



Research Articles

Monitoring Tetesan Cairan Infus Berbasis IoT

Monitoring of Infusion Fluid Drop Based from IoT

**Made Sutha Yadnya*, Alfiyyah Reghin Larasati,
Agung Budi Muljono, Djulfikry Budiman**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mataram
Jalan Majapahit No. 62 Mataram, Indonesia

**corresponding author, email: msyadnya@unram.ac.id*

Manuscript received: 24-12-2024. Accepted: 27-02-2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk NPK Phonska dan pupuk hayati. Kebutuhan peralatan kesehatan yang tepat dan akurat tidak dibatasi oleh jarak dan waktu adalah membuat monitoring sistem. Satu bagian adalah dalam perawatan pasien adalah pemantauan aliran cairan infus dengan akurat sesuai cairan yang keluar dari infus takaran tepat sehingga dapat menghindari komplikasi yang terjadi pada pasien. Pembuatan sistem ini adalah satu mengembangkan sistem pengamatan manual menjadi berbasis IoT (Internet of Things) dengan keunggulan remote pemantauan jarak jauh dari aliran cairan infus dan mampu memberikan informasi secara real time. Penggunaan jaringan internet dengan sistem peralatan terdapat sensor untuk mendeteksi berat cairan infus, mikrokontroler, dan modul komunikasi IoT yang terhubung pada android.

Kata kunci: Sistem Monitoring; IoT; Cairan infus

ABSTRACT

The need for proper and accurate medical equipment not limited by distance and time is to make monitoring of system. One part is that in patient care is to accurately monitor the flow of infusion fluids according to the fluid that comes out of the infusion in the right dose so that it can avoid complications that occur in patients. The creation of this system is to develop a manual observation system to be based on IoT (Internet of Things) with the advantages of remote monitoring of the flow of infusion fluids and being able to provide information in real time. The use of an internet network with a system of equipment has sensors to detect the weight of the infusion fluid, microcontrollers, and IoT communication modules connected to android.

Keywords: Monitoring of system; IoT; Infusion fluid

PENDAHULUAN

Kendalan dalam komunikasi bergerak atau wireless adalah posisi antara pengirim dan penerima tidak mendapatkan sinyal atau blankspot, hal yang paling tidak diinginkan apabila

tidak mendapatkan sinyal karena diluar jangkauan dari *Base Transceiver Station* (BTS), atau diluar sel. Cakupan sinyal dari komunikasi wireless disebabkan oleh kuat sinyal dan posisi antara pengirim serta penerima (Yadnya dan Sudiarta, 2016). Jaringan akses berkecepatan tinggi terus berkembang karena kebutuhan on line system diperlukan untuk meningkatkan kapasitas spesifik. Selain penghalang oleh bangunan dan objek di sekitar Base Station (BS), redaman hujan tropis juga merupakan salah satu fenomena yang memengaruhi daya yang diterima oleh User Equipment (UE) pada downlink. Evaluasi kinerja SINR pada jaringan akses gelombang mm berkepadatan tinggi. (Yadnya et al, 2024). Untuk komunikasi aplikasi luar ruangan, sumber internet (IoT) seperti WIFI tidak selalu tersedia, sehingga memerlukan komunikasi data alternatif seperti nRF24l01. Sistem ini dapat sumber daya alternatif yang portabel seperti tenaga surya (Wedashwara et al, 2023). Tidak semua komunikasi berjalan dengan baik, banyak kelemahan atau kegagalan dalam komunikasi nirkabel adalah perambatan jalur yang digunakan. Penyedia layanan atau provider memiliki kelebihan dan kekurangan. Salah satu hal yang membuatnya berbeda adalah kondisi cuaca, kondisi cuaca normal dan hujan. (Alfarizqa et al, 2025)

Satu masalah dalam bidang kesehatan adalah dalam memonitoring dari alat kesehatan. Pada penelitian ini difokuskan dalam monitoring infus. Infus merupakan salah satu cairan, obat, atau nutrisi bagi tubuh pasien melalui pembuluh darah, sehingga hal ini diperlukan pemantauan yang ketat terhadap laju dari tetesan cairan infus. Namun, pemantauan yang dilakukan secara manual sering kali menghadapi kendala seperti pasien yang banyak, waktu yang terbatas, dan human error. Hal ini dapat mengakibatkan komplikasi medis saat kehabisan cairan infus, apabila cairan infus terlambat untuk diganti (Mehta, 2017).

Seiring perkembangannya teknologi di era saat ini, pada perkembangan teknologi IoT (*Internet Of Things*) memberikan kemudahan dalam akses sensor jarak jauh dengan pemantauan dari tempat lain. IoT dapat mengolah dan mengirimkan data secara real-time, sehingga tenaga medis dapat memantau pasien dari jarak jauh melalui smartpohne (Wedashwara, et al 2023).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian dilakukan untuk tenaga medis agar mempermudah dalam memonitoring cairan infus berbasis IoT. Pada sistem monitoring akan muncul pemberitahuan cairan infus akan habis melalui aplikasi infus monitoring dengan hp atau smartphone (Yadnya dan Sudiarta, 2018).

BAHAN DAN METODE

Sistem monitoring erbasis IoT dirancang menggunakan gabungan antara perangkat keras dan perangkat lunak, metode yang dilakukan adalah pengolahan data implementasi pada perangkat keras, pengujian sistem dan analisis data.

Perangkat Keras dan perangkat lunak

1. Infus

Kebutuhan makanan untuk pasien sebagai pengganti adalah cairan infus atau dikenal dengan cairan elektronik dan bisa digabungkan atau dicampur dengan zat tambahan disalurkan lewat pembuluh darah vena. Variasi cairan infus seperti cairan kristaloid, NaCl, dan ringer laktat yang sering digunakan. Infus dextrose adalah cairan

hipoglikemia, yaitu meningkatkan kadar gula darah. Selain itu, dextrose juga penanganan keracunan alkohol dan hiperkalemia. (Septian dan Aji, 2018).

2. IoT

Internet of Things (IoT) merupakan komunikasi wireless dengan memanfaatkan jalur akses internet dengan aktifitas komunikasi full duplex yang mampu berhubungan dengan perangkat pendukung seperti sensor yang mampu mendapatkan serta mempresentasikan data (Rifani dan Haroen, 2021).

3. Arduino IDE

Arduino Integrated Development Environment adalah perangkat keras yang bisa mengkonversi data dari fungsi manual ke digital berupa kode kode sehingga dapat dioah dengan perangkat lunak. Bahasa yang digunakan sebagian besar pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan proggremer pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler (Riva, 2019).

ESP8266

Sebuah modul dari mikrokontroler berupa ESP 8266 dengan fungsi transmisi jalur WiFi dalam komunikasi antar hardware, Mikrokontroler ini diperjualbelikan berupa modul dan harga cukup terjangkau, pada modul mikrokontroler bersifat *System on Chip* (SoC) sehingga hanya cukup satu Chip sudah dapat beroperasi. (Mannan, 2015).

4. *Strain gauge*

Sensor dari tekanan akibat cairan yang ditarik oleh grafitasi bumi dapat digunakan *Strain gauge*, pemanfaatan konversi tekanan cairan yang ada dalam infus menghasilkan perubahan jarak sehingga ada pembeda, hasil pembeda ini sebagai informasi dalam bentuk data. (Mannan, 2015).

5. LCD

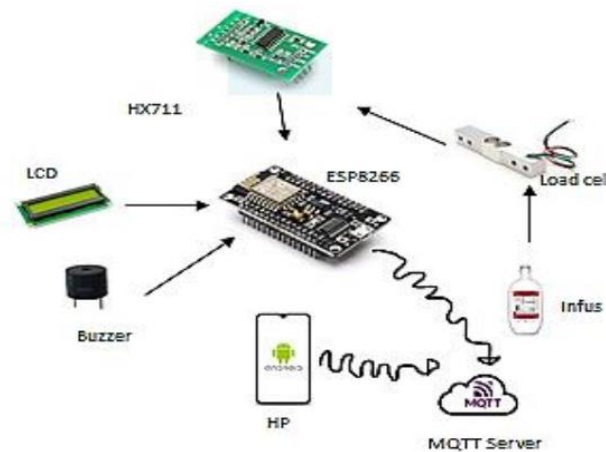
LCD (*Liquid Crystal Display*) LCD merupakan suatu jenis penampil (*display*) yang menggunakan *Liquid Crystal* sebagai media refleksinya. LCD juga sering digunakan dalam perancangan alat yang menggunakan mikrokontroler. LCD dapat berfungsi untuk menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. Tergantung dengan perintah yang ditulis pada mikrokontroler (Rismawan et al., 2012).

6. Buzzer

Buzzer adalah berupa loudspeaker, sebagai pengingat apabila sudah dalam keadaan melewati ambang batas yang sudah ditentukan. Sifatnya seperti alarm dapat diset sesuai dengan kebutuhan. (Sulistyowati et al, 2012)

7. Internet

Komunikasi menggunakan jaringan 4G dengan transmisi 2,1 GHz tentunya mempunyai pemantulan, defrasi, serta scattering yang berbeda sesuai dengan kondisi lingkungan (Yusril et al, 2024)



Gambar 1. Penggabungan Bahan dengan Perangkat keras.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perancangan

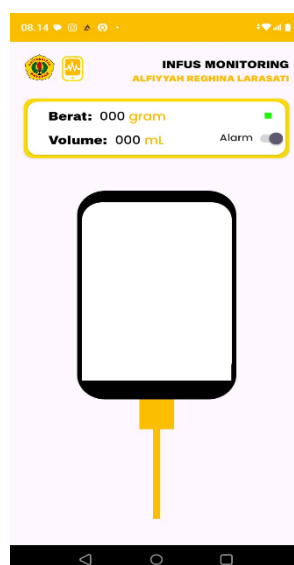
1. Perangkat Keras



Gambar 2. Penggabungan Bahan dengan Perangkat keras

Pada Gambar 2 merupakan hasil dari perancangan perangkat keras, Dalam merancang sistem monitoring infus berbasis iot mwnggunakan aplikasi android memerlukan alat seperti ESP8266, modul HX711, sensor load cell, lcd dan buzzer. Dimana alat sistem monitoring infus akan bekerja saat cairan infus dalam keadaan penuh hingga cairan infus dalam keadaan habis.

2. Perangkat Lunak



Gambar 3 Tampilan Perangkat Lunak

Pada gambar 3 merupakan hasil perancangan dari perangkat lunak sebagai sistem monitoring infus dari jarak jauh (Wedashwara, et al (b) 2023). Pada perangkat lunak tersebut dapat diketahui berat dari cairan infus dan persen dari cairan infus, apabila cairan infus akan habis. Maka buzzer akan berbunyi.

Hasil Pengukuran

Adapun beberapa hasil dari pengukuran :

Tabel 1 Cairan NaCl

Cepat	Tetes (Jumlah)		Cepat	Viskositas		Cepat	Delay (detik)		Jarak (meter)
	Normal	Lambat		Normal	Lambat		Normal	Lambat	
109	26	6	121	27	7	17	46	164	5
228	51	13	230	58	10	17	46	164	5
220	83	18	211	75	15	17	46	164	5
294	111	24	281	100	20	17	46	164	5
368	139	30	351	125	25	19	48	153	10
442	167	36	421	150	30	19	48	153	10
516	195	42	491	175	35	19	48	153	10
590	223	48	561	200	40	19	48	153	10
664	251	54	631	225	45	31	51	187	15
738	279	60	701	250	50	31	51	187	15
812	307	66	771	275	55	31	51	187	15
886	335	72	841	300	60	31	51	187	15

Tabel 2 Ranger Laktat

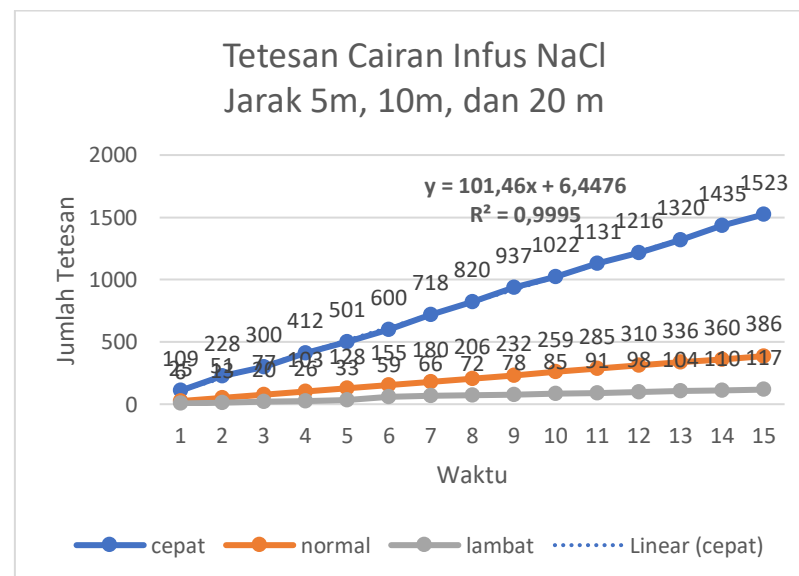
Cepat	Tetes (Jumlah)		Cepat	Viskositas		Cepat	Delay (detik)		Jarak (meter)
	Normal	Lambat		Normal	Lambat		Normal	Lambat	
71	26	6	71	25	5	13	80	136	5
141	52	12	140	51	10	13	80	136	5
220	83	18	211	75	15	13	80	136	5
294	111	24	281	100	20	13	80	136	5
368	139	30	351	125	25	15	86	141	10
442	167	36	421	150	30	15	86	153	10
516	195	42	491	175	35	15	86	153	10
590	223	48	561	200	40	15	86	153	10
664	251	54	631	225	45	16	87	187	15
738	279	60	701	250	50	16	87	187	15
812	307	66	771	275	55	16	87	187	15
886	335	72	841	300	60	16	87	187	15

Tabel 3 Cairan Dextrose

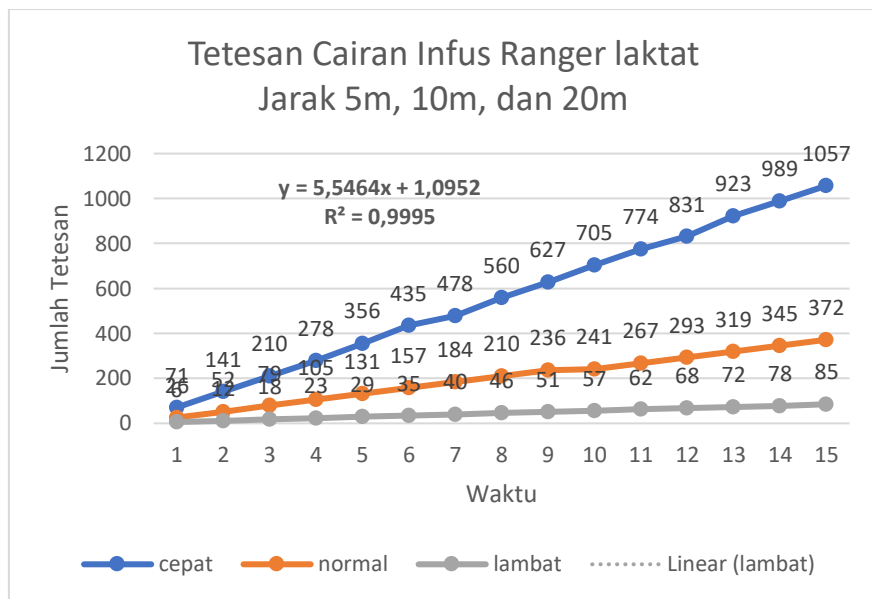
Cepat	Tetes (Jumlah)		Cepat	Viskositas		Cepat	Delay (detik)		Jarak (meter)
	Normal	Lambat		Normal	Lambat		Normal	Lambat	
72	27	6	71	25	5	14	91	146	5
146	55	12	141	50	10	14	91	146	5
220	83	18	211	75	15	14	91	146	5
294	111	24	281	100	20	14	91	146	5
368	139	30	351	125	25	15	92	153	10
442	167	36	421	150	30	15	92	153	10
516	195	42	491	175	35	15	92	153	10
590	223	48	561	200	40	15	92	153	10
664	251	54	631	225	45	16	97	187	15
738	279	60	701	250	50	16	97	187	15
812	307	66	771	275	55	16	97	187	15
886	335	72	841	300	60	16	97	187	15

Hasil Pengolahan Data

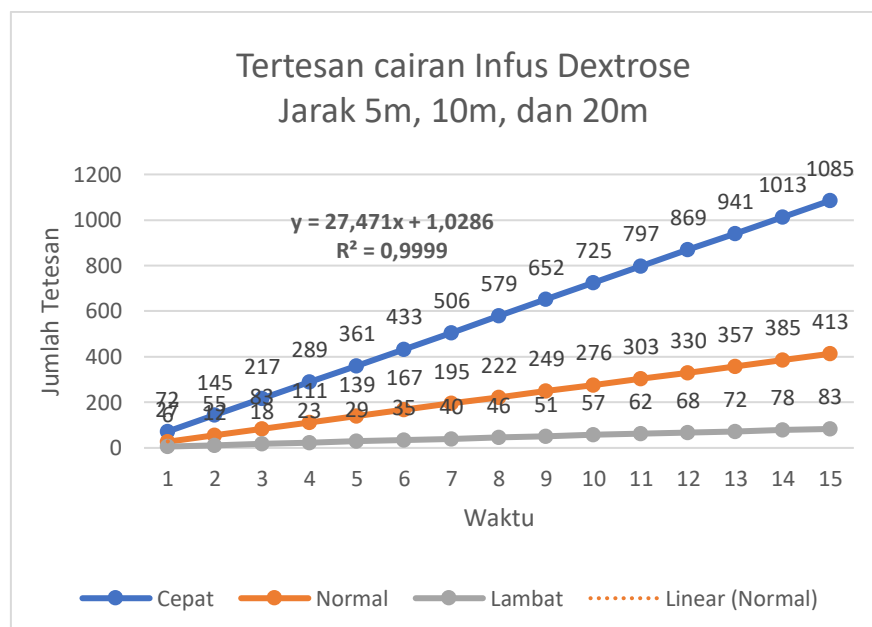
1. Tetesan Cairan Infus



Gambar 4 Grafik Tetesan Cairan Infus NaCl



Gambar 5 Grafik Tetesan Cairan Infus Ranger Laktat

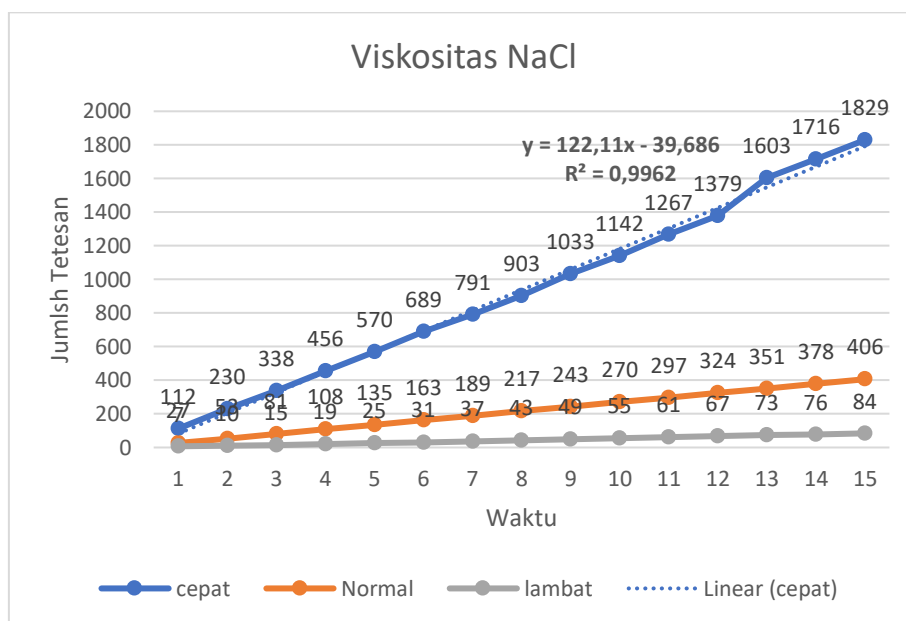


Gambar 6 Grafik Tetesan Cairan Infus Dextrose

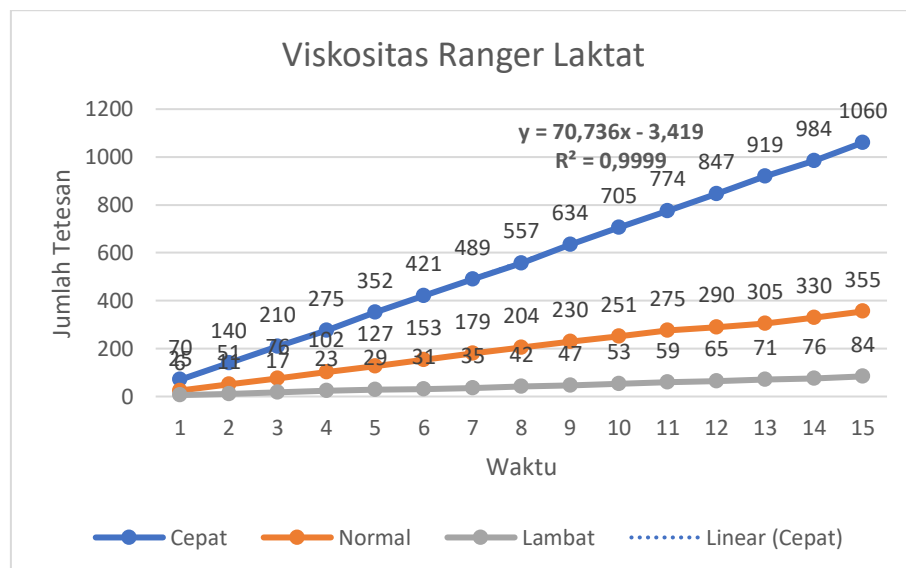
Pada Gambar grafik (4, 5, dan 6) merupakan tetesan-tetesan cairan infus NaCl, ranger laktat, dan dextrose dapat diketahui bahwa kecepatan pada alir cepat NaCl menunjukkan laju tetesan cairan infus yang paling tinggi yaitu 1528 tetesan diantara cairan infus yang lain. Kemudian pada kecepatan normal dan lambat ranger laktat dan dextrose mempunyai jumlah tetesan yang sama, yang lebih rendah dari NaCl. Semua gambar dari ketiga grafik tersebut, menunjukkan tren linier yang hampir sempurna dalam menunjukkan hubungan antara jumlah tetesan dan waktu.

2. Viskositas cairan infus

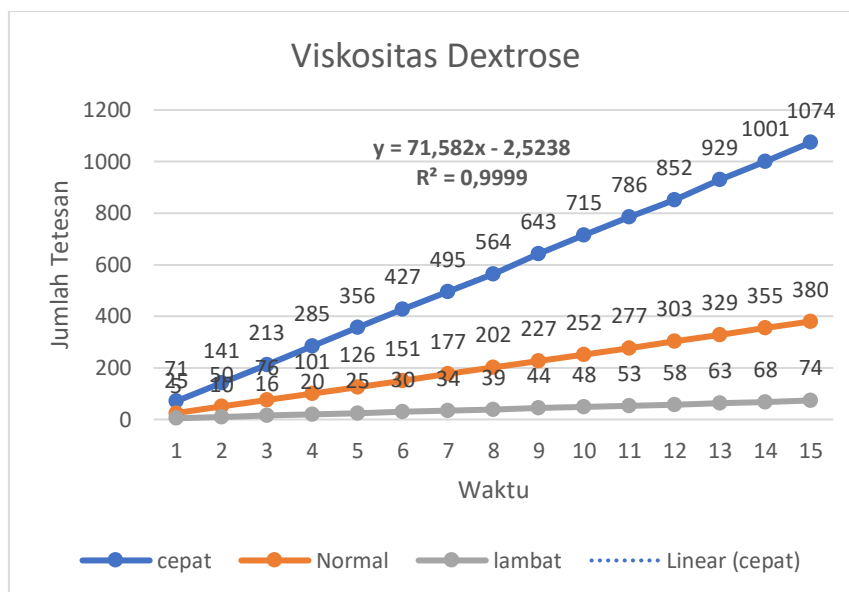
Pada gambar grafik (7, 8, dan 9) merupakan pergeseran atau pergerakan viskositas NaCl, ranger laktat, dan dextrose, dapat diketahui bahwa pada alir cepat NaCl memiliki jumlah tetesan yang tertinggi yaitu 1829 tetesan. Hal ini menunjukkan viskositas cairan NaCl lebih rendah dari cairan yang lain, Pada kecepatan normal mempunyai pola serupa, cairan NaCl lebih tinggi dari pada cairan yang lain. Pada kecepatan lambat jumlah tetesan sangat rendah pada semua cairan infus.



Gambar 7 Grafik Viskositas Tetesan Cairan Infus NaCl



Gambar 8 Grafik Viskositas Cairan Infus Ranger Laktat



3. Delay

Tabel 4 tersebut dapat diketahui bahwa NaCl

Delay (NaCl)		
Jarak 5 m , 10 m, dan 20 m		
cepat	normal	lambat
17s	46s	144
19s	48s	154
16s	49s	150

Tabel 5 tersebut dapat diketahui bahwa ranger laktat

Delay (ranger laktat)		
Jarak 5 m, 10 m, dan 20 m		
cepat	normal	lambat
13s	80s	132
15s	84s	147
12s	83s	151

Tabel 6 tersebut dapat diketahui bahwa dextrose

Delay (dextrose)		
Jarak 5 m, 10 m, dan 20m		
cepat	normal	lambat
13s	91s	138
14s	92s	140
16s	95s	152

Pada Tabel (4, 5, dan 6) merupakan tabel dari delay atau keterlambatan dapat diketahui bahwa NaCl memiliki delay paling cepat pada kecepatan normal, Namun pada alir cepat cairan NaCl delay pada cairan NaCl sedikit lebih lambat. Pada cairan ranger laktat mempunyai delay tercepat pada alir cepat, namun pada aliran lambat cairan ranger laktat lebih baik dibandingkan cairan dextrose. Pada cairan dextrose mempunyai nilai delay tertinggi pada alir lambat.

KESIMPULAN

Untuk sistem monitoring cairan infus yang dapat beroperasi secara otomatis dirancang perlu disempurnakan untuk akurasi dan konversi lebih tepat karena erat kaitan dengan kemanusiaan. Implementasi sistem pemantauan secara real time alat ini dengan menggunakan aplikasi android. Dengan demikian mempermudah pengguna untuk dapat memonitoring infus dengan jarak jauh melalui aplikasi android. Dan memungkinkan untuk pengguna mendapatkan informasi berupa berat cairan infus dan persen dari cairan infus.

Pengukuran dilakukan untuk mencari jumlah tetesan cairan infus, viskositas, serta delay transmisi. Variasi jarak digunakan 5 m, 10 m, 20 m serta variasi tetesan infus yang diatur cepat, normal dan lambat. Dengan viskositas Cairan infus NaCl lebih banyak pada alur cepat, cairan dextrose pada alur normal. cairan infus ranger laktat lebih kental pada alur lambat. Delay paling kecil pada alir cepat yaitu 12 detik, delay tertinggi pada alir normal yaitu 95 detik pada jarak pengukuran sampai 2 km, dan delay tertinggi pada alir lambat yaitu 132-153 detik.

Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kemenristekdikti atas dana yang diberikan melalui penelitian skim Hibah BIMA Penelitian Fundamental Reguler 2024 dengan nomor kontrak 074/SP2H/LT/DRPM/IV/2024, diucapkan terima kasih oleh seluruh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Maulana Ridho Alfarizqa, Made Sutha Yadnya, Abdullah Zainuddin (2025) , “ Analysis of the Use of Provider and Mi-Fi Devices on Game Performance in Mobile Legends: Bang Bang Ranked Mode”, Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, Vol. 11 No, 4 pp 1169-1178
- Mehta, Mannan. 2015. “Esp 8266: A Breakthrough In Wireless Sensor Networks And Internet Of Things”. International Journal of Electronics and Communication Engineering & Technology
- Rismawan, E., Sulistiyanti, S., & Trisanto, A. (2012). RANCANG BANGUN PROTOTYPE PENJEMUR PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535. 1(1).
- Rifani, E., Hartawan, R., & Haroen, R. (2021). PENGARUH PENGEMBANGAN APLIKASI PEMETAAN VISUAL DAN PENCATATAN PELANGGAN TERHADAP PRODUKTIVITAS PENAGIHAN PADA PT.TELEKOMUNIKASI INDONESIA

- Riva Fadilah, M., & Hirawan, D. (2019). SISTEM MONITORING INFUS PASIEN DI RUMAH SAKIT IBU DAN ANAK MUTIARA HATI BERBASIS INTERNET OF THINGS.
- Septian, O, & Aji, P. (2018). “Alat Monitoring Tetesan Infus (Septian Prastyo Aji) 78 INFUSING MONITORING TOOLS USING WEB ONLINE BASED ESP8266 WITH ARDUINO IDE PROGRAMMING”. Books Chapter ARDUINO IDE PROGRAMMING
- Sulistyowati, R., Dwi, D., Jurusan, F., & Elektro, T. (2012). PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING PEMBATA DAYA LISTRIK BERBASIS MIKROKONTROLER.
- Wirarama Wedashwara, Made Sutha Yadnya, I Wayan Sudiarta, I Wayan Agus Arimbawa, Tatang Mulyana, (2023) “Solar Powered Vibration Propagation Analysis System using nRF24l01 based WSN and FRBR “, JOIV: International Journal on Informatics Visualization Vol. 7 No.1 pp 15-21.
- Wirarama Wedashwara,, IKD Jaya, Made Sutha Yadnya, C Ahmadi, T Mulyana,, (2023) “Hybrid Data Collection System for IoT Based Solar Powered Drip Irrigation system using LoRa WAN “, International Conference on Advancement in Data Science, E-learning and Information System (ICADEIS), 2023
- Made Sutha Yadnya, I Wayan Sudiarta , (2016) “Simulation of broadcast level signal mobile station 3G network rain condition in Mataram”, Asia Pacific Conference on Multimedia and Broadcasting (APMediaCast), Bali, Indonesia, pp. 24-28, doi: 10.1109/APMediaCast.2016.7878166. 2016.
- Made Sutha Yadnya, I Wayan Sudiarta (2018), “Synthesis of 4G outdoor femtocells under rain conditions in Mataram”, The Advanced Science Letters, 020017, doi: 10.1063/1.5080036
- Made Sutha Yadnya, Gamantyo Hendrantoro, Victorio E. M. C. Al Ghozali, I Wayan Sudiarta, Achmad Mauludiyanto, Wirarama Wedashwara, Endarwin (2024), “ Millimeter-Wave Coordinated Multi-Point Scheme with Joint Transmission Under Tropical Rain Attenuation Evaluated on High-Resolution Radar Images” International Journal on Communications Antenna and Propagation (I.Re.C.A.P.), Vol 14 No. 6 pp 351 – 358, Praise Worthy Prize S.r.l. ISSN 2039 – 5086.
- Yusril Mahendra, Sudi M Al Sasongko, Made Sutha Yadnya (2024). “ Analisis Hasil Pengukuran Quality Of Service (QOS) Dan Kuat Sinyal 4g Lte Pada Kondisi Line Of Sight (Los) Dan Kondisi Non Line Of Sight (Nlos) Di Daerah Urban Studi Kasus (Lingkungan Universitas Mataram)”, Jurnal Media Informatika Volume 6 Nomer 2 pp 688-695.