

TUGAS AKHIR

SISTEM PEMANTAUAN VOLUME INFUS BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN ESP32

Diajukan guna melengkapi sebagai syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Rizqi Anugrah

N.I.M : 41418120134

Dosen Matakuliah : Julpri Andika, ST., M.Sc

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

JAKARTA

2020

LEMBAR PENGESAHAN
SISTEM PEMANTAUAN VOLUME INFUS BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN ESP32



Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Rizqi Anugrah

N.I.M : 41418120134

Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Julpri Andika, ST. M.Sc)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd IbnuHajar, ST.M.Sc)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Rizqi Anugrah
N.I.M : 41418120134
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Sistem Pemantauan Volume Infus Berbasis
Internet Of Things (IoT) Menggunakan
ESP32.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis



Muhammad Rizqi Anugrah

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini yang berjudul **“SISTEM PEMANTAUAN VOLUME INFUS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) MENGGUNAKAN ESP32“**. Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam Proses Penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungannya selama pembuatan Tugas Akhir, karena bantuan dan dukungan dari banyak pihak penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ayah dan Ibu, yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya.
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Julpri Andika, ST., M.Sc. Selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Rekan rekan angkatan 34 Universitas Mercu Buana yang telah memberikan arahan dan informasi mengenai tata cara pelaporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi menyempurnakan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, bagi rekan rekan mahasiswa Mercu Buana, rekan mahasiswa universitas lainnya, semua pembaca dan bagi penulis khususnya.

Jakarta, 2020

ABSTRAK

Pemasangan infus di Rumah Sakit di Indonesia sebanyak (17,11%) Dan menurut data surveilans *World Health Organisation* (WHO) dinyatakan bahwa angka kejadian pemasangan infus di Instalasi Gawat Darurat cukup tinggi yaitu 85% per tahun dan 120 juta orang dari 190 juta pasien yang di rawat di rumah sakit menggunakan infus serta didapatkan juga 70% perawat tidak patuh dalam melaksanakan standar pemasangan infus berdasarkan standar yang telah ditetapkan.

Guna mengatasi masalah tersebut dibuatlah sistem *monitoring volume* cairan infus secara *real time* dan terkomputerisasi. Sistem tersebut menggunakan mikrokontroler ESP-32 sebagai kontroler, Raspberry Pi berfungsi sebagai mini PC untuk menampilkan Node-RED. Sensor *load cell* membaca berat cairan infus dan diproses di ESP-32 dan selanjutnya data dikirim ke *software* Node-RED sehingga menjadi *dashboard monitoring* secara *real time*. Hasil pembacaan sensor ditampilkan dalam bentuk *volume* yang ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*) dan *platform* IoT (*Internet of Things*) *dashboard monitoring* Node-RED.

Sistem *monitoring volume* infus yang dibuat berfungsi untuk membantu petugas medis dalam pengecekan cairan infus pada kamar pasien. Petugas medis dapat memantau kondisi infus pada ruang jaga dengan mengakses alamat *dashboard monitoring* Node-RED menggunakan *web browser* pada PC (*Personal Computer*) dan HP (*Handphone*). Tampilan *dashboard* Node-RED berbentuk *gauge* dan *chart*, apabila tampilan *gauge* berubah warna menjadi merah menandakan cairan infus hampir habis. Pada alat terdapat *buzzer* yang berbunyi apabila kondisi infus di bawah <50 ml. Pembacaan alat mempunyai nilai *error* sebesar 0.0085 % dan mempunyai akurasi pembacaan sebesar 99.992 %.

MERCU BUANA

Kata kunci: Infus, ESP-32, *Load Cell*, *Internet of Things*, Node-RED

ABSTRACT

Installation of infusion in hospitals in Indonesia is as much as (17.11%) and according to World Health Organization (WHO) surveillance data, the incidence of infusion at emergency departments is quite high at 85% per year and 120 million. people of 190 million patients treated in hospitals using infusions. 70% of nurses are not compliant in implementing the standards set standards.

To solve that problem then infuse fluid volume monitoring by real time and computerized system is made. This system use ESP-32 microcontroller as a controller, Raspberry Pi used as mini PC to show Node-Red. Load cell sensor read the weight of infuse fluid and processed by ESP-32 and then the data sent to Node-Red software so become monitoring dashboard by real time. The sensor reading results will be showed in volume form on LCD (Liquid Crystal Display) and Node-Red dashboard monitoring IoT (Internet of Things) platform.

The infuse volume monitoring system that has been made used to help the nurses when the nurses check the infuse in patient room. The nurse can monitored the condition of the infuse in nurse station by accessing the Node-Red dashboard monitoring website using web browser on PC (Personal Computer) and Handphone. Node-Red dashboard use gauge and chart display. When gauge display turning red it means that infuse fluid is almost empty. Buzzer is used on the device to make a sound when the infuse is less than 50 ml. The device reading has error value about 0.0085% and has reading accuracy about 99.992%.

Keywords: *Infuse, ESP-32, Load Cell, Internet of Things, Node-Red*

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Sensor Berat (<i>Load Cell Sensor</i>).....	10
2.2.2 Karakteristik Sensor <i>Load Cell</i>	10
2.2.3 Prinsip Kerja Sensor <i>Load Cell</i>	12
2.3 Mikrokontroler ESP-32	13
2.4 Modul HX711.....	16
2.5 Node-RED	17
2.6 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	18
2.7 OS Raspbian	21
2.8 <i>Internet of Things (IoT)</i>	22
2.8.1 Fitur Utama IoT.....	22

2.8.2	Kelebihan IoT.....	23
2.8.3	Kekurangan IoT	24
2.9	Infus.....	24
2.9.1	Keuntungan Penggunaan Infus	25
2.9.2	Kerugian Penggunaan Infus	26
2.10	Konversi Berat (Kg) ke Volume (L)	26
2.11	Ketidakpastian Pengukuran.....	27
2.11.1	Ralat (<i>Error</i>) dan Ketidakpastian (<i>Uncertainty</i>).....	28
BAB III	29
PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	29
3.1	Diagram Alir Metode Penelitian	29
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.3	Alat Penelitian	32
3.3.1	Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	32
3.3.2	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	32
3.4	Bahan Penelitian.....	33
3.5	Perancangan Sistem.....	34
3.6	Perancangan <i>Hardware</i>	35
3.6.1	Perancangan Cara Kerja Alat.....	35
3.6.2	Perancangan <i>Wiring</i> Komponen	36
3.6.3	Perancangan Desain <i>Box</i> Komponen	37
3.6.4	Perancangan Penempatan <i>Box</i> pada Tiang Infus	38
3.7	Perancangan <i>Software</i>	39
3.7.1	Perancangan Program Mikrokontroler.....	40
3.7.2	Perancangan Program Dashboard Node-RED	42
3.8	Perancangan <i>Hardware</i>	43
3.8.1	Perancangan Cara Kerja Alat.....	44
3.8.2	Perancangan <i>Wiring</i> Komponen	45
3.8.3	Perancangan <i>Box</i> Komponen Alat	46
3.8.4	Perancangan Penempatan Box pada Tiang Infus.....	48
3.8.5	Perancangan Alat dengan <i>Nurse Call</i>	49
BAB IV	57

HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
4.1 Hasil Penelitian.....	57
4.2 Pengujian Sensor <i>Load Cell</i>	61
4.3 Pengujian Sistem	64
4.4 Pengujian Sistem <i>Monitoring Real Time</i>	66
4.5 Pembahasan	68
BAB V.....	71
KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	75



DAFTAR GAMBAR

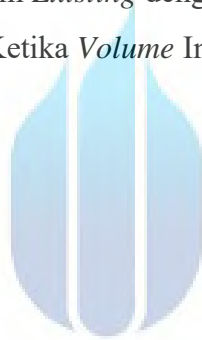
Gambar 2.1 Bentuk Fisik <i>Load Cell</i>	10
Gambar 2.2 Rangkaian Jembatan <i>Wheatstone</i>	12
Gambar 2.3 Mikrokontroler ESP-32	13
Gambar 2.4 Blok Diagram ESP-32.....	14
Gambar 2.5 GPIO Mikrokontroler ESP32	16
Gambar 2.6 Modul HX711	17
Gambar 2.7 Contoh <i>Flow Node-RED</i>	18
Gambar 2.8 Pin LCD	19
Gambar 2.9 Tampilan Depan LCD	20
Gambar 2.10 <i>SD card adapter module</i>	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian	30
Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan Sistem.....	34
Gambar 3.3 Perancangan.Implementasi Alat.....	36
Gambar 3.4 Perancangan Perangkat Keras	37
Gambar 3.5 Desain <i>Box</i> .Komponen.....	38
Gambar 3.6 Desain.Penempatan <i>Box</i> pada Tiang.Infus.....	39
Gambar 3.7 Diagram Alir.Pemrograman Mikrokontroler	41
Gambar 3.8.Diagram Alir Pemograman <i>Dashboard Node-RED</i>	43
Gambar 3.9 Tampilan Alat pada Ruang Pasien	44
Gambar 3.10 <i>Dashboard Monitoring</i> Alat pada Ruang Jaga.....	45
Gambar 3.11 Perancangan <i>Wiring</i> Komponen.....	46
Gambar 3.12 <i>Box</i> Komponen Alat	47
Gambar 3.13 Penempatan <i>Box</i> pada Tiang Infus	48
Gambar 3.14 Perancangan alat menggunakan <i>Nurse Call</i>	49
Gambar 3.15 <i>Flow Proses Node-RED</i>	49
Gambar 3.16 <i>Palette Http In</i>	50
Gambar 3.17 <i>Palette getData</i>	51
Gambar 3.18 <i>Palette Function Ruang</i>	52

Gambar 3.19 <i>Palette Dashboard Text Output</i>	52
Gambar 3.20 <i>Palette Dashboard Gauge Volume Infus</i>	53
Gambar 3.21 <i>Palette Dashboard Chart</i>	54
Gambar 3.22 <i>Palette Date Timestamp</i>	54
Gambar 3.23 <i>Palette Function getDate</i>	55
Gambar 3.24 <i>Palette Dashboard Text Waktu</i>	55
Gambar 4.2 Tampilan <i>gauge volume</i> infus.....	64
Gambar 4.4 Tampilan <i>Menu General Info</i>	65
Gambar 4.5 Tampilan <i>Dashboard Monitoring</i> di PC.....	66
Gambar 4.6 Tampilan <i>Dashboard Monitoring</i> di hp.....	67
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Pengukuran Sensor dan Data Sebenarnya.....	69
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Dashboard Node-RED (b) Kantong Cairan Infus.....	71



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Jurnal Referensi	9
Tabel 2.2 Karakteristik Sensor <i>Load Cell</i>	11
Tabel 3.1 Daftar Perangkat Lunak yang Digunakan dalam Penelitian.....	32
Tabel 3.2 Alat Penelitian.....	32
Tabel 3.3 Daftar Bahan Penelitian	33
Tabel 4.1 Data Percobaan Sensor <i>Load cell</i>	62
Tabel 4.2 Pengujian Sensor Ketika dinyalakan	64
Tabel 4.3 Pembacaan Nilai Sensor Sebenarnya dan Dashboard.....	65
Tabel 4.4 Perbandingan Sistem <i>Existing</i> dengan Sistem <i>Monitoring Real Time</i> .	67
Tabel 4.5 Pengujian <i>Buzzer</i> Ketika <i>Volume</i> Infus Mendekati Habis	69



UNIVERSITAS
MERCU BUANA