setiap keputusan dan pilihan dalam hidup saya. Semoga bapak dan ibu selalu dalam lindungan Allah SWT.
3. Adik saya Nurul, terima kasih sudah bersedia membantu saya dalam keadaan apapun.
4. Para sahabat tersayang yang memberikan semangat dan motivasi.
5. Para dosen dan staff di Teknik Elektronika terutama Pembimbing I saya ibu

DR. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T. dan Pembimbing II saya ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.

6. Teman-Teman Seperjuangan Elektronika 2020, Khususnya Kelas ED POLSRI 2020.
7. Terakhir, diri saya sendiri, Auliya Saputri atas segala kerja keras dan semangatnya sehingga tidak pernah menyerah dalam mengerjakan Laporan Akhir ini. Semoga tetap rendah hati karena ini baru awal dari segalanya.

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Auliya Saputri
NIM : 062030321034
Jurusan / Program Studi : Teknik Elektro / DII Teknik Elektronika
Judul Laporan Akhir : Perancangan Sistem Monitoring dan Kontrol Level
Level Cairan Infus Berbasis Internet of Things (IoT)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Laporan Akhir Yang Dibuat Dengan Judul Sebagaimana Tersebut Di Atas Beserta Isinya Merupakan Hasil Karya Sendiri.
2. Laporan Akhir Ini Bukanlah Plagiat / Salinan Laporan Akhir Dari Milik Orang Lain.
3. Apabila Laporan Akhir Ini Merupakan Plagiat / Menyalin Laporan Akhir Milik Orang Lain, Maka Penulis Sanggup Menerima Sanksi Berupa Pembatalan Laporan Akhir Beserta Konsekuensinya.

Demikianlah surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan diketahui oleh pihakpihak yang berkepentingan.

Palembang, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,

AULIYA SAPUTRI

NIM : 062030321034

ABSTRAK

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROL
CAIRAN INFUS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**

Oleh :
Auliya Saputri
062030321034

Pemantauan infus pada pasien di fasilitas kesehatan oleh tenaga kesehatan merupakan hal yang sangat penting karena merupakan bagian dari salah satu terapi pengobatan pasien. Hal ini menjadi sangat penting karena keterlambatan penggantian infus maupun adanya perbedaan kecepatan tetes infus pada pasien dapat berakibat fatal bagi pasien yang dirawat. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang bertujuan untuk memudahkan perawat dalam memantau kondisi volume infus dan jumlah tetesan infus per menit dari pasien yang dirawat. Alat ini menggunakan sensor jenis *Optocoupler* untuk mendeteksi tetes infus dan Sensor Load Cell untuk mengukur volume cairan infus serta Nodemcu esp8266 untuk mengolahnya menjadi kecepatan tetes infus, volume dan mendeteksi perubahan kecepatan tetes infus secara signifikan. Lalu ditambah motor servo untuk mengatur laju infus yang berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan aplikasi Blynk. Tingkat ketelitian pengukuran sensor *Load Cell* mencapai 99,8%, dan sensor *Optocoupler* mampu mendeteksi jumlah tetesan infus per menit. Penggunaan optocoupler sebagai sensor yang ditempatkan pada drip chamber dapat membaca volume tetes infus dengan akurasi 95-99% untuk infus set makro. Dan untuk akurasi sensor jika dilihat dari faktor pencahayaan ruangan, dihasilkan semakin gelap ruangan atau minim gangguan cahaya lain semakin akurat.

Kata kunci : Tetes Infus, *Optocoupler*, *Load Cell*, NodeMCU ESP 8266

ABSTRACT
MONITORING AND CONTROL SYSTEM DESIGN INFUSION
FLUID BASED OF INTERNET OF THINGS (IOT)

By :
Auliya Saputri
062030321034

Monitoring infusions in patients in health facilities by health workers is very important because it is part of one of the patient's treatment therapies. This is very important because delays in replacing infusions and differences in the rate of infusion drops in patients can be fatal for patients being treated. Therefore, we need a system that aims to make it easier for nurses to monitor the condition of the infusion volume and the number of infusion drops per minute of the patient being treated. This tool uses an Optocoupler type sensor to detect infusion drops and a Load Cell Sensor to measure the volume of infusion fluids as well as the Nodemcu esp8266 to process it into infusion drip rate, volume and detect significant changes in infusion drip rate. Then added a servo motor to adjust the rate of infusion based on the Internet of Things (IoT) using the Blynk application. The accuracy of the Load Cell sensor's measurement reaches 99.8%, and the Optocoupler sensor is able to detect the number of infusion drops per minute. The use of an optocoupler as a sensor placed in a drip chamber can read the volume of infusion drops with an accuracy of 95-99% for macro infusion sets. And for sensor accuracy, when viewed from the room lighting factor, the darker the room or the less interference from other light, the more accurate it is.

Keywords: Infusion Drops, Optocoupler, Load Cell, NodeMCU ESP 8266

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya, kepada penulis sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan. Dengan judul “**PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROLCAIRAN INFUS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**” sebagai salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.

Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih khususnya kepada :

1. Ibu **Dr.Nyayu Latifah Husni,S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing I

2. Ibu **Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.** selaku Dosen Pembimbing II

Yang telah memberikan banyak bimbingan serta masukan yang sangat membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Dalam melakukan penulisan ini, tentunya banyak sekali hambatan yang penulis rasakan baik dalam pelaksanaan maupun dalam penyusunan proposal laporan akhir ini. Akan tetapi berkat izin Allah SWT dan berkat bimbingan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat melaluinya hingga akhirnya laporan akhir ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr, Ing. Ahmad Taqwa, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Teknik Elektronika
5. Seluruh Dosen, Staf, dan Instruktur pada Program Studi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Susilah dan Bapak Ali. Terimakasih atas do'a, motivasi, pengorbanan, cinta, semangat dan nasihat, dan juga tanpa lelah mendukung setiap keputusan dan pilihan dalam hidup saya. Semoga bapak dan ibu selalu dalam lindungan Allah SWT.

7. Adik saya tercinta Nurul yang sudah bersedia membantu dalam keadaan apapun.
8. Sahabat yang telah membantu saya dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, Terima Kasih atas support dan motivasi nya (Ayu, Rahma, Pia, Riska, Dwi, Sherly, Adel)
9. Kepada Tuan yang memiliki NIM 062030321045 Terima kasih telah berkontribusi dalam penulisan laporan akhir ini, yang menemani, meluangkan waktu dan tenaga kepada saya. Serta selalu memberi semangat untuk terus maju menggapai impian saya.

Menyadari bahwa laporan akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan dalam penulisan ini. Akhir kata, Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan, semoga proposal laporan akhir ini bermanfaat, kritik dan saran sangat diharapkan untuk kesempurnaannya, dan dapat berguna bagi penulis dan pembaca pada umumnya, sehingga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
MOTTO	ii
PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.5.1 Metode Observasi.....	3
1.5.2 Metode Literatur.....	3
1.5.3 Metode Wawancara.....	3
1.5.4 Metode Perancangan	3
1.5.5 Metode Implementasi dan Pengujian	3
1.6 Sistematika Laporan	3
BAB II Tinjauan Pustaka.....	5
2.1 <i>Internet of Things</i> (IoT)	5
2.2 Cairan Intravena (infus)	6
2.3 Infusion Set	6
2.4 Cara Menghitung Jumlah Tetes Cairan Infus	15
2.5 NodeMCU ESP8266.....	15
2.5.1 Sejarah NodeMCU	17
2.5.2 Spesifikasi NodeMCU	17
2.6 <i>Sensor Load Cell</i>	18
2.6.1 Prinsip Kerja Sensor Load Cell.....	20
2.7 Modul HX711	21

2.7.1 Tegangan Keluaran Load Cell.....	23
2.7.2 Tegangan Keluaran HX711.....	23
2.7.3 Berat Beban.....	23
2.8 Motor Servo	24
2.8.1 Prinsip Kerja Motor Servo25	25
2.9 Sensor Optocoupler.....	26
BAB III RANCANG BANGUN.....	28
3.1 Blok Diagram Desain Alat Monitoring dan Kontrol cairan infus	28
3.2 Flowchart Monitoring dan Kontrol tetesan cairan infus	29
3.3 Aplikasi Blynk	30
3.4 Tahap Perancangan	33
3.4.1 Perancangan Elektronik	33
3.4.2 Perancangan Mekanik	35
3.5 Prinsip Kerja Alat	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Rancang Bangun Alat Monitoring dan Kontrol Level Cairan Infus	38
4.2 Pengujian pengiriman data antara ESP dengan Blynk.....	38
4.2.1 Tujuan Pengujian pengiriman data antara ESP dengan Blynk	38
4.2.2 Alat yang digunakan untuk pengujian pengiriman data antara ESP dengan blynk.....	38
4.2.3 Tujuan Pengujian <i>Loadcell</i> Terhadap Input yang Diberikan Oleh Blynk	39
4.2.4 Alat yang digunakan pengujian Load cell terhadap input yang diberikan oleh blynk.....	39
4.3 Pengujian Catu Daya	41
4.4 Konversi Pembacaan Gram Menjadi Mililiter	41
4.5 Pengujian Volume Infus Berdasarkan TPM	41
4.6 Pengujian Tingkat Kesalahan Motor Servo	42
4.7 Pengujian Keakuratan Volume Cairan Infus	42
4.8 Pengujian Keakuratan TPM Cairan Infus	43
4.9 Pengujian Aplikasi Blynk	44
4.10 Analisa	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48

DAFTAR PUSTAKA.....	50
----------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Aliran Informasi dengan IoT.....	5
Gambar 2. 2 infus set	6
Gambar 2.3 <i>Spike Cup</i>	7
Gambar 2.4 <i>Penetrate Needle</i>	8
Gambar 2.5 <i>Air Vented</i>	9
Gambar 2.6 <i>Drip Chamber</i>	10
Gambar 2.7 <i>Solution Filter</i>	11
Gambar 2.8 <i>Roller clamp</i>	11
Gambar 2.9 <i>Tube</i>	12
Gambar 2.10 <i>Y Injection</i>	13
Gambar 2.11 <i>Injection Site</i>	14
Gambar 2. 12. NodeMCU ESP8266	16
Gambar 2.13 Pin nodeMCU ESP8266.....	18
Gambar 2. 14 Sensor Load Cell.....	19
Gambar 2.15 Gambar Rangkaian Sederhana <i>Loadcell</i>	19
Gambar 2.16 <i>Strain Gauge</i>	20
Gambar 2.17 Foil Strain Gauge	20
Gambar 2.18 Modul HX711	22
Gambar 2.19 Blok diagram HX711	22
Gambar 2.20 Motor Servo	24
Gambar 2.21 Pulse Wide Modulation (PMW) Motor Servo	25
Gambar 2.22 Rangkaian Sensor Optocoupler.....	26
Gambar 2.23 Sensor Optocoupler.....	27
Gambar 3.1 Blok Diagram Alat Monitoring dan Kontrol Tetesan Infus	28
Gambar 3.2 Flowchart Monitoring dan Kontrol Level Cairan Infus	29
Gambar 3.3 Blynk.....	30
Gambar 3.4 Aplikasi Blynk pada Google Play	30
Gambar 3.5 Tampilan Awal Aplikasi Blynk	31
Gambar 3.6 Tampilan Pembuatan Akun pada Blynk.....	31
Gambar 3.7 Tampilan New Project.....	31
Gambar 3.8 Nama Project, Device dan Tipe Koneksi	32
Gambar 3.9 Lembar kerja Aplikasi Blynk.....	32
Gambar 3.10 Widget Pada Aplikasi Blynk	32
Gambar 3.11 Tampilan Monitoring Infus	32

Gambar 3.12 Skema Rangkaian Piranti Sistem	33
Gambar 3.13 Skema Elektronik.....	34
Gambar 3.14 Perancangan Bentuk Keseluruhan Alat Monitoring dan Kontrol Tetesan Infus.....	36
Gambar 4.1 Tampilan Pada Blynk.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor Load cell	19
Tabel 2.2 Spesifikasi Motor Servo.....	25
Tabel 4.1 Kalibrasi <i>Load Cell</i> dan timbangan digital	40
Tabel 4.2 Pengujian Catu Daya.....	40
Tabel 4.3 Berat Kotor Infus	41
Tabel 4.4 Pengujian Volume Infus Berdasarkan TPM	42
Tabel 4.5 Pengujian Sudut Motor Servo.....	42
Tabel 4.6 Pengujian Keakuratan Volume Infus	43
Tabel 4.7 Pengujian Keakuratan TPM.....	44
Tabel 4.8 Pengujian Pada Blynk.....	45