


Sistem Monitoring Infus Menggunakan Esp8266

Abdul Rachman Manga^{a,1,*}, Nurhalima^{a,2}, Dolly Indra^{a,3}

^a Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo KM.05, Makassar dan 90231, Indonesia

¹ nurhalima83@gmail.com; ² Dolly.indra@umi.ac.id; ³ abdulrachman.manga@umi.ac.id

*corresponding author

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima : 14 – 05 – 2020 Direvisi : 23 – 05 – 2020 Diterbitkan : 30 – 05 – 2020	Tujuan pembuatan alat ini adalah untuk mendapatkan rancang bangun perangkat keras, perangkat lunak, dan unjuk kerja dari sistem monitoring infus menggunakan ESP8266, yang berfungsi untuk memantau keadaan infus pasien di rumah sakit sehingga tidak terjadi keterlambatan dalam penanganan infus. Pembuatan alat monitoring tetesan infus ini menggunakan NodeMCU ESP8266-E12 sebagai mikrokontroler, Modul Sensor IR <i>Obstacle Avoidance</i> sebagai pendeteksi tetesan infus, software Arduino IDE untuk memprogram alat, dan web sebagai tampilan untuk monitoring tetesan infus. Hasil pengujian menunjukkan bahwa program Arduino IDE dengan NodeMCU ESP8266 dapat terintegrasi, sehingga program yang dijalankan dapat berfungsi dengan baik. Modul Sensor IR <i>Obstacle Avoidance</i> dapat mendeteksi tetesan infus dengan kecepatan yang berbeda-beda walaupun sulit untuk mengatur jarak pantulan terhadap objek. Tampilan pada web berjalan sesuai dengan fungsinya.
Kata Kunci: Monitoring infus NodeMCU ESP8266, Modul Sensor IR <i>Obstacle Avoidance</i> .	
	This is an open access article under the CC BY-SA license
	

I. Pendahuluan

Setiap pasien rawat inap yang ada di rumah sakit, poliklinik ataupun di puskesmas tidak sedikit yang memerlukan cairan infus. Cairan infus ini berada di dalam kantung plastik atau botol kaca yang khusus. Apabila cairan infus habis maka perawat harus menggantinya dengan yang baru, tetapi seringkali pasien tidak mengetahui saat cairan infus tersebut habis dan kerepotan untuk menekan tombol ke ruang penjaga untuk memberitahukan bahwa cairan infusnya habis ataupun tidak menetes [1]. Apabila terjadi masalah seperti penyumbatan atau kehabisan cairan jika tidak segera ditangani akan berbahaya bagi pasien, akibatnya dapat menyebabkan timbulnya komplikasi lain antara lain darah dari pasien dapat tersedot naik ke selang infus dan dapat membeku pada selang infus sehingga mengganggu kelancaran aliran cairan infus. Selain itu, jika tekanan pada infus tidak stabil, darah yang membeku pada selang infus dapat tersedot kembali masuk ke dalam pembuluh darah. Darah yang membeku (blood clot) tersebut dapat beredar ke seluruh tubuh dan dapat menyumbat kapiler darah di paru sehingga menyebabkan emboli di paru [2].

Infus yang ada saat ini masih banyak penggunaannya secara manual, dimana kesalahan-kesalahan masih sering terjadi. Seringkali dalam suatu rumah sakit jumlah pasien tidak seimbang dengan jumlah petugas mediknya, khususnya pada bagian pelayanan keperawatan yang bertugas 24 jam memantau kondisi pasien rawat inap satu per satu. Akibat keterbatasan itu kemungkinan kelalaian petugas jaga sangat bisa terjadi, terutama pada pemantauan kondisi cairan infus pasien. Dalam tugasnya memantau kondisi infus pasien biasanya perawat harus memeriksa kondisi infus pasien tiap waktu yang telah diperkirakan sebelumnya, sehingga perawat harus hilir mudik memeriksa keadaan dari infus pasien.

Terapi Intravena adalah menempatkan cairan steril melalui jarum, langsung ke vena pasien. Biasanya cairan steril mengandung elektrolit (natrium, kalsium, kalium), nutrient (biasanya glukosa), vitamin atau obat [1]. Tujuan pemberian terapi intravena yaitu untuk memberikan atau menggantikan cairan tubuh yang mengandung air, elektrolit, vitamin, protein, lemak, dan kalori, yang tidak dapat dipertahankan secara adekuat melalui oral, memperbaiki keseimbangan asam basa, memperbaiki volume komponen-komponen darah, memberikan jalan masuk untuk pemberian obat-obatan ke dalam tubuh, memonitor tekanan vena sentral (CVP), memberikan nutrisi pada saat sistem pencernaan mengalami gangguan [3].

NodeMCU merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu pembuat dalam membuat produk IoT (Internet of Things) atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE [4]. NodeMCU juga memiliki board yang berukuran sangat kecil yaitu

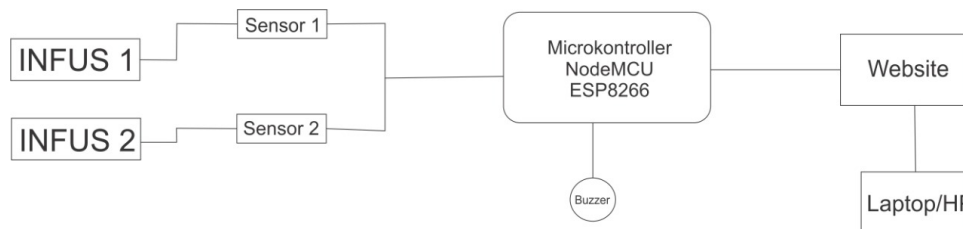
panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan dengan berat 7 gram, selain itu NodeMCU juga memiliki harga yang relatif terjangkau, tapi walaupun ukurannya yang kecil dan harganya yang terjangkau board ini sudah dilengkapi dengan fitur wifi dan firmwarena yang bersifat open source [5].

Modul Sensor IR Obstacle Avoidance merupakan sebuah modul yang terdiri dari chip comparator LM393 yang stabil serta inframerah dan photodiode yang berfungsi sebagai pendeteksi halangan atau objek di depannya. Sensor inframerah ini menggunakan prinsip pantulan cahaya infrared sebagai penentu nilainya. Ketika modul sensor mendeteksi sebuah halangan atau objek di depan sensor maka akan diperoleh pantulan cahaya dengan intensitas yang diatur sensitivitasnya [6]. Nilai yang dihasilkan adalah high atau low. Sensor ini dapat mendeteksi objek berjarak 2 cm sampai 30 cm dengan sudut 35°.

Website merupakan kumpulan halaman web yang saling terhubung dan file filenya saling terkait. Web terdiri dari page atau halaman, dan kumpulan halaman yang dinamakan homepage. Homepage berada pada posisi teratas, dengan halamanhalaman terkait berada di bawahnya. Biasanya setiap halaman di bawah homepage disebut child page, yang berisi hyperlink ke halaman lain dalam web. Penggunaan website memungkinkan untuk mengawasi cairan infus secara Real-Time sehingga langsung dapat mengetahui aktivitas yang sedang terjadi di situs atau aplikasi. Laporan diperbarui terus menerus sehingga jumlah tetesan infus dapat selalu terlihat dalam monitor serta kecepatan tetesan juga dapat diketahui.

II. Metode

A. Blok Diagram Rangkaian



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Dapat dilihat pada gambar 1 diatas memperlihatkan bagian-bagian hardware yang digunakan dalam rangkaian monitoring penggunaan infus, juga menjelaskan aliran proses sistem kerja rangkaian dari input hingga output. Terdapat beberapa bagian dari diagram blok di atas antara lain, Infus, Modul Sensor IR Obstacle Avoidance, Buzzer, mikrokontroller NodeMCU ESP8266-12E, dan web.

Input yang dideteksi oleh sensor yaitu untuk mendeteksi setiap tetes dari cairan infus. Prinsip kerjanya dengan menggunakan pasangan pemancar dan penerima inframerah (IR / Infrared), dimana penerima akan mendeteksi objek di depannya yang memantulkan cahaya yang dipancarkan oleh pemancar inframerah, keluaran dari modul ini berupa sinyal digital yang akan bernilai low (active low) pada saat mendeteksi halangan atau ada objek di depannya. Unit proses atau pengolah data terdiri atas mikrokontroller NodeMCU ESP8266 yang dilengkapi wifi. Unit pengolah data berfungsi sebagai pemroses data, memberikan intruksi menghitung jumlah tetesan infus lalu mengirimkan data ke server. Unit Output menggunakan aplikasi website pada desktop diuji dengan cara membuka browser yang sudah terkoneksi dengan internet.

B. Perancangan Perangkat Keras

1. Rangkaian NodeMCU

Rangkaian NodeMCU ESP8266-12E ini adalah sebuah otak dan sistem kendali rangkaian alat monitoring tetesan infus menggunakan web secara online berbasis ESP8266 ini menggunakan 8 port I/O yang semuanya digunakan sebagai masukan data ke sensor inframerah dan Buzzer. Port yang digunakan untuk masukan data ke sensor yaitu D0-D8, sedangkan untuk suplay daya didapat langsung dari kabel USB yang dicolokkan langsung dari laptop atau menggunakan Cas HP ataupun sumber lainnya yang tegangannya outputnya tidak melebihi 5V.

2. Rangkaian Modul Sensor IR Obstacle Avoidance

Rangkaian IR Obstacle Avoidance, ini adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi tetesan infus yang melalui nya dengan cara mendeteksi objek di depannya yang memantulkan cahaya yang dipancarkan oleh pemancar inframerah.

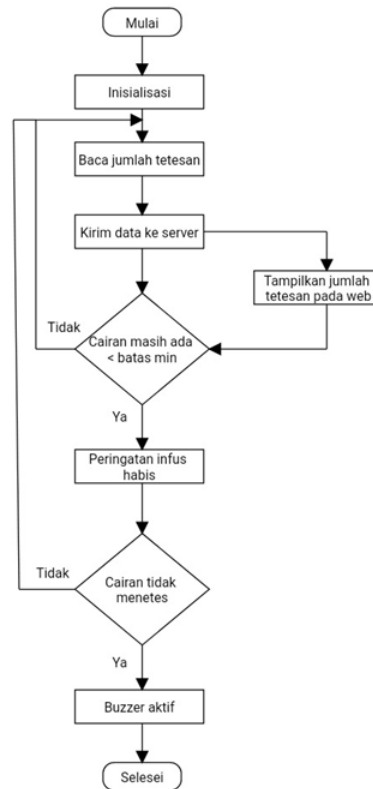
3. Rangkaian Buzzer

Rangkaian buzzer ini adalah komponen yang di rangkai untuk sebagai alarm yang mengeluarkan bunyi jika cairan infus telah habis atau telah melewati batas yang sudah di tentukan oleh sensor IR yang mendeteksi volume cairan infus.

C. Perancangan Perangkat Lunak

Untuk merancang sistem monitoring alat ini membutuhkan website secara online berbasis ESP8266 dan juga harus diperhatikan berbagai macam kebutuhan perangkat lunaknya, berikut perangkat lunak yang di gunakan yaitu:

1. Arduino IDE sebagai aplikasi pemrograman *mikrokontroller*
2. Browser sebagai media pemantauan website *monitoring* alat
3. XAMPP sebagai server lokal untuk website alat ini
4. Sublime Text sebagai aplikasi pemrograman pembuatan website *monitoring*



Gambar 2. Flowchart Sistem

III. Hasil dan Pembahasan

Pengujian yang akan dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dan alat ini sudah berjalan sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat. Pengujian dilakukan pada beberapa bagian secara terpisah, kemudian dilakukan dalam sistem yang telah terintegrasi. Setelah melakukan perencanaan dan perancangan, selanjutnya perlu dilakukan pengujian terhadap peralatan. Dalam pengujian ini akan didapatkan data-data maupun bukti-bukti bahwa sistem yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik. Pengujian ini terbagi atas dua tahap pengujian yakni pengujian alat dan aplikasi.

1. Tabel Uji Fungsional

a. Pengujian Sensor IR

Pada pengujian sensor IR di uji coba untuk mendeteksi tetesan cairan infus yang dimana infus yang di gunakan tidak terisi full dikarenakan hanya di gunakan untuk menguji coba, hasil dari uji coba sensor ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian pada Sensor IR

No	Nama Sensor	Jumlah Tetesan Infus		Total Tetesan Infus		Keterangan
		30 Menit	60 Menit	Infus 1	Infus 2	
1	Sensor 1	558	563	1.121	-	INFUS HABIS!!
2	Sensor 2	536	541	-	1.077	INFUS HABIS!!

Faktor yang mempengaruhi perbedaan jumlah tetesan habis di pengaruhi karena adanya kendala di beberapa faktor seperti pemasangan infus tidak bersamaan dan sensor IR kadang tidak mendeteksi tetesan infus akibat letak tabung tetesan infus tidak mengenai pantulan sensor sehingga dibutuhkan beberapa detik untuk memperbaiki posisi infus dan sensor dimana isi volume air pada tiap infus itu berbeda beda sehingga hasil dari pembaca jumlah tetesan pada kedua infus berbeda dan waktu habis infus juga berbeda beda.

b. Pengujian Website

Pengujian website monitoring infus ini dilakukan pada saat alat sudah berjalan dan sensor sudah membaca objek lalu mengirim data sensor pada database yang telah di buat lalu kemudian di ambil data tersebut kemudian di tampilkan pada website.

1) Pengujian Form Tetesan Infus

Tabel 2. Pengujian Form Tetesan Infus

Hasil Uji Coba		
Alur Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
Website terhubung dengan database	Tampil "Nilai Bertambah dari Nilai sebelumnya", kemudian bertambah trus sampai Infus tidak menetes lagi	Data Sensor Masuk

2) Pengujian Form Volume Cairan Infus

Tabel 3. Pengujian Form Volume Cairan Infus

Hasil Uji Coba (Berhasi)		
Alur Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
Website terhubung dengan database	Data berhasil terbaca dan muncul peringatan "Infus Habis"	Data Sensor Masuk

3) Pengujian Form Waktu

Tabel 4. Pengujian Form Waktu

Hasil Uji Coba		
Alur Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
Website terkoneksi dengan database	Waktu yang di tentukan pada setiap form akan menyimpan Nilai tetesan setiap waktu yang sudah di tetapkan dan menyimpan hasil tetesan pada database dan begitu juga waktu buzzer aktif.	Data Tersimpan

2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem secara keseluruhan alat ini mengintegrasikan seluruh perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software), tujuan dari pengujian sistem ini untuk mengetahui apakah sistem yang di rancang sudah dapat berkerja atau belum, maka dengan itu alat ini diuji secara langsung diaplikasikan menggunakan infus sebenarnya yang sering digunakan oleh pasien di rumah sakit, pada alat ini terdapat 2 pendeteksi tetesan infus yaitu pendeteksi Infus 1 dan Infus 2.

a. Pengujian Pendeteksi Tetesan Infus 1

Pada Sensor 1 terdapat LED Indikator 1 yang akan menyala jika tetesan terdeteksi oleh sensor untuk mengetahui apakah berjalan dengan baik.

Tabel 5. Hasil Pengujian Pendeteksi Tetesan Infus 1

No.	Volt Sensor	Status Tetesan	Kondisi LED Indikator 1
1	1.03	Menetes	Berkedip 1x
2	1.03	Menetes	Berkedip 1x
3	1.01	Menetes	Berkedip 1x
4	1.02	Menetes	Berkedip 1x

5	1.01	Menetes	Berkedip 1x
Nilai rata-rata		1.02 Volt	

Terdapat perbedaan nilai *output volt* yang keluar oleh sensor pada setiap kali medeteksi tetesan dan untuk mengetahui nilai *volt* sensor penulis menggunakan multimeter *analog* terjadinya perbedaan nilai *output volt* dikarenakan ukuran skala dan jarum yang cukup kecil sehingga menyulitkan untuk membaca nilai pada multimeter tersebut dan dari 5 (lima) kali pengujian didapatkan nilai *volt* yang berbeda. Jadi dapat disimpulkan bahwa sensor dan LED Indikator berfungsi dengan normal.

b. Pengujian Pendeteksi Tetesan Infus 2

Pada Sensor 2 terdapat LED Indikator 2, yang akan menyala jika tetesan terdeteksi oleh sensor untuk mengetahui apakah berjalan dengan baik.

Tabel 6. Hasil Pengujian Pendeteksi Tetesan Infus 2

No.	Volt Sensor	Status Tetesan	Kondisi LED Indikator 2
1	1.03	Menetes	Berkedip 1x
2	1.02	Menetes	Berkedip 1x
3	1.02	Menetes	Berkedip 1x
4	1.01	Menetes	Berkedip 1x
5	1.03	Menetes	Berkedip 1x
Nilai rata-rata		1.024 Volt	

Terdapat perbedaan nilai *output volt* yang keluar oleh sensor pada setiap kali medeteksi tetesan dan untuk mengetahui nilai *volt* sensor penulis menggunakan multimeter analog terjadinya perbedaan nilai *output volt* dikarenakan ukuran skala dan jarum yang cukup kecil sehingga menyulitkan untuk membaca nilai pada multimeter tersebut dan dari 5 (lima) kali pengujian didapatkan nilai *volt* yang berbeda. Jadi dapat disimpulkan bahwa sensor dan LED Indikator berfungsi dengan normal.

c. Pengujian Pendeteksi Tetesan Terhenti/Cairan Habis

Pada pengujian ini dimana jika tetesan tidak terdeteksi oleh sensor selama 10 detik maka dapat dipastikan cairan atau tetesan habis atau terhenti.

Tabel 7. Hasil Pengujian Sensor Saat Tidak Ada Tetesan

No.	Volt Sensor	Status Tetesan	Kondisi LED Indikator 2	Kondisi Buzzer
1	0.01	Tidak Menetes	Menyala Full	Aktif
2	0.02	Tidak Menetes	Menyala Full	Aktif
3	0.03	Tidak Menetes	Menyala Full	Aktif
4	0.01	Tidak Menetes	Menyala Full	Aktif
5	0.02	Tidak Menetes	Menyala Full	Aktif
Nilai rata-rata		0.018 Volt		

Terdapat perbedaan nilai *output volt* yang keluar oleh sensor pada setiap kali tidak medeteksi tetesan, maka LED akan menyala terus dan buzzer akan berbunyi, untuk mengetahui nilai *volt* sensor penulis menggunakan multimeter *analog* terjadinya perbedaan nilai *output volt* dikarenakan ukuran skala dan jarum yang cukup kecil sehingga menyulitkan untuk membaca nilai pada multimeter tersebut dan dari 5 (lima) kali pengujian didapatkan nilai *volt* yang berbeda, maka dapat disimpulkan bahwa sensor, buzzer dan LED Indikator berfungsi dengan normal.

d. Pengujian Respon Tetesan

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan menghitung tetesan infus secara manual dan secara otomatis menggunakan sensor.

Tabel 8. Hasil Pengujian Respon Tetesan

Volume Cairan Infus Yang Dikeluarkan Dalam Setiap Menit	Hasil Perhitungan Manual	Hasil Perhitungan Otomatis Menggunakan Sensor
1	15	14
2	30	23
3	45	33
4	60	45
5	75	60

IV. Kesimpulan dan saran

Dari pembahasan dan analisa yang telah dilakukan dalam penelitian ini maka dapat disimpulkan antara lain. Pertama, fungsi dari sensor IR dapat digunakan untuk mendeteksi tetesan cairan/air. Kedua, waktu pengiriman data sensor ke website bisa menjadi realtime jika posisi sensor terhadap tetesan infus sudah benar dan tidak terganggu oleh objek lain dan getaran yang menimbulkan perpindahan pantulan cahaya dari Sensor IR. Ketiga, hasil yang di tampilkan pada website sesuai dengan yang di inginkan. Keempat, waktu alarm berbunyi dan juga tampilan “Infus Habis & Masih Terisi” pada website sesuai dengan yang diinginkan.

Berdasarkan hasil pengujian alat ini terdapat masih banyak kekurangan. Beberapa hal yang harus di perhatikan maka dari itu penulis menyarankan beberapa hal dalam pembuatan alat tersebut yaitu: Pertama, pembuatan rangkaian body untuk sensor agar dapat terfokus ke tetesan infus. Kedua, menggunakan transmitter dan receiver yang tidak ketergantungan terhadap koneksi internet. Mengembangkan web atau software dengan karakter dan fitur yang lebih banyak sehingga terlihat lebih menarik. Ketiga, karena drip chamber pada infus transparan maka sulit untuk memposisikan sensor IR untuk benar-benar tepat mendeteksi infus, alangkah baiknya jika bisa mengganti drip chamber berwarna hitam agar sensor bisa fokus ke tetesan infus. Keempat, alat yang dikembangkan ini dapat di implemetasikan ke lebih luas lagi dan kinerja dari alat ini juga dapat dikembangkan lebih baik lagi sehingga fungsi dari alat ini bukan hanya mendeteksi tetesan dan volume cairan infus tetapi dapat ditambahkan fungsi lainnya sehingga memenuhi syarat standar Kesehatan.

Daftar Pustaka

- [1] S. P. Aji, “Alat Monitoring Tetesan Infus Menggunakan Web Secara Online Berbasis ESP8266 dengan ALAT MONITORING TETESAN INFUS MENGGUNAKAN WEB SECARA ONLINE BERBASIS ESP8266 DENGAN PEMROGRAMAN ARDUINO IDE INFUSING MONITORING TOOLS USING WEB ONLINE BASED ESP8266 WITH A,” *Tugas Akhir*, vol. 6, no. 8, pp. 1–12, 2017.
- [2] S. Riskitasari, F. Hamida, W. A. Nurwicaksana, N. Arizaldi, and S. Adhisuwignjo, “SISTEM MONITORING LEVEL DAN TETESAN CAIRAN INTRAVENA PADA PASIEN RAWAT INAP MENGGUNAKAN KOMUNIKASI NRF24L01,” *Pros. SNATIF*, 2017.
- [3] Mohamad Sirojul Aziis, “PENGHENTI DAN MONITORING INFUS DENGAN SISTEM TELEMETRI BERBASIS PADA ANDROID,” *J. Elektron. Pendidik. Tek. Elektron.*, vol. 7, no. 3, pp. 19–37, 2018.
- [4] A. Ramschie, J. Makal, and ..., “Sistem Monitor Konsumsi Energi Listrik Peralatan Penyejuk Udara Berbasis IoT,” *10th Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, pp. 14–19, 2019.
- [5] F. Sabur and K. Atmia, “Perancangan Pendeteksi Asap Rokok di Ruang Not Smoking Area pada Bandara Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Android,” *AIRMAN J. Tek. dan Keselam. Transp.*, vol. 2, no. 2, pp. 63–78, 2019, doi: 10.46509/ajtk.v2i2.125.
- [6] M. . Dr. Hendra Jaya, S.PD., *Sistem Robotika*, vol. 300, 2016.