

## MONITORING INFUS PADA PASIEN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) DENGAN APLIKASI BLYNK MENGGUNAKAN METODE SIMPLEX

Feni Ayu Putri<sup>1\*</sup>, Ahmad Subki<sup>2</sup>, Muhamad Masjun Efendi<sup>3</sup>, Lalu Delsi Samsumar<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Teknologi Mataram

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknologi Informasi, FTIK UTM, Mataram

<sup>3</sup>Komputerisasi Akutansi, Fakultas Vokasi UTM, Mataram

<sup>4</sup>Teknik Komputer, Fakultas Vokasi UTM, Mataram

\*<sup>1</sup> [feniayuputri71@gmail.com](mailto:feniayuputri71@gmail.com), <sup>2</sup> [ahmad.subki1992@gmail.com](mailto:ahmad.subki1992@gmail.com), <sup>3</sup> [creativepio@gmail.com](mailto:creativepio@gmail.com), <sup>4</sup> [samsumarld@utmmataram.ac.id](mailto:samsumarld@utmmataram.ac.id)

Received: 12-09-2024

Revised: 17-09-2024

Approved: 24-09-2024

### ABSTRAK

*Teknologi Internet of Things (IoT) semakin banyak digunakan di sektor kesehatan, termasuk dalam pemantauan infus pasien. Penelitian ini mengembangkan sistem monitoring infus berbasis IoT menggunakan aplikasi Blynk dan metode simplex untuk pemantauan yang akurat dan efisien. Sistem ini memakai mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor load cell dan modul HX711 untuk mengukur berat cairan infus. Data dikirimkan secara real-time ke aplikasi Blynk, memungkinkan pemantauan jarak jauh oleh tenaga medis. Metode simplex mengoptimalkan pengiriman data antara perangkat infus dan aplikasi Blynk. Sistem ini mengirim data real-time dan memberikan notifikasi ketika volume cairan infus mendekati batas kritis. Metode simplex efektif mengurangi latensi dan meningkatkan efisiensi pengiriman data. Implementasi sistem ini mengurangi kebutuhan pemeriksaan manual, mengurangi risiko kesalahan, dan meningkatkan efisiensi pemantauan. Sistem ini diharapkan meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan dan menjadi langkah awal penerapan teknologi IoT di sektor kesehatan lainnya.*

**Kata kunci:** *Internet of Things, Blynk, Metode Simplex, ESP32, Sensor Load Cell*

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) di bidang kesehatan telah mengalami kemajuan yang signifikan dari tahun ke tahun, didorong oleh perkembangan teknologi dan kebutuhan akan pemantauan pasien yang lebih efisien dan akurat. (Ho et al., 2022) (Pratama, 2018) Teknologi IoT dalam bidang kesehatan tidak hanya bertujuan untuk memudahkan pemantauan, tetapi juga untuk memberikan informasi real-time yang dapat membantu tenaga medis dalam pengambilan keputusan.

Pemantauan infus konvensional memiliki kelemahan terkait dengan ketergantungan pada tenaga medis dalam memeriksa kondisi infus secara manual. (Brigjen & Basri, 2020) Di rumah sakit, banyak tenaga medis yang kewalahan dalam memantau kondisi infus pasien, terutama ketika jumlah pasien yang harus dipantau sangat banyak. Kekhawatiran ini dipicu oleh risiko habisnya cairan infus yang tidak terdeteksi secara tepat waktu, yang dapat berdampak serius bagi kesehatan pasien. Selain itu, pemeriksaan manual yang memakan waktu dan tenaga juga sering kali menimbulkan beban tambahan bagi tenaga medis.

Oleh karena itu, solusi inovatif dalam sistem pemantauan infus menjadi semakin penting untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan dalam pemantauan cairan infus. Salah satu solusi yang mungkin adalah dengan menggantikan sistem pemantauan konvensional dengan menggunakan teknologi IoT yang terhubung dengan aplikasi Blynk, yang dapat memberikan notifikasi otomatis kepada tenaga medis ketika volume cairan infus mendekati batas kritis, sehingga penggantian cairan dapat dilakukan tepat

waktu.

Penelitian yang dilakukan oleh M. Yoga Firdaus, A. Shahib Al Banna, Annur Thariq Saputra, Nurmahaludin dengan judul Sistem Kontrol dan Monitoring Infus Berbasis NodeMCU menunjukkan bahwa sistem monitoring infus menggunakan sensor load cell yang terhubung dengan NodeMCU dapat mengirimkan data volume infus secara real-time ke server. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi kondisi infus yang hampir habis dengan akurat dan mengurangi risiko kelalaian dalam pemantauan infus. (Brigjen & Basri, 2020)

Penelitian yang dilakukan oleh Kristina Natalia Tunga Yayer, Widya Andyardja Weliamto, Ph.D, Ir. Rasional Sitepu, M.Eng, Hartono Pranjoto, Ph.D dengan judul Monitoring dan Penghentian Cairan Infus Menggunakan Timbangan Infus Digital dengan Memanfaatkan Web Server berhasil mengembangkan sistem pemantauan infus yang dilengkapi dengan sensor load cell dan pinch valve. Sistem ini dapat menghentikan aliran cairan infus secara otomatis saat volume cairan mendekati batas minimum dan mengirimkan data secara real-time ke web server untuk pemantauan jarak jauh oleh tenaga medis. (Natalia et al., 2020)

Penelitian yang dilakukan oleh Diana Lestariningsih, Hartono Pranjoto, Lanny Agustine, Yesiana Dwi Wahyu Werdani, dan Benedictus Teja B. P dengan judul Aplikasi Load Cell untuk Sistem Monitoring Volume Cairan Infus menggunakan sensor load cell dan modul ADC untuk mendeteksi volume cairan infus. Sistem ini mencegah habisnya cairan infus yang dapat berakibat fatal bagi pasien, dengan memberikan peringatan dini ketika volume cairan tersisa sedikit. (Lestariningsih et al., 2021)

Penelitian yang dilakukan oleh Decy Nataliana, Febrian Hadiatna, dan Yosinna Maulida dengan judul Sistem Monitoring Infus dengan Human Machine Interface Secara Wireless mengembangkan sistem monitoring yang menggunakan jaringan wireless untuk memantau volume infus dari jarak jauh. Sistem ini dapat mengontrol jumlah tetesan infus per menit dan memberikan alarm saat terjadi gangguan pada infus, sehingga memungkinkan tindakan cepat oleh tenaga medis. (Nataliana et al., 2022)

Penelitian yang dilakukan oleh Gabryella Angelina Ho, Mohammad Fajar, dan Abdul Munir dengan judul Desain Pemantau Kesehatan Pasien Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel mengembangkan sistem pemantauan Kesehatan pasien yang menggunakan jaringan sensor nirkabel untuk mengirimkan data Kesehatan secara real-time. Sistem ini memantau data pasien, termasuk detak jantung dan suhu tubuh, dan mengirimkannya ke server pusat untuk dipantau oleh tenaga medis. (Ho et al., 2022)

Penelitian yang dilakukan oleh Sri Anggraeni Kadiran, Eko Supriyanto, dan Muhammad Yusuf Maghribi dengan judul Sistem Monitoring dan Controlling Cairan Infus Berbasis Website mengembangkan sistem monitoring dengan berbasis website untuk mengetahui volume infus dengan melihat grafik dan dapat mengetahui tetesan yang sedang digunakan kepada pasien. Sistem monitoring dan controlling cairan infus berbasis website dapat membantu para perawat untuk mengetahui kondisi cairan infus pada pasien. (Kadiran et al., 2023)

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Basri, Firdamayanti, Untung Suwardoyo, dan Wahyuddin dengan judul Monitoring Volume Cairan Infus Pasien Rawat Inap Menggunakan Teknologi Iot mengembangkan sistem monitoring infus menggunakan IoT. Sistem ini untuk membuat alat monitoring volume cairan infus di rumah sakit. (Basri et al., 2023)

Penelitian yang dilakukan oleh Rini Maharani, Abdul Muid, dan Uray Ristian dengan judul Sistem Monitoring Dan Peringatan Pada Volume Cairan Intravena (Infus)

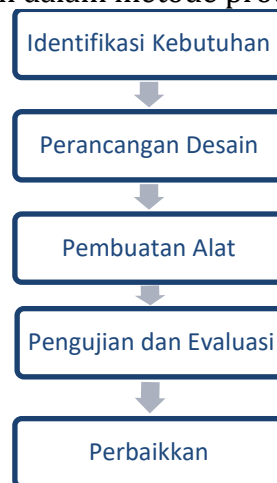
Pasien Menggunakan Arduino Berbasis Website mengembangkan sistem monitoring dan peringatan cairan intravena (infus) pada pasien yang dapat mengetahui dan mengontrol volume cairan infus dengan menggunakan sensor load cell serta mengetahui kecepatan tetesan cairan infus dengan menggunakan sensor LED & photodiode. Sistem ini dapat memberikan alarm peringatan berupa bunyi ketika volume volume cairan infus sudah mencapai batas minimal yang telah ditentukan. (Uray Ristian, 2019)

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan dua metode utama, yaitu metode Prototype dan metode Simplex. Kedua metode ini diterapkan secara bersamaan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan infus berbasis IoT yang terintegrasi dengan aplikasi Blynk.

### Metode Prototype

Metode Prototype adalah pendekatan pengembangan sistem yang melibatkan pembuatan model awal atau prototype dari sistem yang akan dikembangkan. (Samsumar et al., 2023) (Lalu Delsi Samsumar et al., 2023) Pendekatan ini memungkinkan pengujian dan evaluasi sistem secara iteratif hingga mencapai hasil yang diinginkan. Setiap tahap dalam metode prototype dilakukan dengan fokus pada pemenuhan kebutuhan pengguna dan peningkatan performa sistem. Berikut adalah langkah-langkah dalam metode prototype:



Gambar 1 Alur metode prototype

#### 1. Identifikasi Kebutuhan

Langkah pertama adalah mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan menentukan spesifikasi sistem yang akan dibangun. Pada penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap proses pemantauan infus manual di rumah sakit. Kebutuhan yang diidentifikasi mencakup pemantauan real-time volume cairan infus, peringatan otomatis ketika cairan infus hampir habis, dan pengiriman notifikasi kepada tenaga medis melalui aplikasi Blynk. Kebutuhan ini menjadi dasar perancangan sistem pemantauan infus berbasis IoT.

#### 2. Desain Prototype

Tahap ini melibatkan perancangan prototipe sistem yang mengintegrasikan komponen perangkat keras dan perangkat lunak. Desain prototype meliputi perancangan perangkat keras seperti NodeMCU ESP32, sensor load cell, modul

HX711, dan LCD. Selain itu, perancangan perangkat lunak berbasis aplikasi Blynk juga dilakukan untuk memantau kondisi cairan infus secara real-time dari jarak jauh. Tujuan dari desain ini adalah memastikan bahwa sistem dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi.

### 3. Pembuatan Prototype

Pada tahap ini, dilakukan perakitan komponen perangkat keras dan pemrograman perangkat lunak. Komponen seperti sensor load cell digunakan untuk mengukur volume cairan infus, yang sinyalnya dikuatkan oleh modul HX711 dan dikirimkan ke NodeMCU ESP32. Data yang dikumpulkan dari sensor diproses oleh NodeMCU ESP32 dan ditampilkan di LCD serta dikirimkan ke aplikasi Blynk untuk pemantauan real-time oleh tenaga medis.

### 4. Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem bekerja sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi. Evaluasi dilakukan terhadap beberapa aspek sistem, seperti keakuratan sensor load cell dalam mengukur volume cairan infus, responsiveness sistem dalam mengirimkan notifikasi melalui aplikasi Blynk ketika cairan infus mendekati batas kritis, dan fungsi buzzer sebagai alat peringatan audio ketika volume cairan hampir habis. Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem telah memenuhi semua spesifikasi yang diidentifikasi pada tahap awal.

### 5. Perbaikan

Jika hasil pengujian dan evaluasi menunjukkan adanya kekurangan atau kesalahan dalam sistem, dilakukan perbaikan. Perbaikan ini dapat mencakup kalibrasi sensor, optimasi pengiriman data, atau modifikasi algoritma pemrosesan data pada NodeMCU ESP32. Setelah perbaikan dilakukan, sistem diuji kembali hingga mencapai performa yang optimal. Proses ini dilakukan secara iteratif hingga sistem berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi.

## Metode Simplex

Metode Simplex adalah teknik optimasi linear yang digunakan untuk memecahkan masalah pemrograman linear. (Ariyanti, 2021) Dalam penelitian ini, metode Simplex diterapkan untuk mengoptimalkan pengolahan data dari sensor load cell dan mempercepat pengiriman data secara real-time ke aplikasi Blynk. Berikut adalah langkah-langkah dalam penerapan metode Simplex:

### 1. Formulasi Masalah

Langkah pertama dalam metode Simplex adalah merumuskan masalah yang ingin dioptimalkan. Fungsi objektif dari penelitian ini adalah untuk mengurangi keterlambatan dalam pengiriman data dari sensor load cell ke aplikasi Blynk. Variabel yang dioptimalkan adalah waktu pengiriman dan volume cairan infus yang terdeteksi oleh sensor load cell. Dengan mengoptimalkan pengiriman data, sistem dapat memberikan notifikasi dengan cepat kepada tenaga medis ketika cairan infus hampir habis.

### 2. Penyusunan Model

Pada tahap ini, model matematika disusun dengan menggunakan variabel keputusan yang mencakup volume cairan infus dan batasan-batasan tertentu. Misalnya, volume cairan infus yang terdeteksi oleh sensor harus berada dalam rentang yang telah ditentukan untuk memastikan akurasi pengukuran, yaitu:

$$200 \text{ ml} \leq \text{volume cairan infus} \leq 500 \text{ ml (kondisi normal)},$$

< 100 ml (kondisi kritis).

### 3. Iterasi Simplex

Proses iterasi dilakukan untuk mencari solusi optimal berdasarkan model yang telah disusun. Setiap iterasi melibatkan perhitungan nilai objektif yang bertujuan untuk meminimalkan waktu pengiriman data dan memperbaiki variabel keputusan hingga solusi optimal tercapai. Iterasi ini terus dilakukan sampai sistem dapat mengirimkan data dalam waktu yang paling efisien.

### 4. Pengiriman Data Real-Time

Setelah proses iterasi selesai, data yang telah dioptimalkan dikirimkan secara real-time ke aplikasi Blynk. Dengan metode Simplex, waktu latensi dalam pengiriman data dapat diminimalkan, sehingga notifikasi kepada tenaga medis dapat diterima dengan cepat saat cairan infus mendekati batas kritis. Ini memungkinkan tenaga medis untuk segera melakukan tindakan tanpa adanya keterlambatan.

Dengan penerapan metode Simplex dan Prototype, sistem pemantauan infus ini mampu mengolah data dan mengirimkannya secara efisien, memberikan respon yang cepat dalam situasi kritis, dan memastikan keamanan pasien lebih terjamin. Metode Simplex berperan penting dalam memastikan pengiriman data berjalan cepat dan tanpa hambatan, sedangkan metode Prototype membantu dalam membangun sistem yang dapat diuji dan disempurnakan hingga optimal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Kebutuhan

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi kebutuhan yang relevan untuk sistem monitoring infus berbasis IoT. Berdasarkan observasi terhadap pemantauan infus manual di rumah sakit, didapati bahwa pengawasan cairan infus seringkali kurang efektif, khususnya pada saat tenaga medis harus mengawasi banyak pasien. Hal ini dapat menyebabkan keterlambatan dalam penggantian infus, yang bisa berisiko bagi kesehatan pasien.

#### 1. NodeMCU ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang memiliki banyak fitur dengan Wi-Fi terintegrasi dan konektivitas Bluetooth untuk aplikasi yang luas. (Veda et al., 2022)

#### 2. Sensor Load Cell

Load cell adalah sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat suatu beban. Sensor ini biasanya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diterapkan pada jembatan timbang yang digunakan untuk mengukur berat truk pengangkut bahan baku. (Yoice R. Putung, Donald Noya, Ventje F. Aror, 2022)

#### 3. Modul HX711

HX711 adalah sebuah modul amplifier atau penguat sinyal untuk sebuah sensor loadcell/beban berat. Dengan adanya modul ini maka mikrokontroler dapat membaca sebuah sinyal dari sensor beban tersebut. (Fauzi et al., 2019)

#### 4. LCD

LCD (Liquid Cristal Display) adalah jenis layar elektronik yang menggunakan teknologi logika CMOS dan berfungsi tanpa menghasilkan cahaya sendiri. LCD

memantulkan cahaya dari sekitarnya melalui pencahayaan depan (front-lit) atau mentransmisikan cahaya dari belakang (back-lit). (Hamzah et al., 2021)

5. Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronik yang berfungsi mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Buzzer memiliki dua kaki, satu untuk koneksi positif dan satu untuk koneksi negatif. (Kurniawan, 2019)

6. Breadboard

Breadboard adalah papan yang digunakan untuk merancang rangkaian elektronik sederhana, papan ini memungkinkan pembuatan prototipe atau uji coba rangkaian tanpa perlu melakukan penyolderan. (Akbar et al., 2022)

7. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di breadboard tanpa memerlukan solder. Kabel jumper biasanya memiliki konektor atau pin di setiap ujungnya. (Yusuf Nur & Asep Saepuloh, ST., 2019)

8. Blynk

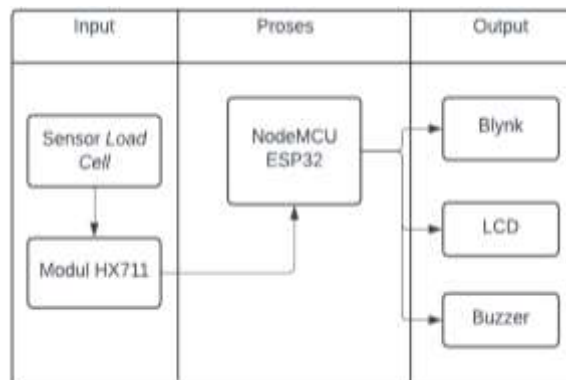
Blynk adalah platform aplikasi untuk sistem operasi mobile (iOS dan Android) yang dirancang untuk mengendalikan modul Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan modul sejenisnya melalui Internet. (Berlianti & Fibriyanti, 2020)

### Desain Prototype

Desain prototipe sistem dilakukan berdasarkan identifikasi kebutuhan yang telah dijelaskan. Komponen-komponen seperti NodeMCU ESP32, sensor load cell, modul HX711, LCD, dan buzzer dirancang untuk bekerja secara sinergis. Setiap komponen saling terhubung dan berperan penting dalam memantau kondisi cairan infus.

1. Diagram Blok Sistem Perangkat Keras

Berikut diagram blok sistem perangkat keras yang menggambarkan interaksi antar komponen:

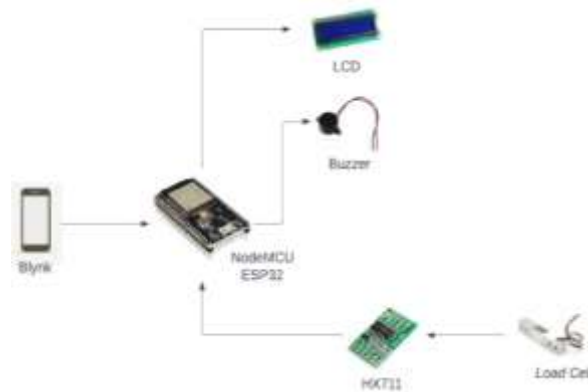


Gambar 2 Diagram blok sistem

Diagram ini menunjukkan hubungan antara sensor load cell, modul HX711, NodeMCU ESP32, LCD, buzzer, dan aplikasi Blynk. NodeMCU ESP32 bertindak sebagai pusat pengendali yang menerima data dari sensor, memprosesnya, dan mengirimkan informasi ke Blynk.

2. Diagram Perancangan Perangkat Keras

Berikut diagram perancangan perangkat keras yang menggambarkan interaksi antar komponen:



Gambar 3 Diagram perancangan perangkat keras

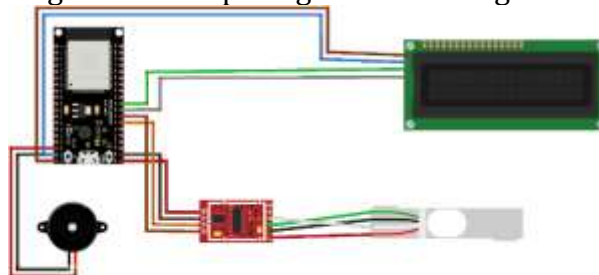
Diagram ini menjelaskan koneksi antar komponen pada breadboard. Sensor load cell terhubung ke modul HX711, yang kemudian terhubung ke NodeMCU ESP32. Output dari NodeMCU dikirimkan ke LCD dan aplikasi Blynk.

### Pengembangan Prototype

Pada tahap ini, sistem dirakit dengan menghubungkan semua komponen yang diperlukan. NodeMCU ESP32 digunakan sebagai pusat pemrosesan data yang dikirim dari sensor load cell melalui modul HX711. Data yang diperoleh dari sensor akan ditampilkan pada LCD dan dikirimkan ke aplikasi Blynk secara real-time.

#### 1. Skema perancangan perangkat

Pada skema perancangan perangkat keras di buat cara menyambungkan antar komponen dan perangkat terlihat pada gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 4 Skema perancangan perangkat

Gambar ini memperlihatkan bagaimana setiap komponen dihubungkan secara fisik. Komponen seperti sensor load cell, modul HX711, NodeMCU ESP32, LCD, dan buzzer terhubung pada breadboard dengan menggunakan kabel jumper.

#### 2. Hasil pengembangan perangkat keras

Pada hasil perancangan perangkat keras dilihatkan hasilnya dengan komponen yang sudah rapi pada sebuah prototype terlihat pada gambar 4 sebagai berikut:



Gambar 5 Hasil pengembangan perangkat keras

Gambar ini menunjukkan prototipe yang sudah dirakit dengan komponen-komponen yang terhubung pada breadboard. Prototipe ini siap untuk diuji lebih lanjut.

### Evaluasi Dan Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik. Pengujian ini melibatkan setiap komponen untuk mengetahui apakah sistem dapat memonitor cairan infus secara real-time dan memberikan peringatan tepat waktu.

#### 1. Pengujian Sensor Load Cell

Sensor load cell diuji dengan berbagai volume cairan infus, dan hasilnya ditampilkan di LCD serta dikirimkan ke aplikasi Blynk.



Gambar 6 Pengujian sensor load cell

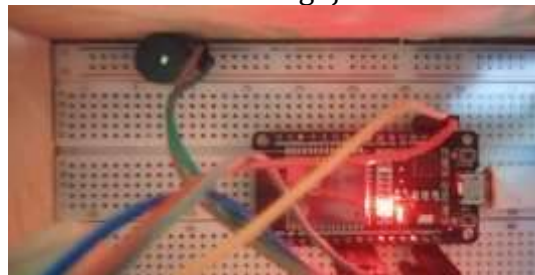
Gambar ini menunjukkan pengujian sensor load cell dengan berbagai beban untuk memastikan keakuratan pengukuran volume cairan infus.

#### 2. Pengujian LCD Dan Buzzer

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa LCD menampilkan informasi volume cairan dengan benar, dan buzzer berbunyi ketika volume infus mendekati batas kritis.



Gambar 7 Pengujian LCD

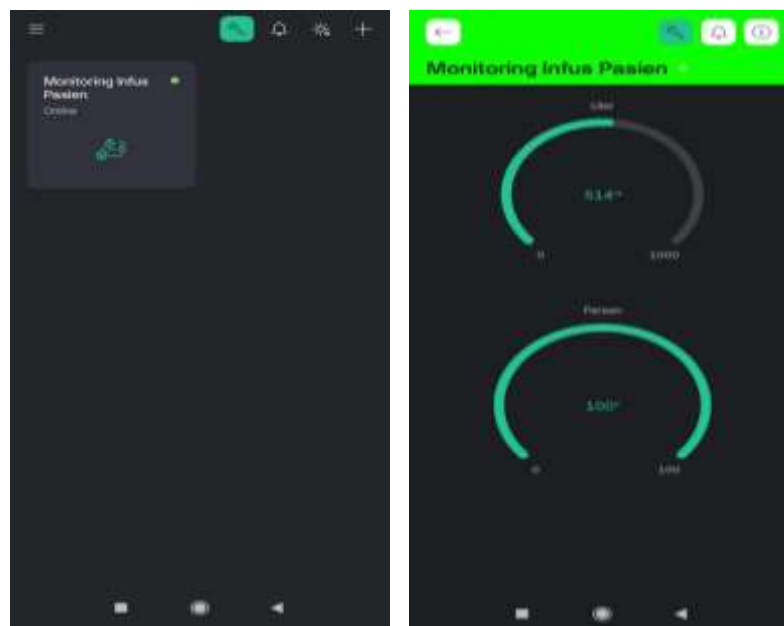


Gambar 8 Pengujian buzzer

LCD berhasil menampilkan informasi seperti "Cairan Penuh", "Cairan Sedang", dan "Infus Hampir Habis" dengan benar. Buzzer berbunyi ketika volume cairan infus mendekati habis (<100 ml). LCD berhasil menampilkan informasi seperti "Cairan Penuh", "Cairan Sedang", dan "Infus Hampir Habis" dengan benar. Buzzer berbunyi ketika volume cairan infus mendekati habis (<100 ml).

### 3. Pengujian Tampilan Aplikasi Blynk

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa data dari NodeMCU ESP32 dapat dikirim ke aplikasi Blynk dan menampilkan kondisi cairan infus di perangkat mobile. Pada gambar dibawah ini menunjukkan tampilan widget di aplikasi Blynk yang menerima data volume cairan infus secara real-time, serta notifikasi ketika cairan infus hampir habis.



Gambar 9 Tampilan aplikasi blynk



Gambar 10 Notifikasi pada blynk

Setelah melakukan pengujian pada setiap komponen, dilakukan pengujian keseluruhan untuk memastikan bahwa seluruh sistem berfungsi dengan baik dalam lingkungan nyata. Pengujian keseluruhan ini mencakup beberapa aspek utama dari sistem monitoring cairan infus, yaitu:

- **Deteksi Volume Cairan oleh Sensor Load Cell**  
 Sistem diuji untuk memastikan akurasi dalam mendeteksi volume cairan dalam botol infus menggunakan sensor load cell.
- **Pengiriman Data ke Aplikasi Blynk**  
 Data volume cairan yang terukur dikirim ke aplikasi Blynk. Pengujian ini memastikan bahwa data yang ditampilkan di aplikasi Blynk adalah akurat dan up-to-date.
- **Peringatan Audio dari Buzzer**  
 Buzzer diuji untuk memastikan bahwa peringatan audio aktif ketika volume cairan mendekati batas kritis. Peringatan ini ditujukan untuk memberi sinyal bahwa cairan hampir habis.

Hasil pengujian keseluruhan menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik. Sistem berhasil memantau volume cairan infus secara real-time, mengirimkan notifikasi yang akurat melalui aplikasi Blynk, dan memberikan peringatan audio yang tepat waktu melalui buzzer ketika cairan hampir habis.

Table 1 Pengujian alat

Beban (ml)	Volume Terukur	Persentase (%)	Keterangan LCD	Notifikasi Blynk ke Email	Buzzer
500 ml	514 ml	100%	Penuh	-	Tidak
325 ml	325ml	64%	Sedang	-	Tidak
100 ml	100 ml	20%	Hampir Habis	Infus Hampir Habis!	Bunyi

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring infus

berbasis Internet of Things (IoT) yang dikembangkan dengan menggunakan aplikasi Blynk dan metode Simplex berfungsi dengan baik. Penelitian ini memanfaatkan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor load cell dan modul HX711 untuk mengukur berat cairan infus secara akurat. Data yang diukur dikirimkan secara real-time ke aplikasi Blynk, memungkinkan tenaga medis untuk memantau infus pasien dari jarak jauh dengan efisiensi tinggi. Implementasi metode Simplex terbukti efektif dalam mengurangi latensi dan meningkatkan efisiensi pengiriman data. Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur notifikasi yang aktif ketika volume cairan infus mendekati batas kritis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pemantauan infus yang lebih akurat dan responsif, guna mendukung perawatan pasien dengan lebih baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Uray Ristian, R. M. , A. M. (2019). Sistem Monitoring Dan Peringatan Pada Volume Cairan Intravena (Infus) Pasien Menggunakan Arduino Berbasis Website. *Coding Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 7(03). <https://doi.org/10.26418/coding.v7i03.37170>
- Akbar, A., Mutaqin, Z., & Samsumar, L. D. (2022). IoT-Based Smart Room Using Web Server-Based Esp32 Microcontroller Smart Room Berbasis IoT Menggunakan Microcontroller Esp32 Berbasis Web Server. 1(2), 91–98.
- Ariyanti, G. (2021). 2-Metode grafik dan simpleks\_ (pp. 1–68).
- Basri, M., Firdamayanti, F., Suwardoyo, U., & Wahyuddin, W. (2023). Monitoring Volume Cairan Infus Pasien Rawat Inap Menggunakan Teknologi IoT. *Jurnal Mosfet*, 3(1), 1–4. <https://doi.org/10.31850/jmosfet.v3i1.2108>
- Berlianti, R., & Fibriyanti. (2020). Perancangan Alat Pengontrolan Beban Listrik Satu Phasa Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Mega. *Sain, Energi Teknologi & Industri*, 5(1), 17–26.
- Brigjen, J., & Basri, H. H. (2020). SISTEM KONTROL DAN MONITORING INFUS BERBASIS NODEMCU. 6(1), 372–378.
- Fauzi, N. A., Hapsari, G. I., & Rosmiati, M. (2019). Prototipe Sistem Monitoring Berat Muatan Truk. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 5(3), 2433–2440.
- Hamzah, H., Amir, A., Pirade, Y. S., & Masarrang, M. (2021). Rancang Bangun Sistem Infus Cerdas. *Foristek*, 11(1), 8–19. <https://doi.org/10.54757/fs.v11i1.138>
- Ho, G. A., Fajar, M., Munir, A., Jantung, M. D., & Pulse, S. (2022). Desain sistem pemantau kesehatan pasien berbasis jaringan sensor nirkabel. 9(1), 113–123.
- Kadiran, S. A., Supriyanto, E., & Maghribi, M. Y. (2023). Sistem Monitoring dan Controlling Cairan Infus Berbasis Website. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, 5(1), 57. <https://doi.org/10.30595/jrre.v5i1.17743>
- Kurniawan, A. (2019). ALAT BANTU JALAN SENSORIK BAGI. 6(2), 285–312. <https://doi.org/10.14421/ijds.060205>
- Lalu Delsi Samsumar, Salman Salman, Rudi Muslim, & Ardiyallah Akbar. (2023). Smart Automatic Feed : Sistem Pakan Otomatis Pada Kandang Peternak Ayam. *Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, 2(2), 149–160. <https://doi.org/10.55606/jupti.v2i2.2870>
- Lestariningsih, D., Pranjoto, H., Agustine, L., & Wahyu, Y. D. (2021). No Title. 26, 165–177.
- Natalia, K., Yayer, T., Teknik, F., Studi, P., Elektro, T., Katolik, U., Mandala, W., Weliamto, W. A., Teknik, F., Studi, P., Elektro, T., Katolik, U., Mandala, W., Teknik, F., Studi, P.,

- Elektro, T., Katolik, U., Mandala, W., Pranjoto, H., ... Mandala, W. (2020). *MONITORING DAN PENGHENTIAN CAIRAN INFUS MENGGUNAKAN TIMBANGAN INFUS DIGITAL DENGAN MEMANFAATKAN*. 11(1), 55–64.
- Nataliana, D., Hadiatna, F., & Maulida, Y. (2022). *Sistem Monitoring Infus dengan Human Machine Interface secara Wireless*. 10(2), 470–483.
- Pratama, D. A. (2018). *Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis IOT*. *Skripsi Universitas Stuttgart*, 1(2), 67.
- Samsumar, L. D., Zaenudin, Z., Akbar, A., & Suryadi, E. (2023). *Sistem Monitoring dan Kontrol Rumah Pintar Berbasis Internet Of Things Untuk Peningkatan Efisiensi Energi*. 3(2), 33–50.
- Veda, J., Rivai, M., & Suwito, S. (2022). *Sistem Kontrol dan Monitoring Pemupukan NPK Tanaman dengan Mikrokontroler ESP32*. *Jurnal Teknik ITS*, 11(3), 184–189. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v11i3.93954>
- Yoice R. Putung, Donald Noya, Ventje F. Aror, J. S. (2022). *Perancangan Monitoring Cairan Infus*. 1(1).
- Yusuf Nur, I. F., & Asep Saepuloh, ST., M. K. (2019). *Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Arduino Uno*. *Jumantaka*, 02(1), 1.