

Perancangan Sistem Pengawasan Dan Pengontrolan Infus Berbasis IoT

M Ryan Fadillah
School of Electrical Engineering
Telkom University
Bandung, Indonesia
mryanfadillah@telkomuniversity.ac.id

Dharu Arseno, S.T., M.T.
School of Electrical Engineering
Telkom University
Bandung, Indonesia
darseno@telkomuniversity.ac.id

Asep Mulyana, S.T., M.T.
School of Electrical Engineering
Telkom University
Bandung, Indonesia
asepmulyana@telkomuniversity.ac.id

Abstrak – Dalam konteks kesehatan, penggunaan infus merupakan praktik umum untuk menggantikan atau menambah cairan tubuh guna menjaga keseimbangan elektrolit dalam keadaan tertentu. Namun, pemantauan infus yang intensif diperlukan untuk mencegah penyumbatan, kehabisan cairan, dan pendarahan pada selang infus, terutama saat dilakukan selama 24 jam. Infus memiliki beberapa jenis, seperti infus set makro, infus set mikro, dan infus transfusi set, masing-masing dengan fungsi khusus.

Meskipun penggunaan infus umumnya terjadi di rumah sakit, pemantauan sepanjang waktu dapat menjadi tantangan, terutama jika jumlah pasien melebihi kapasitas tenaga medis yang tersedia. Untuk mengatasi kendala ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan infus berbasis *Internet of Things* (IoT). Teknologi IoT merupakan penggabungan jaringan dengan objek untuk membantu tenaga medis dalam melaksanakan tugas mereka. Penerapan IoT tidak hanya memberikan informasi kesehatan tanpa kehadiran langsung di lokasi penginfusan, tetapi juga membantu tenaga medis dalam memantau dan menindaklanjuti penggantian infus secara berkala.

Dalam penelitian ini, Wemos D1 mini digunakan sebagai mikrokontroler yang dilengkapi dengan modul wifi ESP-8266. Mikrokontroler ini terhubung dengan sensor *load cell* yang berfungsi sebagai pendeteksi volume infus, serta LCD dan buzzer sebagai antarmuka pengguna offline. Web server juga diimplementasikan sebagai antarmuka pengguna jarak jauh, memungkinkan tenaga medis untuk memantau status infus secara efisien.

Kata kunci: *IoT*, Monitoring Infus, *Internet Of Things*.

I. PENDAHULUAN

Di dalam dunia kesehatan infus adalah alat yang paling sering digunakan. Infus adalah suatu piranti kesehatan yang harus digunakan dalam keadaan tertentu untuk mengganti, menambah cairan agar elektrolit tubuh dapat seimbang. Namun, ketika penginfusan dilakukan membutuhkan pemantauan 24 jam secara penuh agar tidak terjadi penyumbatan, kehabisan cairan, dan pendarahan pada selang infus [1]. Infus terdiri dari beberapa jenis yaitu infus set makro, infus set mikro, dan infus transfusi set, yang dimana memiliki fungsi masing masing.

Seperti yang kita ketahui bahwasanya penggunaan infus umumnya di gunakan di rumah sakit tetapi

tetap membutuhkan pemantauan selama 24 jam secara penuh hal ini tentu nya tidak menjadi masalah yang begitu besar apabila pasien yang berada di rumah sakit tersebut seimbang namun untuk beberapa rumah sakit mengalami kesulitan pemantauan di karenakan pasien yang lebih banyak di bandingkan dengan tenaga medis yang tersedia [2], hal ini memungkinkan kelalaian petugas dalam melaksanakan tugas nya, maka dari itu pada penelitian ini penulis ingin membuat sistem monitoring infus berbasis *Internet of Things*.

Internet of Things merupakan teknologi yang menyatukan suatu jaringan dengan objek, guna membantu tenaga medis dalam melakukan tugas nya [3]. Penggunaan teknologi *Internet of Things* akan menjadi suatu sistem informasi kesehatan yang dimana tenaga medis dapat dapat mendapatkan informasi tanpa harus berada di tempat penginfusan. Selain hanya memberi informasi, penerapan Internet of Things juga akan membantu tenaga medis dalam menindak lanjuti proses penggantian infus secara berkala.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan Wemos D1 mini sebagai mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan module wifi ESP-8266 yang akan di hubungkan dengan sensor load cell yang berfungsi sebagai pendeteksi volume infus, LCD dan buzzer sebagai user interface offline dan web server sebagai user interface secara jarak jauh.

II. KAJIAN TEORI

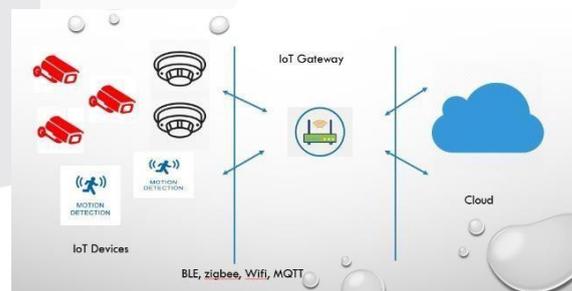
a. Sistem monitoring infus

Sistem pemantauan infus adalah suatu metode yang diharapkan dapat memberikan dukungan kepada petugas kesehatan dalam tugas

pemantauan, sekaligus memberikan peringatan untuk memungkinkan pemantauan jarak jauh oleh petugas kesehatan. Perancangan sistem pemantauan infus dilakukan secara cermat, mencakup aspek pembuatan perangkat keras, perangkat lunak, pemberitahuan, dan tahap pengujian. Sistem ini dirancang dengan teliti agar dapat beroperasi secara optimal.

b. IoT (*Internet of Things*)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk menyederhanakan tugas manusia, memungkinkan pengendalian perangkat dari jarak jauh melalui penggunaan sensor dan mikrokontroler [4]. Konsep IoT ini dapat meningkatkan keterlibatan pengguna internet dengan menyediakan berbagai fasilitas dan layanan. IoT sendiri memiliki berbagai aplikasi di berbagai sektor, termasuk peternakan, kesehatan, industri, pariwisata, pemerintahan, dan transportasi.



Gambar 1. Cara Kerja IoT

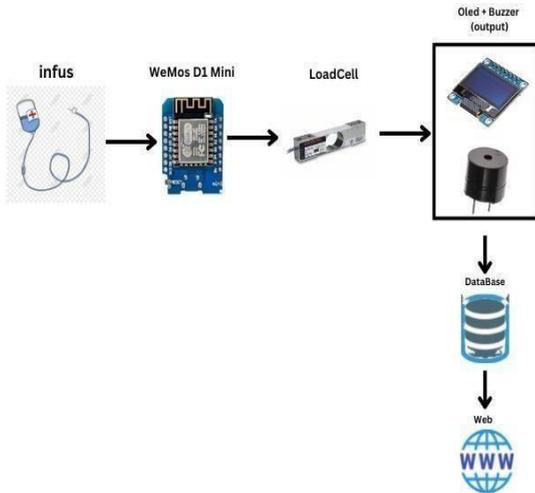
Pada Gambar 1 menunjukkan elemen-elemen kunci dalam komposisi IoT, antara lain:

1. Perangkat fisik yang telah dilengkapi dengan modul IoT.
2. Perangkat yang terhubung ke internet.

Cloud atau pusat data tempat aplikasi dan basis data disimpan.

III. METODE

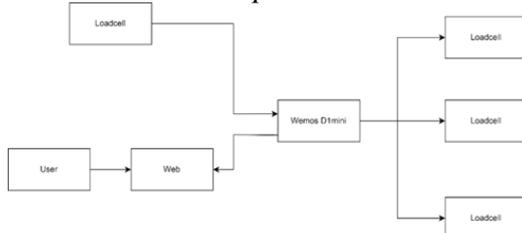
a. Desain Sistem



Gambar 2. Desain Sistem Alat

Dapat dilihat desain sistem dari alat untuk sistem monitoring infus berbasis *Internet of Things*. Perancangan sistem ini dilakukan untuk membangun sebuah sistem yang dapat mengukur volume infus dan mengirim notifikasi serta menyediakan alarm pada alat tersebut untuk mengantisipasi terjadinya kendala internet agar tidak telat dalam memberikan penanganan tanpa harus pengguna berulang ulang keluar masuk kamar tersebut, Sensor tersebut terhubung ke mikrokontroler yang sudah terhubung ke jaringan internet sehingga dapat membantu pengguna dalam menjalankan tugas nya. Selanjutnya data yang telah didapatkan akan dikirim ke database sehingga data tersebut dapat dilihat melalui website.

b. Kalibrasi Komponen

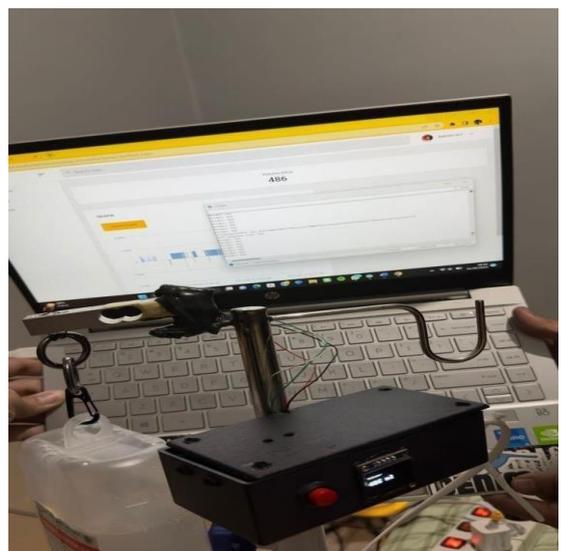


Gambar 3. Kalibrasi Komponen

Sistem Perancangan sistem ini menggunakan 1 buah sensor, 1 buah buzzer dan 1 buah oled yang nantinya akan dihubungkan dengan mikrokontroler dan akan dibuat terhubung dengan jaringan internet. Selanjutnya, data yang telah diperoleh akan diolah dan dikirimkan ke WEB yang dapat ditampilkan melalui smartphone, laptop/komputer. Berikut adalah gambar blok diagram dari sistem yang dirancang. Sistem di atas terdiri dari Wemos D1 mini sebagai mikrokontroler berfungsi pemroses sistem dan menjadi komponen penggerak device layer pada Tugas Akhir ini. Input dari sistem ini memiliki beberapa diantaranya Web Server, dan Sensor load cell. Sensor load cell bertugas sebagai pengukur Volume infus, Web server berfungsi sebagai monitoring dan penyimpanan data agar mempermudah pengguna. Output yang digunakan pada alat ini menggunakan buzzer dan oled yang bertugas sebagai alarm untuk pasien maupun yang menjaga pasien tersebut, apabila Data yang di dapatkan sensor load cell kurang dari 100 Gram maka otomatis notifikasi sms akan mengirim kepada petugas kesehatan yang bertugas.

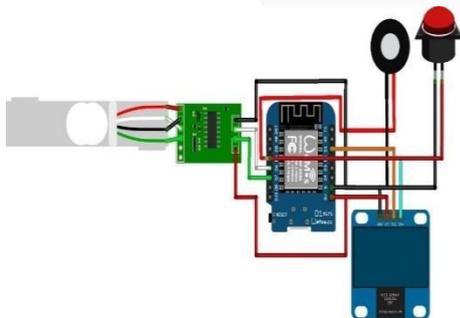
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

c. Implementasi Alat



Gambar 4. Tampilan Mesin Sistem Monitoring Infus

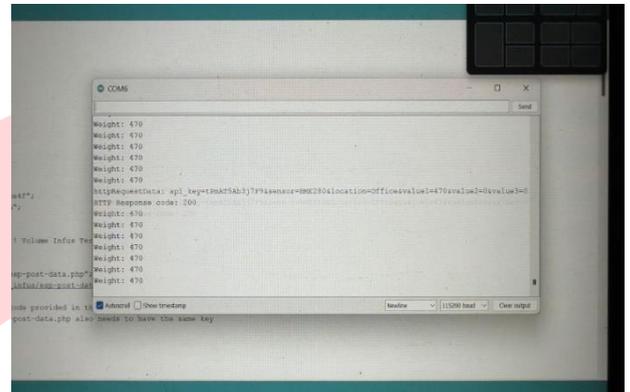
Pada Gambar 4. dapat diamati bahwa mesin monitoring infus mampu bekerja dengan cara mengirimkan data volume dan menampilkan serial monitor yang ada di arduino. Terlihat tampilan antarmuka dari mesin sistem monitoring infus yang telah dirancang dengan cermat. Desain tampilan layer pada Oled menampilkan volume pada infus. Sebuah grafik grafis menunjukkan volume infus yang sedang berlangsung, membuat pemantauan menjadi lebih mudah. Selain itu, terdapat panel kontrol yang disusun rapi di bagian bawah layar, memudahkan pengguna untuk melakukan penyesuaian dengan cepat. Sistem ini juga dilengkapi dengan monitor, yang memungkinkan catatan dan pemantauan historis untuk analisis lebih lanjut. Keseluruhan, gambar, menciptakan mesin sistem monitoring infus yang dapat diandalkan dan mudah digunakan dalam lingkungan perawatan kesehatan.



Gambar 5. Desain Perangkaian Alat

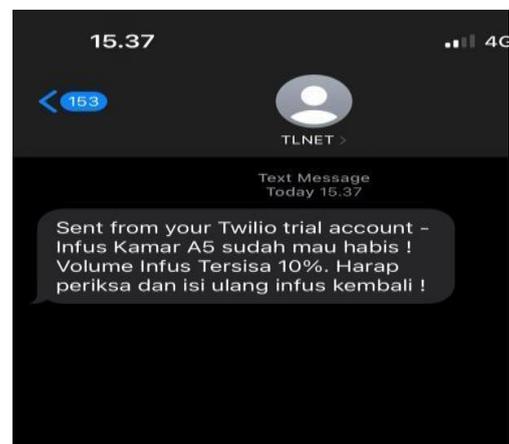
Pada Gambar 5. terdapat mikrokontroler wemos D1 mini yang menggunakan modul wifi ESP8266 yang berfungsi sebagai dasar atau otak penggerak dari hardware. Wemos D1 mini dipasang dengan sensor load cell yang mampu untuk mengukur data berat pada suatu benda dan dikombinasikan dengan Oled dan buzzer sebagai output yang dapat menampilkan data serta alarm. Berfungsi mengingatkan interface offline apabila terjadi gangguan pada alat sistem monitoring infus ini

sendiri. Setiap komponen pada perangkaian ini dipilih dengan teliti sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan hardware.



Gambar 6. Data Serial Monitor

Pada Gambar 6. menunjukkan data dari serial pada layar serial monitor, terlihat sejumlah teks atau angka yang dapat berfungsi dapat mendeteksi volume berat infus dengan membandingkan data yang diambil oleh load cell .Hal ini merupakan salah satu peran yang paling penting dikarenakan parameter volume infus adalah kunci utama dalam keberhasilan alat ini sendiri. Data Serial Monitor merupakan pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk memantau dan menganalisis aliran data serial pada perangkat mikrokontroler atau sistem yang terhubung melalui koneksi serial. Tampilan monitor serial ini menyajikan informasi secara real-time yang dikirim atau diterima. Pada layar monitor serial, terlihat sejumlah teks atau angka yang mewakili data yang dikirim atau diterima.



Gambar 7. Notifikasi SMS

Pada Gambar 7. dapat dilihat bahwa sistem dapat menampilkan notifikasi SMS menggunakan twilio pada handphone yang akan dikirimkan kepada perangkat tenaga kesehatan yang akan menjadi pengguna sistem ini. Dapat dilihat dengan jelas bahwa sistem berhasil mengirimkan data dari sensor dan berhasil menentukan pilihan keputusan sistem dimana sistem akan mengirimkan notifikasi SMS jika berat infus kurang dari 10 ml. Dapat dilihat berdasarkan keseluruhan gambar yang ada, maka sistem ini telah berhasil berjalan dengan lancar dan dapat memberikan pengukuran serta mitigasi kepada pengguna nantinya melalui notifikasi SMS.



Gambar 8. Infus pada Timbangan Digital

Pada Gambar 8. terlihat sebuah timbangan digital yang dirancang khusus untuk menimbang infus secara akurat, timbangan digital dilengkapi dengan layar LED yang jelas dan dapat dilihat bahwa volume infus yang sudah sesuai dan dapat digunakan, hal ini dibuktikan dengan data yang diambil oleh sensor load cell sesuai dengan data berat yang didapatkan pada timbangan digital.

V. KESIMPULAN

Pada permasalahan di atas dapat di tarik kesimpulan bahwasanya alat monitoring infus IoT di buat dengan menggunakan teknologi Internet of Things untuk membantu petugas kesehatan menjalankan tugas nya.

Alat yang dibuat terdiri dari Wemos D1 mini sebagai microcontroller atau sebagai penggerak utama pada alat ini yang di kombinasikan menggunakan input load cell berfungsi untuk mendeteksi volume infus agar petugas kesehatan dapat mengetahui infus mana yang harus di berikan penanganan terlebih dahulu tanpa harus berulang kali memasuki ruangan tersebut dikarenakan petugas kesehatan akan mendapatkan notifikasi yang dikirimkan oleh twilio, setelah mendapatkan notifikasi maka petugas kesehatan dapat melakukan pengecekan pada Web Server untuk validasi data. Pada alat ini diketahui memerlukan jaringan untuk proses pengiriman data dari publisher menuju subscriber, maka dari itu juga sudah di sediakan buzzer sebagai alarm dan juga oled sebagai penampil data yang dapat di gunakan oleh interface offline untuk meminimalisir apabila terjadinya gangguan pada jaringan tersebut. Selain itu alat ini di rancang sedemikian rupa dengan menggunakan Packaging yang bersifat semi waterproof untuk meminimalisir terjadinya kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apriluana, G., Khairiyati, L., & Setyaningrum, R. (2016). Hubungan antara usia, jenis kelamin, lama kerja, pengetahuan, sikap dan ketersediaan alat pelindung diri (APD) dengan perilaku penggunaan APD pada tenaga kesehatan. *Jurnal*
- [2] Hutomi, M. D., & Farida, P. (2023, October). Rumah Pintar Berbasis Web Dengan Sensor LDR, DHT, Dan Infra Merah, Sebagai Prototipe IoT. In *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI) (Vol. 2, No. 2, pp. 2258-2267)*.
- [3] Lestari, N. (2017). Rancang Bangun Sistem Monitoring Sisa Cairan Infus Dan Monitoring Aliran Infus Berbasis Arduino Di Puskesmas Muara Beliti. *Jusikom: Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 2(1), 21-27.
- [4] Rose, K., Eldridge, S., & Chapin, L. (2015). The Internet Of Things: An overview. *The internet society (ISOC)*, 80, 1-50.
- [5] Tanjung, W. C. N. (2021). Perancangan Lampu Lalu Lintas Berbasis Internet Of Thing. *Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas sains dan Tekhnologi*, 2(2), 84-84.

