

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN INFUS BERBASIS ANDROID

Anton Yudhana^{*)}, Marta Dwi Darma Putra^{*)}

Program Studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
Jln. Prof.Dr. Supomo Yogyakarta. Tlp. 0274-379418, Fax. 0274-381523

^{*)}E-mail: eyudhana@ee.uad.ac.id, dwidarma26@gmail.com

Abstrak

Perkembangan dibidang elektronika sangat pesat. Salah satu tugas perawat adalah memantau tetesan infus. Proses pemantauan infus harus dilakukan dengan benar. Saat ini pemantauan infus masih dilakukan secara manual yaitu harus memeriksa kondisi infus pada pasien secara langsung. Pada saat infus habis, perawat memiliki keterbatasan waktu untuk menuju ruang pasien, yang dapat menyebabkan pasien terlambat ditanggulangi. Pada penelitian ini dilakukan perancangan bangun sistem pemantauan infus berbasis android. Alat ini menggunakan photodiode untuk mendeteksi adanya tetesan dan tidak adanya tetesan. Komunikasi antara *hardware* dan *smartphone* android menggunakan modul *Bluetooth* HC-06. *Transmitter* pada arduino akan mengirimkan data ke *smartphone* android. Informasi kondisi tetesan infus akan ditampilkan pada app android dan dikonversi menjadi sisa cairan infus pada app android. Apabila sisa cairan infus sama dengan 50 mL, maka ada pemberitahuan pada *smartphone* android. Berdasarkan hasil simulasi yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa alat dapat mendeteksi pada kecepatan laju tetesan infus 5 tetes/menit, 10 tetes/menit, 20 tetes/menit, 50 tetes/menit, dan ketika klem pada infus dibuka secara total. Rata – rata error sebesar 0.56 %. Simulasi pengiriman data pada *Bluetooth* HC-06 dilakukan pada gedung yang sama dan didapatkan bahwa *Bluetooth* HC-06 dapat berkomunikasi dengan baik pada jarak jangkauan ≤ 10 m.

Kata kunci : *Infus, Photodiode, Android, Arduino.*

Abstrack

The development in the field of electronics is very rapid. One of nurse's duties is to monitor drip drops. The infusion monitoring process should be done correctly. Currently infusion monitoring is still done manually by checking the condition in patient directly. When the infusion is exhausted, and nurse has limited time to reach the patient's room, it may cause late response. In this research, we design of infusion monitoring system based on android. This tool uses a photodiode sensor to detect droplets and the absence of droplets. Communication between hardware and android smartphone using Bluetooth HC-06 module. Transmitter on arduino will send data to android smartphone. The infusion droplet information will be displayed on the android app and converted to the rest of the infusion fluid in the android app. If the remaining intravenous fluid is equal to 50 mL, there is a notice on the android smartphone. Based on the simulation results, the tool can detect at the rate of infusion rate of 5 drops / minute, 10 drops / minute, 20 drops / minute, 50 drops / minute, and when the clamp on the infusion is completely opened. The average error is 0.56%. The data transmission simulation on Bluetooth HC-06 is done in the same building and found that Bluetooth HC-06 can communicate well at ≤ 10 m range.

Kata kunci : *Infus, Photodiode, Android, Arduino.*

1. Pendahuluan

Perkembangan dibidang elektronika terutama dalam bidang mikrokontroller dan juga android sangatlah pesat. Arduino merupakan salah satu papan yang berisi mikrokontroller. Arduino ini merupakan mikrokontroller serbaguna yang mudah untuk diprogram [1-2]. Saat ini juga sedang maraknya penggunaan *smartphone* android. Android merupakan nama system operasi yang bersifat "Open Source". Android dapat terhubung dengan

peralatan elektronika untuk mengendalikan ataupun menerima informasi dari peralatan elektronika [3].

Perkembangan elektronika di bidang kedokteran juga berkembang [4-6], dan dapat membantu pekerjaan seorang perawat untuk memantau kondisi pasiennya. Salah satunya adalah dalam pemantauan tetesan infus. Pemasangan infus merupakan tindakan yang dilakukan pada pasien dengan cara memasukkan cairan intra vena dengan bantuan infus set dengan tujuan memenuhi kebutuhan cairan dan elektrolit [7]. Saat ini pemantauan infus masih dilakukan

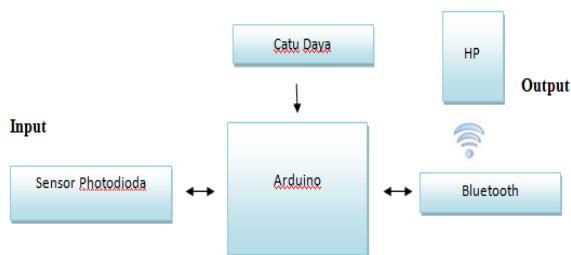
secara manual yaitu perawat harus memeriksa kondisi infus pada pasien secara langsung. Pada saat infus habis, perawat memiliki keterbatasan waktu untuk menuju ruang pasien yang dapat menyebabkan pasien terlambat ditanggulangi Keterlambatan dalam penggantian botol infus dapat mengakibatkan masuknya udara yang turut serta masuk ke dalam sistem sirkulasi [8].

Pada penelitian ini dilakukan perancangan bangun sistem pemantauan infus berbasis android. Alat ini menggunakan papan arduino dan sensor photodiode dan app android yang dirancang menggunakan MIT App Inventor [9-10]. MIT App Inventor adalah alat untuk membuat aplikasi android, didasarkan pada pemrograman blok visual.

2. Metode

2.1.1. Perancangan Sistem

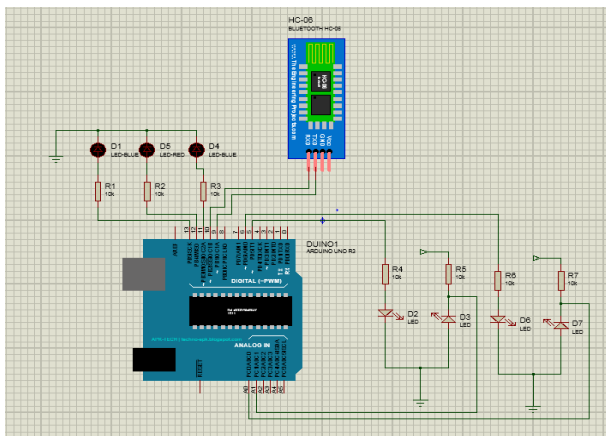
Perancangan sistem disajikan dalam bentuk diagram blok. Diagram blok desain dan sistem kerja alat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Proses Kerja Alat Secara Umum

2.2. Perancangan perangkat keras

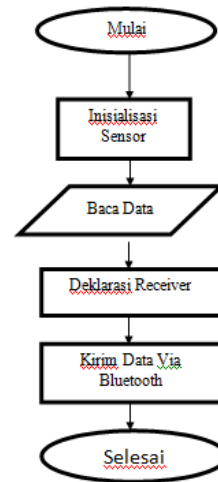
Perancangan perangkat keras terdiri dari sistem kontrol sistem arduino yang bertugas sebagai sensorcontroller dan melakukan pengolahan data. Seluruh rangkaian sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian Sistem mikrokontroler Arduino Uno

2.3. Perancangan Hardware

Perancangan perangkat lunak menggunakan perangkat lunak arduino yang kemudian diunduh di arduino uno. Diagram alir dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir

2.4. Desain Perangkat Android

Desain perangkat android ini didesain sebagai receiver. Perancangan perangkat android menggunakan MIT App Inventor.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Pengujian Perangkat Keras

Pengujian Perangkat Keras ini dilakukan dengan melakukan serangkaian pengujian pada yaitu sensor photodiode dan modul Bluetooth yang telah dirangkai dengan papan arduino.

3.1.1. Pengujian Sensor Photodiode

Pengujian sensor photodiode dilakukan untuk mengetahui respon yang diberikan oleh sensor.. Maka didapat hasil seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Keterangan Vin dan Vout pada sensor photodiode

Sensor	Tegangan Input	Output Tegangan	Keterangan
Sensor I	5 V	1.42DCV	Terkena cahaya
		4.88 DCV	Tidak terkena cahaya
Sensor II	5 V	1.66 DCV	Terkena cahaya
		4.88 DCV	Tidak terkena cahaya

Dari pengujian tersebut dapat diketahui *output* sensor photodiode akan bernilai *low* jika terkena cahaya , sedangkan sensor akan bernilai *high* jika tidak terkena cahaya.

3.1.2. Pengujian Modul Bluetooth

Pada pengujian koneksi *bluetooth* ke android merupakan komunikasi antara *hardware* dengan *smartphone android* dengan menghubungkan modul *Bluetooth HC-06* dengan arduino uno Pengujian koneksi *bluetooth* ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian koneksi Bluetooth

No	Jarak antara sistem Bluetooth	Keterangan
1	1 Meter	Lancar menerima
2	5Meter	Lancar menerima
3	6 Meter	Lancar menerima
4	7 Meter	Lancar menerima
5	8 Meter	Lancar menerima
6	9 Meter	Lancar menerima
7	10Meter	Lancar menerima
8	11 Meter	Tidak lancar menerima
9	12 Meter	Tidak Menerima
10	13 Meter	Tidak Menerima
11	14 Meter	Tidak Menerima
12	15 Meter	Tidak Menerima

Pengujian sistem koneksi antara *bluetooth HC-06* dengan *bluetooth* yang ada di dalam sistem *smartphone android*. Jarak yang sangat efektif adalah 1 meter sampai 10 meter untuk menstabilkan hasil ukur pada sensor yang dikoneksikan pada android.

3.2. Pengujian Aplikasi pada Smartphone Android

Pengujian sistem ini dilakukan dengan cara meng instalasi aplikasi yang telah dibuat dengan menggunakan MIT App Inventor. Aplikasi diberi nama “Infus”. Tampilan untuk membuka aplikasi di tunjukan pada Gambar 5.



Gambar 5. Aplikasi pemantauan pada android

Aplikasi android pada saat sisa cairan infus = 50.095 mL dapat memberikan pemberitahuan kepada perawat berupa

dialog box dengan notifikasi teks “*Infus 1 akan segera habis. Segera lakukan penggantian pada infus I*”. Disertai juga dengan notifikasi berupa nada suara yang berbunyi “*Infus 1 akan habis*”

3.3. Hasil dan Pengujian Data

Untuk pengujian alat diaplikasikan secara langsung menggunakan infus set. Pengujian pada infus dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Gambaran secara keseluruhan

3.3.1. Pengujian sensor pendeteksi tetesan

Pada alat ini terdapat 2 (dua) sensor pendeteksi tetesan yaitu pendeteksi tetesan pada infus I dan pendeteksi tetesan pada infus II. Maka dari itu dilakukan pengujian pada infus I dan infus II.

1. Pengujian sensor pendeteksi pada infus I

Dalam pengujian sensor pendeteksi tetesan pada infus 1. Hasil pengujian dapat dilihat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Pendeteksi Tetesan Infus I

No	Kondisi Tetesan	Kondisi LED Indikator	Vout Sensor
1	Menetes	Kedip	1.42DCV
2	Tidak Menetes	Padam	4.88 DCV

2. Pendeteksi tetesan pada infus II

Dari pengujian sensor pendeteksi tetesan pada infus II. Hasil pengujian dapat dilihat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Sensor Pendeteksi Tetesan Infus II

No	Kondisi Tetesan	Kondisi LED Indikator	Vout Sensor
1	Menetes	Kedip	1.66DCV
2	Tidak Menetes	Padam	4.88 DCV

3.3.2. Pengujian Pengamatan Sisa Cairan Infus

Tampilan sisa cairan infus akan berkurang setiap tetesnya. Jika 1mL = 15 tetes makro maka 1 tetes = 0.067 mL, jadi setiap tetesnya akan berkurang 0.067 mL.

Dari pengujian pengamatan sisa cairan infus pada infus I dilakukan dengan menguji pembacaan pengamatan sisa cairan infus pada kecepatan 5 tetes/menit, 10 tetes/menit, 20 tetes/menit, 50 tetes/menit dan ketika klem pada infus dibuka secara total.

a. Pengujian pada kecepatan 5 tetes/menit

Pada pengujian sisa cairan infus ini dilakukan dengan mengatur klem pada infus dengan kecepatan 5 tetes/menit, Hasil yang didapat dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hubungan sisa cairan infus pada kecepatan 5 tetes/menit

No	Waktu (m)	Sisa Infus pada aplikasi (mL)	Sisa Infus pada real time (mL)	Error (%)
1	0	500	500	0
2	15	494.975	495	0.0050
3	30	489.95	490	0.0102
4	45	484.925	485	0.0155
5	60	479.9	480	0.0208
6	75	474.875	475	0.0263
7	90	469.85	470	0.0319
8	105	464.825	465	0.0374
9	120	459.8	460	0.0429
Rata-rata error (%)				0.0292

Pembacaan sisa cairan infus pada aplikasi memiliki hasil yang sama dengan sisa cairan infus yang dihitung secara manual dengan rata – rata error sebesar 0.0292%.

b. Pengujian pada kecepatan 10 tetes/menit

Pada pengujian sisa cairan infus ini dilakukan dengan mengatur klem pada infus dengan kecepatan 10 tetes/menit. Hasil yang didapat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hubungan sisa cairan infus pada kecepatan 10 tetes/menit

No	Waktu (m)	Volume Infus pada aplikasi (mL)	Volume Infus pada real time (mL)	Error (%)
1	0	500	500	0.0000
2	15	489.95	490	0.0102
3	30	479.9	480	0.0208
4	45	469.85	470	0.0319
5	60	459.8	460	0.0429
6	75	449.75	450	0.0539
7	90	439.7	440	0.0649
8	105	429.65	430	0.0759
9	120	419.6	420	0.0869
Rata – rata error (%)				0.0452

Pengambilan data dengan mengatur kecepatan pada infus sebesar 10 tetes/menit. Pembacaan sisa cairan infus pada aplikasi memiliki hasil yang sama dengan

sisa cairan infus yang dihitung secara manual dengan rata – rata error sebesar 0.0452%.

c. Pengujian pada kecepatan 20 tetes/menit

Pada pengujian sisa cairan infus ini dilakukan dengan mengatur klem pada infus dengan kecepatan 20 tetes/menit. Hasil yang didapat dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hubungan sisa cairan infus pada kecepatan 20 tetes/menit

No	Waktu (m)	Volume Infus pada aplikasi (mL)	Volume Infus pada real time (mL)	Error (%)
1	0	500	500	0.0000
2	30	459.8	460	0.0435
3	60	419.6	420	0.0952
4	90	379.4	380	0.1579
5	120	339.2	340	0.2353
6	150	299	300	0.3333
7	180	258.8	260	0.4615
8	210	218.6	220	0.6364
Rata – rata error (%)				0.2454

Pembacaan sisa cairan infus pada aplikasi memiliki hasil yang sama dengan sisa cairan infus yang dihitung secara manual dengan rata – rata error sebesar 0.2454 %.

d. Pengujian pada kecepatan 50 tetes/menit

Pada pengujian sisa cairan infus ini dilakukan dengan mengatur klem pada infus dengan kecepatan 50 tetes/menit. Hasil yang didapat dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hubungan sisa cairan infus pada kecepatan 50 tetes/menit

No	Waktu (m)	Volume Infus pada aplikasi (mL)	Volume Infus pada real time (mL)	Error (%)
1	0	500	500	0.0000
2	15	449.75	450	0.0556
3	30	399.5	400	0.1250
4	45	349.25	350	0.2143
5	60	299	300	0.3333
6	75	248.75	250	0.5000
7	90	198.5	200	0.7500
8	105	148.25	150	1.1667
9	120	98	100	2.0000
10	130	64.5	66	2.2727
Rata – rata error (%)				0.7418

Pembacaan sisa cairan infus pada aplikasi memiliki hasil yang sama dengan sisa cairan infus yang dihitung secara manual dengan rata – rata error sebesar 0.7418 %.

e. Pengujian pada saat klem infus terbuka secara total

Pada pengujian sisa cairan infus ini dilakukan dengan mengatur klem pada infus terbuka secara total. Hasil yang didapat dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hubungan sisa cairan infus saat klem infus dibuka secara total

No	Waktu (m)	Volume Infus pada aplikasi (mL)	Volume Infus pada real time (mL)	Error (%)
1	0	500	500	0.0000
2	5	450.42	450	0.0933
3	10	400.84	400	0.2100
4	15	351.26	350	0.3600
5	20	301.68	300	0.5600
6	25	252.1	250	0.8400
7	30	202.52	200	1.2600
8	35	152.94	150	1.9600
9	40	103.36	100	3.3600
10	45	53.78	50	7.5600
Rata – rata error (%)				0.5637

Pembacaan sisa cairan infus pada aplikasi memiliki hasil yang sama dengan sisa cairan infus yang dihitung secara manual dengan rata – rata error sebesar 0.5637 %.

Dari semua pengujian diatas maka diperoleh tabel rata – rata error yang diambil semua hasil simulasi yang telah dilakukan pada kecepatan laju tetesan infus 5 tetes/menit, 10 tetes/menit, 20 tetes/menit, 50 tetes/menit, dan ketika klem pada infus dibuka secara total dapat dilihat pada Tabel 10

Tabel 10. Rata – rata error pada sensor 1

No	Kecepatan laju tetesan infus (tetes/ menit)	Rata – rata error (%)
1	5	0.0292
2	10	0.0452
3	20	0.2454
4	50	0.7418
5	klem pada infus dibuka secara total	0.5637
Rata – rata error keseluruhan		0.32506

4. Kesimpulan

Telah berhasil dibuat aplikasi android yang mampu memantau tetesan infus dan sisa cairan infus yang dirancang dengan menggunakan MIT App Inventor. Pada hasil yang telah di dapatkan dalam semua pengujian, rancang bangun system pemantauan infus berbasis android dapat memantau kondisi tetes dan sisa cairan pada infus, dan memberikan notifikasi kepada perawat apabila infus akan habis. Maka dengan seperti ini alat sudah sesuai dengan tujuan penelitian. Berdasarkan hasil pengamatan, perbandingan data antara pemantauan kondisi tetesan dan dan sisa cairan pada infus, didapat kesimpulan bahwa aplikasi android pada saat sisa cairan infus = 50.095 mL dapat memberikan pemberitahuan kepada perawat berupa dialog box dengan notifikasi yang sesuai, maupun pesan suara.

Berdasarkan simulasi yang telah dilakukan alat dapat mendeteksi tetesan infus pada kecepatan laju tetesan infus 5 tetes/menit, 10 tetes/menit, 20 tetes/menit, 50 tetes/menit, dan ketika klem pada infus dibuka secara total dengan rata – rata error keseluruhan sebesar 0.32506 %.

Referensi

- [1]. Kadir,A. 2015. *Buku Pintar Pemrograman Arduino* .Yogyakarta:MediaKom
- [2]. Arboleda, Edwin R., Yna Victoria P. Paulite, and Neil Jerome C. Carandang. "Smart Wheelchair with Dual Control using Touchpad and Android Mobile Device." *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Informatics (IJEEI)* 6.1 (2018): 86-96
- [3]. ALFoudery, Adel, Abdulrahman Abdullah Alkandari, and Nayfah Mohsen Almutairi. "Trash Basket Sensor Notification Using Arduino with Android Application." *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science* 10.1 (2018): 120-128.
- [4]. Aziz, Sukma Bahrul, Tengku A. Riza, and Rohmat Tulloh. "Perancangan dan Implementasi Aplikasi Sistem Antrian untuk Pasien pada Dokter Umum Berbasis Android dan SMS Gateway." *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan* 2.1 (2015).
- [5]. Pawar, Pravin Amrut, and Sagar P. Mohammad. "Review of quality of service in the mobile patient monitoring systems." *IEEE Region 10 Symposium (TENSymp)*, 2017. IEEE, 2017.
- [6]. Kurniadi, Dede, M. Mesa Fauzi, and Asri Mulyani. "Aplikasi Simulasi Tes Buta Warna Berbasis Android Menggunakan Metode Ishihara." *Jurnal Algoritma* 13.1 (2016).
- [7]. Ambarwati, F. R dan N. Nasution. 2015. *Ketrampilan dasar Praktik Klinik*. Yogyakarta: Parana Ilmu
- [8]. Potter, P. A dan A. G. Perry. 2006. *Buku ajar fundamental keperawatan: konsep, proses, dan praktik*. Jakarta: EGC
- [9]. Kadir,A. 2017. *Pemrograman Arduino & Android menggunakan App Inventor*.Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- [10]. MIT App Inventor, 2017 <http://appinventor.mit.edu/explore/>. Diakses pada tanggal 26 Agustus 2017