

Penelitian Asli

RANCANG BANGUN INFUS PUMP DAN PENDETEKSI DARAH DENGAN SENSOR INFRARED BERBASIS IOT

Nani Lasiyah¹, Ramdhani Syahputra¹, Farhan Ramadhan¹

¹Fakultas Teknologi Kesehatan, Institut Kesehatan dan Teknologi Al Insyirah, Pekanbaru, Riau, 28288, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel:
Diterima: 28 Des 2024
Direvisi: 07 Jan 2025
Diterima: 07 Jan 2025
Diterbitkan:

Kata kunci: Node MCU; Infus pump; monitoring; Sensor

Penulis Korespondensi:
Ramdhani Syahputra
Email: ramdhani@ikta.ac.id

Abstrak

Infus pump merupakan alat yang dapat mengatur jumlah cairan yang masuk ke dalam sirkulasi darah melalui vena. Pemberian cairan yang diberikan kepada pasien merupakan salah satu terapi penyembuhan dari penyakit yang dideritanya. Terdapat efek samping karena pengobatan dan dosis yang salah dalam mengatur tetesan infus yang diberikan ke pasien salah satunya naiknya aliran darah ke selang infus yang bisa menyebabkan gumpalan darah. Tujuan penelitian ini adalah membuat pengatur tetesan infus dan pendeteksi darah naik dengan menggunakan sensor Lm393 dan infrared TCRT5000 kedua sensor tersebut akan diproses mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sehingga mengeluarkan hasil berupa alarm dan dapat dipantau melalui android yang terhubung dengan web thingspeak, agar dapat memonitoring infus pada pasien secara Real Time serta memudahkan perawat dalam memperoleh informasi kondisi infus yang terdapat di ruangan pasien. Berdasarkan hasil percobaan didapatkan persentase tingkat keakurasian jumlah tetesan pada alat : Tingkat keakurasian 1 ml sebesar 97%, tingkat keakurasian 10 ml sebesar 97.17%, tingkat keakurasian 50 ml sebesar 96.87%, tingkat keakurasian 100 ml sebesar 96.38%, tingkat keakurasian 200 ml sebesar 96%.

Jurnal Mutiara Elektromedik
e-ISSN: 2614-7963
Vol. 8 No. 2 Desember 2024 (Hal 58-67)

Homepage: <https://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/Elektromedik>
DOI: <https://doi.org/10.51544/elektromedik.v8i2.5618>

How To Cite: N, Lasiyah., R, Syahputra and F, Ramadhan. (2025) 'Rancang Bangun Infus Pump Dan Pendeteksi Darah Dengan Sensor Infrared Berbasis IOT', *Jurnal Mutiara Elektromedik*, 8(2), pp. 58–67.
doi:<https://doi.org/10.51544/elektromedik.v8i2.5618>.



Copyright © 2025 by the Authors, Published by Program Studi: Teknologi Elektromedik Fakultas Pendidikan Vokasi Universitas Sari Mutiara Indonesia. This is an open access article under the CC BY-SA Licence ([Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)).

1. Pendahuluan

Kemajuan yang sangat pesat saat ini dialami di bidang kesehatan. Diantaranya, banyak temuan terbaru yang dihasilkan dari penggunaan teknologi informasi dalam, pengobatan, pengorganisasian rumah sakit dan penelitian pengembangan ilmu kesehatan itu sendiri (Ratna S, 2020). Banyak teknologi kesehatan saat ini dikembangkan yang diharapkan akan menjadi lebih mudah, lebih efisien, dan lebih canggih. Peralatan medis dan pengobatan yang serba canggih telah berkembang sebagai hasil dari kemajuan teknologi dalam bidang medis. Faktor manusia dan sumber daya yang mendukung kebutuhan medis adalah dua komponen utama yang mendorong kemajuan dunia medis. Tuntutan kualitas layanan jasa untuk layanan yang akurat, cepat dengan tingkat keselamatan jiwa meningkat seiring dengan kemajuan medis dan teknologi (Yani, 2018). Berdasarkan hal tersebut seiring berjalannya waktu, para peneliti mengembangkan berbagai macam teknologi peralatan medis yang efektif dan juga efisien bagi pelayanan terhadap pasien Saat ini ada alat yang disebut infus pump yang dapat mengontrol jumlah cairan yang diperlukan tubuh untuk membantu proses pengobatan masuk ke dalam sirkulasi darah melalui vena (Alyah, R. 2021).

Pemberian cairan ini kepada pasien merupakan salah satu cara untuk menyembuhkan penyakitnya karena pasien membutuhkan zat untuk menggantikan cairan tubuh yang hilang. Namun, keadaan saat ini di rumah sakit masih banyak yang memberikan pengobatan melalui infus yang dilakukan secara manual tanpa menggunakan infus pump karena jumlahnya yang masih terbatas (Diana, M. *et al*, 2021). Perhitungan tetesan infus yang dilakukan secara manual memerlukan konsentrasi dan ketelitian yang tinggi, dari beberapa kasus terdapat kesalahan pemberian dosis terjadi sebuah unit perawatan intensif, ditemukannya 47% efek samping pada pemberian infus karena pemberian dosis yang salah termasuk dalam mengatur keluaran tetesan infus yang diberikan ke pasien (Retno, 2021).

Jika aliran infus terlalu lambat, darah dapat mengalir perlahan melalui pembuluh darah yang sama, meningkatkan risiko pembekuan darah. Pemantau infus perlu dilakukan disebabkan peristiwa naiknya aliran darah ke selang infus masih menjadi masalah utama dalam pemberian infus kepada pasien (Manurung, 2021). Gumpalan darah (blood clotting) ini dapat menyebabkan penyumbatan aliran darah dan menjadi masalah serius jika gumpalan tersebut terlepas dan berpindah ke organ vital seperti paru-paru, menyebabkan emboli paru-paru, akan berefek serius nantinya kepada pasien, sehingga sangat diperlukannya perkembangan alat teknologi dibidang medis bertujuan membantu mempermudah kinerja perawat dalam memonitoring infus sehingga dapat menghindari blood clotting. Infus pump yang digunakan saat ini belum dapat memonitoring naiknya darah ke selang infus berdasarkan permasalahan tersebut maka di rancanglah pendeteksi darah berbasis IoT (Bagaskara, *et al*, 2020).

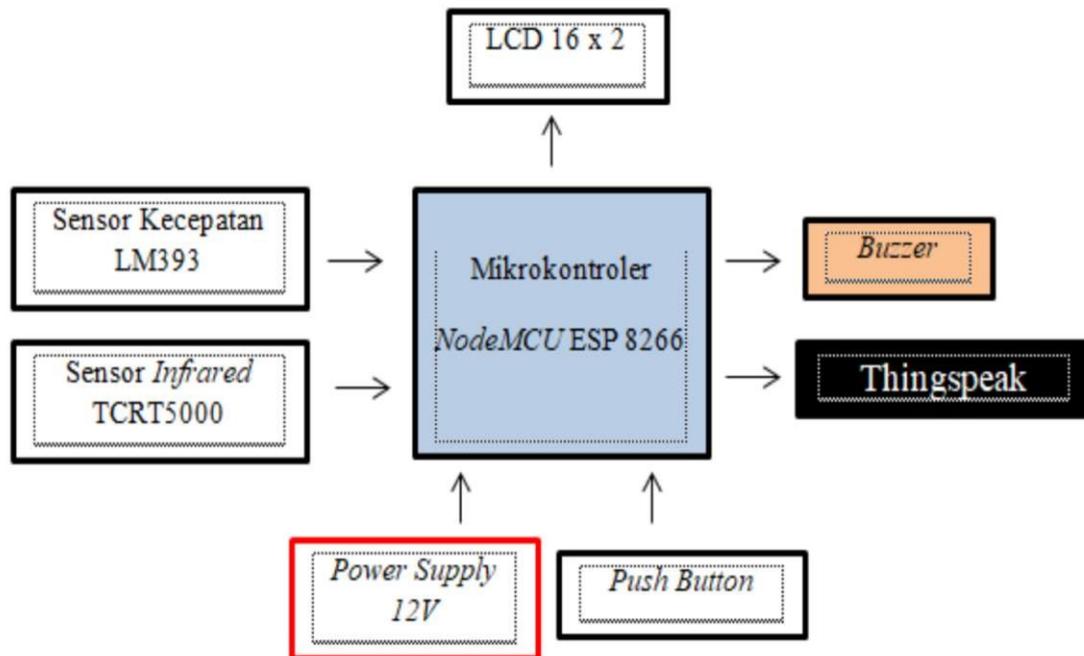
IoT merupakan perkembangan teknologi yang dapat membantu kerja manusia, IoT bekerja mengirim data dengan koneksi tanpa bantuan langsung oleh manusia dan komputer (Budi, 2017). Penggunaan IoT ini dapat kita manfaatkan dalam pemantauan infus yaitu dengan membangun sebuah aplikasi yang dapat mengirimkan data kepada perawat maka dari itu perawat dapat memantau pemberian infus kepada pasien dari kejauhan, jika terjadi kegagalan dalam pemberian infus maka perawat akan segera mendapatkan notifikasi dari android yang digunakan perawat, sehingga perlu dirancang sebuah alat Infus Pump dan Pendeteksi Darah dengan Sensor Infrared Berbasis IoT dimana terdapat 2 input, pertama tetesan infus yang akan dibaca oleh sensor optocoupler dan input kedua yaitu pendeteksi darah naik dengan menggunakan sensor infrared

TCRT5000 kedua sensor tersebut akan diproses mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sehingga mengeluarkan output berupa notifikasi dan alarm pada smartphone android pada stasiun jaga perawat, agar dapat memonitoring infus pada pasien secara Real Time serta memudahkan perawat dalam memperoleh informasi kondisi infus yang terdapat di ruangan pasien (Ridarmin, R. *et al.* 2019).

Perbandingan infus pump konvensional dengan rancang bangun alat ini adalah alat infus pump konvensional dapat mendeteksi adanya aliran udara pada selang, baterai rendah dan kesalahan tetesan. Dibandingkan dengan alat infus pump yang dirancang ini alat dapat mendeteksi tetesan infus secara realtime dari android perawat dari mana saja, kemudian alat ini juga dapat mendeteksi adanya kesalahan pada tetesan, adanya darah naik pada selang dengan adanya kesalahan tersebut alat akan langsung memberikan alarm dan akan mengirimkan informasi ke android perawat bahwa telah terjadi kesalahan atau kendala pada alat tersebut (Retno, *et al* 2021).

2. Metode

Penelitian ini disusun dengan metodologi penelitian dan pengembangan (Research and Development). R&D adalah istilah singkat untuk metode penelitian yang digunakan untuk membuat produk tertentu dan menguji seberapa efektif produk tersebut. Mengumpulkan data dengan mencari dan mempelajari teori dan data yang berkaitan dengan desain infus pump, yang pada akhirnya akan digunakan sebagai sumber daya untuk Rancang Bangun Infus pump dan Pendeteksi Darah dengan Sensor Infrared Berbasis IoT. Adapun blok diagram rancang bangun alat pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.

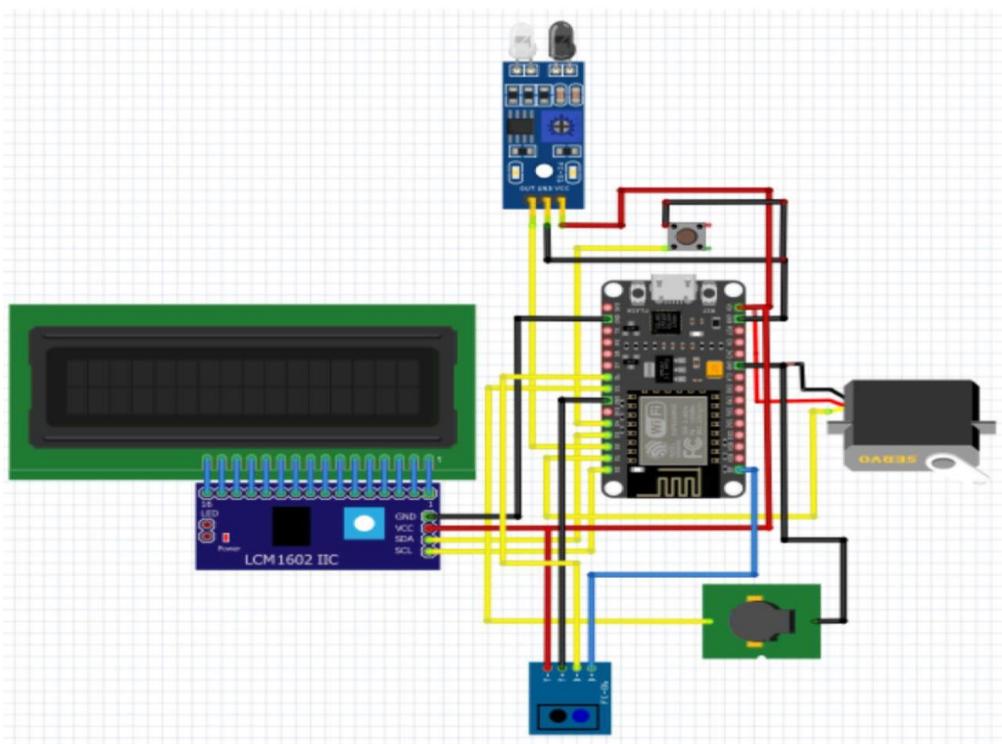


Gambar 1. Blok Diagram Perancangan Sistem

Pada Gambar 1 merupakan blok diagram secara keseluruhan dari alat yang akan di buat pada penelitian ini. Penulis membuat diagram blok untuk prinsip kerja rangkaian secara keseluruhan dan membaginya menjadi tiga blok, diantaranya blok masukan

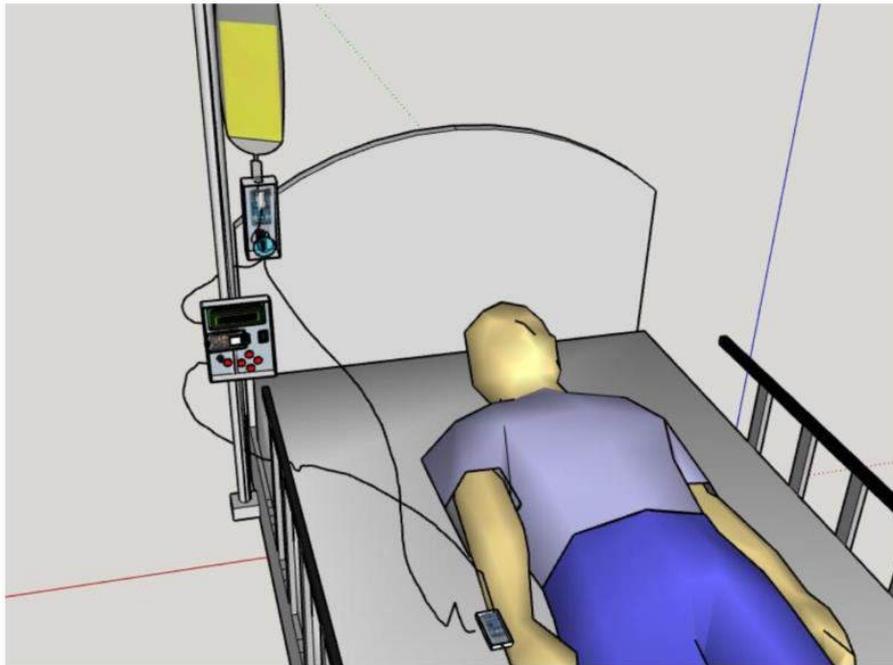
sebagai sinyal masukan yaitu sensor dan tombol, blok mikrokontroler sebagai pengolah data yaitu NodeMCU ESP8266, dan blok keluaran dari sensor yaitu

LCD dan monitoring hasil dari Thingspeak. Cara kerja alat ini yaitu arus 12V akan menyuplai mikrokontroler dan mendistribusikan tegangan ke seluruh komponen. Kemudian sensor kecepatan LM393 dan sensor Infrared akan bekerja dan siap membaca tetesan cairan infus dan darah naik pada selang. Setelah sensor mendeteksi adanya darah naik pada selang maka buzzer akan berbunyi, mikrokontroler akan memproses hasil dari bacaan sensor dan ditampilkan ke LCD berupa tulisan “Darah Naik” dan peran Thingspeak pada rangkaian ini sebagai program yang akan menampilkan jumlah tetesan infus terakhir dan di kirim ke smartphone perawat. Setelah itu perawat restart alat dengan menekan tombol reset kemudian melakukan tindakan pada pasien. Tahapan selanjutnya pada penelitian ini penulis membuat rancangan keseluruhan sistem dan node MCU seperti yang ditampilkan pada Gambar 2 dibawah.

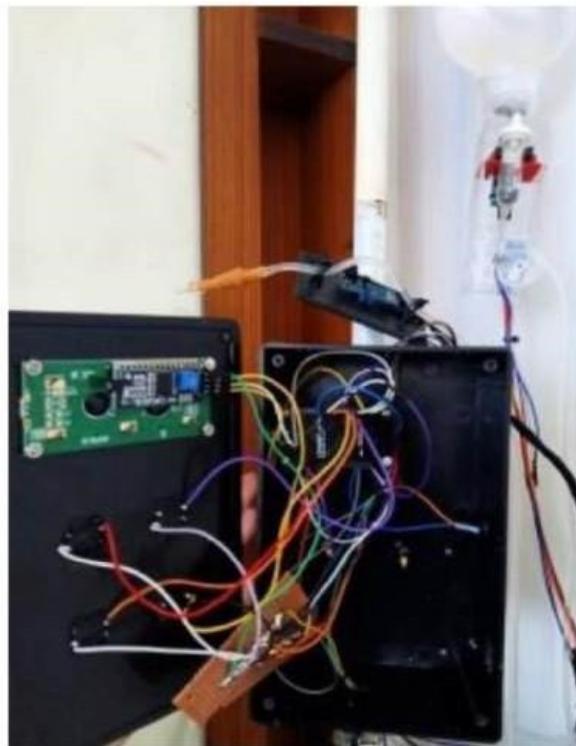


Gambar 2. Rangkaian Keseluruhan Sistem dan NodeMCU

Hasil dari rancangan yang sudah dibuat pada Gambar 2 akan diaplikasikan langsung kepada pasien seperti yang diilustrasikan pada Gambar 3 dibawah ini dengan berbasis IoT, dan pada Gambar 4 dibawah ini merupakan rangkaian keseluruhan perangkat keras sistem yang telah dihubungkan untuk melakukan pengujian software.



Gambar 3. Ilustrasi Infus Pump dan Pendeteksi Darah Naik

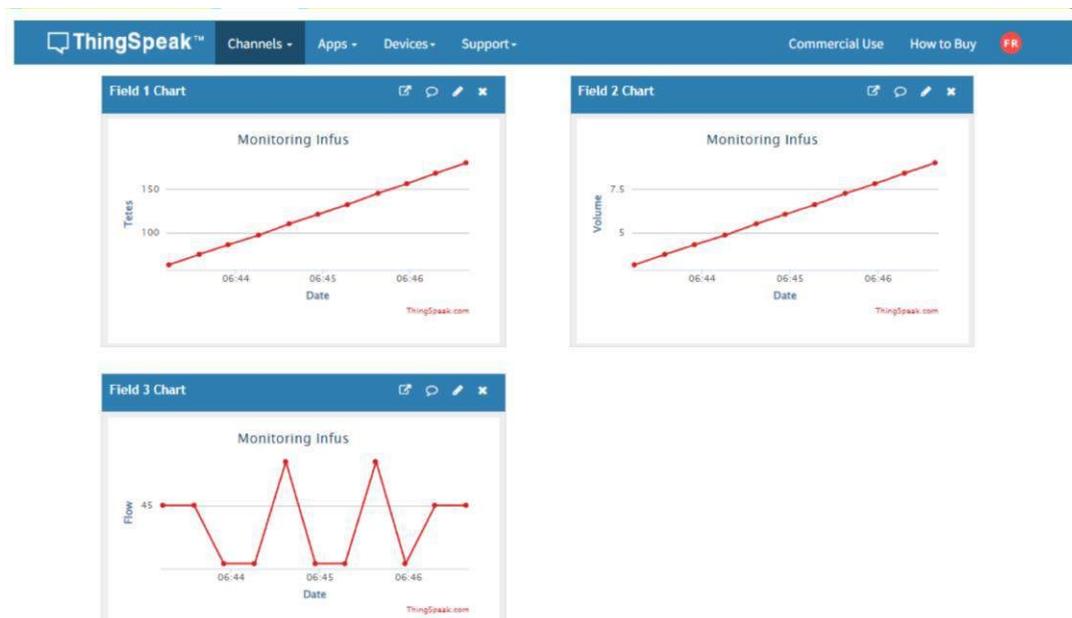


Gambar 4. Rangkaian Perangkat Keras

3. Hasil

Pada pengujian thingspeak dilakukan dengan menghubungkan alat ke program yang telah dibuat, pada proses ini berjalan dengan baik thingspeak dapat menampilkan pembacaan tetesan, volume dan flow dan data akan dikirimkan setiap 16 detik. Tampilan

hasil thingspeak dapat dilihat dari Gambar 5 dan Gambar 6 dibawah merupakan hasil pengujian daran naik.



Gambar 5. Pengujian Aplikasi



Gambar 6. Hasil Pengujian Darah Naik

Gambar 6 diatas merupakan tampilan LCD pada alat dari percobaan kenaikan darah pada selang infus. Pada saat darah naik alat akan berbunyi lebih cepat dan alat akan mengunci selang secara otomatis.

3.1 Hasil Pengukuran

Pengukuran yang peneliti lakukan menggunakan sistem perbandingan hasil tetesan pada alat dengan nilai standart infus dan waktu dimana setiap 1 ml sama dengan 8 tetes infus. Pada proses pengukuran dilakukan dengan menggunakan 5 parameter ukur dimana setiap parameter dilakukan 3 kali pengulangan pengukuran hasil dapat dilihat dari Tabel 1 dan Tabel. 2 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tetesan Hasil Analisis Data Pengukuran

NO	Setting	Percobaan	Jumlah Tetesan	Volume	Nilai Standart	Nilai Rata-Rata
1	1 ml	1	21	1.05 ml	1 ml	1.03 ml
		2	20	1 ml		
		3	21	1.05 ml		
2	10 ml	1	205	10.25 ml	10 ml	10.3 ml
		2	205	10.25 ml		
		3	207	10.35 ml		
3	50 ml	1	1033	51.65 ml	50 ml	51.6 ml
		2	1030	51.5 ml		
		3	1031	51.55 ml		
4	100 ml	1	2075	103.75 ml	100 ml	103.6 ml
		2	2072	103.6 ml		
		3	2070	103.5 ml		
5	200 ml	1	4153	207.65 ml	200 ml	207.87 ml
		2	4163	208.15.00		
		3	4156	207.8 ml		

Tabel 2. Hasil Analisa Pengukuran Tetesan

NO	Setting	Perco ban	Jumlah Tetesan	Volume	Nilai standart	Waktu	Nilai Rata-rata	Eror	Persentas e Eror	Persentase Akurasi
1	1 ml	1	21	1.05 ml	1 ml	1 menit	01.03	00.03	3.33%	97%
		2	20	1 ml						
		3	21	1.05 ml						

2	10 ml	1	205	10.25 ml	10 ml	10 menit	10.03	00.03	2.83%	97.17%
		2	205	10.25 ml						
		3	207	10.35 ml						
3	50 ml	1	1033	51.65 ml	50 ml	50 menit	51.06.00	01.06	3.13%	96.87%
		2	1030	51.5 ml						
		3	1031	51.55 ml						
4	100 ml	1	2075	103.75 ml	100 ml	100 menit	103.06.00	03.06	3.62%	96.38%
		2	2072	103.6 ml						
		3	2070	103.5 ml						
5	200 ml	1	4153	207.65 ml	200 ml	200 menit	207.87	0,35208333	3.93%	96%
		2	4163	208.15.00						
		3	4156	207.8 ml						

1. Pengukuran 10 ml

Pada setting 10 ml dilakukan 3 kali pengulangan pengukuran didapat nilai rata-rata 10.3 ml dalam waktu 10 menit dimana dengan persentase error sebesar 97.17%.

2. Pengukuran 50 ml

Pada setting 50 ml dilakukan 3 kali pengulangan pengukuran didapat nilai rata-rata 51.6 ml dalam waktu 50 menit dimana dengan persentase error sebesar 96.87%.

3. Pengukuran 100 ml

Pada setting 100 ml dilakukan 3 kali pengulangan pengukuran didapat nilai rata-rata 103.6 ml waktu 100 menit dimana dengan persentase error sebesar 96.38%.

4. Pengukuran 200 ml

Pada setting 200 ml dilakukan 3 kali pengulangan pengukuran didapat nilai rata-rata 207.87 dalam waktu 200 menit dimana dengan persentase error sebesar 96%.

Setelah proses pengujian dan pengukuran keakurasian pada tiap parameter, dilakukan analisa data pada setting kecepatan tetes dan mendapatkan hasil presentase penyimpangan total sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi Total} &= \frac{97+97.17+96.87+96.38+96}{5} \\
 &= \frac{483,4}{5} \\
 &= 96,6 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tingkat Kesalahan} &= 100\% - 96.6\% \\
 &= 3.4\%
 \end{aligned}$$

Setelah proses pengujian dan pengukuran keakurasian pada tiap parameter dan dilakukan analisa data didapat hasil akurasi total sebesar 96.6 % dengan tingkat kesalahan sebesar 3.4 %

4. Simpulan

Penelitian Rancang Bangun Infus Pump dan Pendeteksi Darah Dengan Sensor Infrared Berbasis IoT sesuai dengan yang dirancang. Didapatkan hasil pengatur cairan infus yang diatur oleh motor servo kurang berjalan dengan baik, dikarenakan selang infus harus tetap dipantau agar posisinya tidak keluar pada mekanik motor servo. Penelitian ini menggunakan Platform *thingspeak* yang digunakan dapat berjalan dengan baik dapat menampilkan hasil tetesan, volume dan flow sesuai dengan yang telah di setting dan pendeteksi darah naik dapat bekerja dengan baik sehingga bisa dipantau dari mana saja. Dari hasil peneltiandidapatkan persentase tingkat keakurasian jumlah tetesan pada alat : Tingkat keakurasian 1 ml sebesar 97%, tingkat keakurasian 10 ml sebesar 97.17% , tingkat keakurasian 50 ml sebesar 96.87%, tingkat keakurasian 100 ml sebesar 96.38%, tingkat keakurasian 200 ml sebesar 96%. Jadi Setelah proses pengujian dan pengukuran keakurasian pada tiap parameter dan dilakukan analisa data didapat hasil akurasi total sebesar 96.6 % dengan tingkat kesalahan sebesar 3.4 %.

5. Referensi

1. Alyah, R. *et al.* (2021) „Rancang Bangun Alat Monitoring Cairan Infus Dilengkapi Teknologi Global Sistem For Mobile (GSM) Informasi Artikel Abstrak“, *Jurnal of Natural Science and Technology Adpertisi*, pp. 7–10.
2. Bagaskara, M., Dwiono, W. and Hayat, L. (2020) „Rancang Bangun Pengatur Infus Berbasis Mikrokontroller“, *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, 2(2). Available at: <https://doi.org/10.30595/jrre.v2i2.8320>.
3. Budi, K.S. and Pramudya, Y. (2017) „Pengembangan Sistem Akuisisi Data Kelembaban Dan Suhu Dengan Menggunakan Sensor Dht11 Dan Arduino Berbasis Iot“, VI, pp. SNF2017-CIP-47-SNF2017-CIP-54. Available at: <https://doi.org/10.21009/03.snf2017.02.cip.07>.
4. Diana, M. *et al.* (2021) „Sistem Kendali dan Monitoring Cairan Infus pada Proses Tatalaksana Dehidrasi Berbasis IoT“, *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 17(3), pp. 145–152. Available at: <https://doi.org/10.17529/jre.v17i3.21636>.
5. Manurung, S.R., Hapsar, G.I. and ... (2021) „Pemantauan Infus Berbasis Radio Frekuensi“, *eProceedings ...*, 7(6), pp. 2874–2883. Available at: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/17059%0Ahttps://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/17059/16771>.
<https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/ojs/index.php/SNI/article/view/193/140>.
6. Ratna, S. (2020) „Sistem Monitoring Kesehatan Berbasis Internet Of Things (Iot)“, *Al Ulum Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(2), P. 83. Available At: <https://doi.org/10.31602/Ajst.V5i2.2913>.
7. Retno, D., Sari, M.W. and Ciptadi, P.W. (2021) „Pengembangan Sistem Kontrol

- dan Monitoring Jumlah Tetesan Infus Pada Pasien Menggunakan Android”, *Seminar Nasional Dinamika Informatika*, pp. 150–154.
8. Ridarmin, R. *et al.* (2019) „Prototype Robot Line Follower Arduino Uno Menggunakan 4 Sensor Tcrt5000”, *I N F O R M a T I K a*, 11(2), p. 17. Available at: <https://doi.org/10.36723/juri.v11i2.183>.
 9. Yani, A. (2018) „Utilization of Technology in the Health of Community Health”, *PROMOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), p. 97. Available at: <https://doi.org/10.31934/promotif.v8i1.235>.