



JITU

Jurnal Multidisiplin Teknik

Vol 1 No 1 April 2025

ISSN: XXXX-XXXX (Print) ISSN: XXXX-XXXX (Electronic)

Open Access: <https://berkahjurnal.com/jitu>

PERANCANGAN ALAT SIMULASI SISTEM ALARM PADA SYRINGE PUMP DENGAN BLUETOOTH

M Yasir Pohan

Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Cipta Mandiri

email: pohanmyasir@gmail.com

Info Artikel :

Diterima :

15-03-2025

Disetujui :

23-03-2023

Dipublikasikan :

01-04-2025

ABSTRAK

Syring pump merupakan salah satu alat kesehatan yang fungsinya untuk memberikan cairan obat ke dalam tubuh pasien dalam jumlah tertentu dan dalam waktu tertentu dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Pemberian nutrisi atau cairan obat harus dilakukan secara tepat sesuai kebutuhan pasien dan dibutuhkan pengawasan dengan baik. Penggunaan Bluetooth sebagai notifikasi alarm pada alat Syringe Pump berfungsi untuk mempermudah pengawasan pemberian obat kepada pasien. Perancangan alarm pada alat syringe pump dengan Bluetooth sebagai notifikasinya telah berhasil di rancang dengan menggunakan Bluetooth jenis HC 04e yang didukung dengan software aplikasi android. Adapun jenis variabel alarm yang telah dirancang dan di uji yaitu Alarm No Syringe, Alarm Occlusion dan Alarm Nearly Empty. Hasil pengujian bahwa pada Alarm No Syringe terjadi pada saat syringe size selection yang pilih tidak sesuai dengan syringe yang dipasang tampilan informasi pada smartphone menunjukkan status No Syringe alarm akan berbunyi dan terdapat pesan tambahan "Pastikan syringe terpasang dengan baik dan benar". alarm occlusion terjadi pada saat occlusion detector menunjukkan ON dan tampilan informasi pada smartphone menunjukkan status Occlusion, alarm berbunyi dan terdapat pesan tambahan "Periksa aliran selang". Alarm Nearly Empty terjadi pada saat cairan pada syringe sudah mendekati habis. Pada syringe 10 ml nearly empty terjadi pada saat debit out 8 ml dan sisa cairan pada tabung 2 ml. Pada syringe 20 ml nearly empty terjadi pada saat debit out 18 ml dan sisa cairan pada tabung 2 ml. Pada syringe 50 ml nearly empty terjadi pada saat debit out 40 ml dan sisa cairan pada tabung 10 ml. Pada saat terjadi nearly empty maka informasi pada smartphone menunjukkan status Nearly Empty, Alarm berbunyi dan terdapat pesan tambahan "Segera lakukan pengisian atau pergantian tabung".

Kata Kunci: Alarm Bluetooth, Syringe Pump

ABSTRACT

Syring pump is a medical device whose function is to provide liquid medicine into the patient's body in a certain amount and at a certain time with a high level of accuracy. Administration of nutrition or drug fluids must be carried out appropriately according to patient needs and requires good supervision. The use of Bluetooth as an alarm notification on the Syringe Pump tool serves to facilitate monitoring of drug administration to patients. The design of the alarm on the syringe pump device with Bluetooth as a notification has been successfully designed using Bluetooth type HC 04e which is supported by android application software. The types of alarm variables that have been designed and tested are Alarm No Syringe, Alarm Occlusion and Alarm Nearly Empty. The test results show that the No Syringe Alarm occurs when the selected syringe size selection does not match the installed syringe. The information display on the smartphone indicates the No Syringe alarm status will sound and there is an additional message "Make sure the syringe is installed properly and correctly". The occlusion alarm occurs when the occlusion detector shows ON and the information display on the smartphone shows the Occlusion status, the alarm sounds and there is an additional message "Check hose flow". Nearly Empty alarm occurs when the liquid in the syringe is nearing the end. In a 10 ml syringe, nearly empty occurs when the discharge out is 8 ml and the remaining fluid in the tube is 2 ml. In a 20 ml syringe, nearly empty occurs when the discharge out is 18

ml and the remaining fluid in the tube is 2 ml. In a 50 ml syringe, nearly empty occurs when the discharge out is 40 ml and the remaining fluid in the tube is 10 ml. When nearly empty occurs, the information on the smartphone shows the status of Nearly Empty, the alarm sounds and there is an additional message "Immediately fill or replace the tube".

Keywords : Bluetooth Alarm, Syringe Pump



©2022 Penulis. Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi Creative Commons Attribution Non Commercial 4.0 International License.
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

PENDAHULUAN

Syringe Pump merupakan alat yang digunakan untuk memberikan cairan obat atau cairan makanan ke dalam tubuh pasien dalam jumlah tertentu dan dalam jangka waktu tertentu secara teratur. Di rumah sakit syringe pump terdapat di ruangan ICU, NICU, PICU, RR atau ruangan operasi dan juga ruangan rawat inap dan IGD. Syringe pump dirancang secara presisi namun mudah dalam penggunaannya.



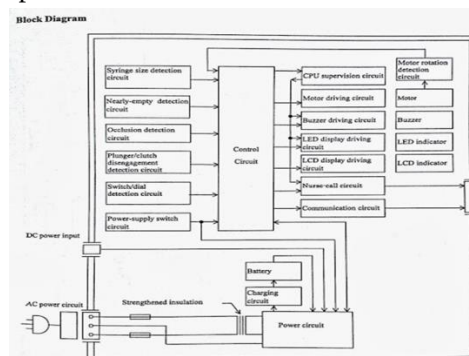
Gambar 1: Syringe Pump

Secara khusus alat ini memfokuskan pada jumlah cairan yang dimasukkan kedalam tubuh pasien, dalam satuan mililiter per jam. Sebuah motor digunakan untuk menggerakkan tuas syringe sehingga cairan yang terdapat pada syringe keluar dan disalurkan ke pasien menggunakan selang IV cateter. Syringe pump, dirancang dengan kendali mikrokontroler agar mempunyai ketelitian yang tinggi dan mudah digunakan.

1. Prinsip Kerja Syringe Pump

Power supply menyalurkan tegangan ke beberapa blok diagram seperti mikronroler, motor dan keypad. Proses pengolahan data berlangsung di mikrokontroler. Dosis terapi yang diberikan ke pasien, diinput melalui keypad. Selanjutnya mikrokontroler akan mengirimkan data ke display untuk menampilkan nilai yang disetting dan menggerakkan motor dengan kecepatan sesuai nilai setting yang diberikan. Motor kemudian mengerakkan tuas syringe, Maka cairan obat yang ada pada syringe akan mengalir ke pasien melalui selang.

2. Blok Diagram Syringe Pump



Gambar 2. Blok Diagram Syringe Pump

Penjelasan fungsi masing-masing blok diagram :

1. Blok Power Supply berfungsi untuk :
 - a. Untuk mendistribusikan tegangan dari tegangan listrik.
 - b. Mengubah tegangan AC menjadi DC.
 - c. Mengisi battery sebagai tegangan cadangan.
 - d. Mendistribusikan tegangan ke seluruh rangkaian.
2. Control Circuit berfungsi sebagai :
 - a. Pengontrol dan pengendali seluruh sistem pada *syringe pump*.
 - b. Menghasilkan output berupa perintah untuk mengendalikan motor, baik untuk mengendalikan motor atau mempercepat kerja motor.
 - c. Mengontrol pendeteksi sensor.
 - d. Memberikan perintah menyalakan buzzer sebagai tanda alarm.
 - e. Mengontrol tampilan pada display.
3. Motor berfungsi sebagai tenaga utama pendorong *syringe* yang berisi cairan. Berupa motor stepper dan bekerja dengan kecepatan sesuai dengan penyetingan awal yang dilakukan dan dapat dipercepat dengan menekan push button pada setting alat.
4. Motor driving circuit, berfungsi untuk mengatur laju kecepatan motor dengan perintah mikrokontroler.
5. Power switch, berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan syringe pump.
6. Syringe size detector, berfungsi untuk menunjukkan ukuran dari syringe.
7. Dial detection , berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan nilai delivery.
8. Buzzer, berfungsi sebagai alarm.
9. Nurse call, berfungsi untuk memanggil perawat ketika terjadi nearly empty, occlusion atau situasi lainnya.
10. AC/DC indicator, lampu akan menyala jika syringe pump menggunakan sumber AC ataupun DC.
11. Alarm berfungsi sebagai keamanan dan berbunyi apabila cairan pada syringe akan habis. Terdapat beberapa alarm di antaranya :
 - a. Occlusion Alarm, artinya alarm akan berbunyi jika terjadi kemacetan pada proses pemasukan cairan kedalam tubuh pasien.
 - b. Nearly empty, artinya alarm akan berbunyi jika cairan yang terdapat dalam syringe akan habis atau mendekati habis.
 - c. Low Battery, alarm akan berbunyi jika tegangan dalam baterai lemah sehingga perlu dilakukan pengisian kembali (recharge)
12. Display berfungsi sebagai indicator penyetingan dari kecepatan motor dalam mendorong cairan pada syringe yang diatur terlebih dahulu. Di display terdapat pula lampu indikator.
13. Led Indikator berfungsi sebagai lampu indikator berbagai macam kondisi antara lain, alarm, *syringe size*, *occlusion* (kemampatan), *nearly empty* (cairan yang diberikan pada pasien akan segera habis).

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis metode penelitian yang diterapkan pada Karya Tulis Ilmiah ini adalah penelitian eksperimen yang dimana penelitian adalah metode penelitian dengan melakukan pengujian dari modul yang bertujuan untuk mengetahui perubahan dari setiap variabel.

3.2. Desain penelitian

Desain penelitian adalah pedoman serta teknik dalam perancangan penelitian yang berguna sebagai panduan untuk membangun strategi yang menghasilkan model penelitian

- a. Studi literatur merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi terkait dengan permasalahan alat yang akan diteliti. Informasi dapat bersumber dari buku-buku referensi, jurnal, artikel, Servis Manual, operation manual dan sumber-sumber lain dapat berasal dari user (operator) alat.
- b. Kerangka konsep yaitu menjelaskan tentang konsep perancangan berupa spesifikasi arah perancangan yang akan dibuat sebagai patokan untuk membandingkan dengan hasil perancangan dan keluaran yang akan dicapai.
- c. Perancangan Hardware merupakan kegiatan perancangan perangkat keras yang terdiri dari perancangan system mekanik dan perancangan system rangkaian elektronik.
- d. Perancangan *Software* merupakan kegiatan perancangan perangkat lunak berupa program-program yang bertujuan untuk menggerakkan *hardware* sesuai dengan fungsi alat yang diinginkan dalam perancangan.
- e. Pembuatan Modul merupakan proses perakitan pembuatan modul/alat.
- f. Upload Program, yaitu kegiatan pengisian (*Upload*) program atau *software* yang telah disusun ke dalam chip mikrokontroler menggunakan *uploader* yang sesuai.
- g. Pengujian merupakan kegiatan proses pengujian system atau alat secara keseluruhan dengan membandingkannya terhadap kerangka konsep yang sudah ditetapkan.
- h. Pengujian dan Pengambilan Data, yaitu kegiatan melakukan pengujian dari alat yang telah dibuat serta melakukan pengambilan dari hasil pengujian.
- i. Analisa dan pembahasan, yaitu kegiatan untuk menganalisa data yang didapatkan dari hasil pengujian dan membahas tentang hal-hal yang menyebabkan terjadinya perbedaan antara hasil pengujian secara praktis dengan teoritis.
- j. Kesimpulan, yaitu menjelaskan tentang kesimpulan dari seluruh hasil penelitian yang didapatkan.

3.3. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan tampilan layar dan pesan yang muncul pada aplikasi android yang telah ditanamkan pada android.

3.4. Alat

Dalam proses pembuatan alat tugas akhir ini, penulis menggunakan beberapa alat. Berikut merupakan alat-alat yang dipergunakan dalam proses pembuatan tugas akhir dapat dilihat pada:

Tabel 3.1. Daftar Alat

No	Nama Alat	Merek	Fungsi
1	Toolset	Lokal	Sebagai alat bantu dalam melakukan kerja
2	Syringe	One met 10 mL, 20 mL, dan 50 mL	Sebagai tabung suntik tempat cairan obat/nutrisi
3	Handphone	Oppo/A54	Untuk mengambil dokumentasi dan sebagai tampilan output di aplikasi android
4	Laptop	ASUS X441B	Untuk menyusun perangkat Lunak (Software)

3.5. Bahan

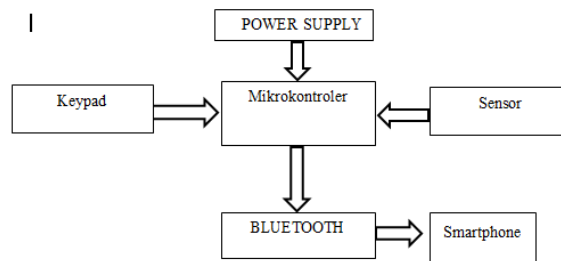
Dalam proses pembuatan modul tugas akhir ini, penulis menggunakan beberapa bahan-bahan utama yang akan digunakan dalam proses pembuatan modul dapat dilihat ditabel 3.3 Dalam proses pembuatan modul tugas akhir ini, penulis menggunakan beberapa bahan-bahan utama yang akan digunakan dalam proses pembuatan modul dapat dilihat ditabel 3.3

Tabel 3.2 Daftar Komponen

No	Simbol	Komponen
1	U1	Arduino Uno
2	U4	Bluetooth , 04
3	S2	Saklar Micro Switch
4	S3	Saklar Push Button
5	-	Smartphone

3.6. Blok Diagram

Perancangan alarm dengan sistem bluetooth dibagi menjadi blok-blok rangkaian seperti gambar 3.2



Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian Alarm

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian

Setelah perancangan selesai, selanjutnya dilakukan pengujian dan pengukuran. Pengujian bertujuan untuk mengetahui kinerja alat secara keseluruhan. Sebelum melakukan pengujian terlebih dahulu ditentukan titik pengukuran.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk pengujian alat adalah sebagai berikut :

1. Catu daya dihubungkan untuk mensupply tegangan ke rangkaian dan mengaktifkan display
2. Setting ukuran tabung yang akan digunakan dengan menekan #
3. Pilih A : 10 ml , B : 20 ml, dan C : 50 ml
4. Tekan # untuk menjalankan alat
5. Sebelum menjalankan alat hidupkan terlebih dahulu Bluetooth di Smartphone, buka aplikasi android dan koneksikan.
6. Setelah bluetooth di Smartphone terkoneksi dengan modul dan alat sudah dijalankan maka aplikasi akan menampilkan apa yang dikerjakan oleh modul.
7. Lakukan pengujian antara modul dengan aplikasi dengan 3 variabel alarm berbeda yaitu *No Syringe*, *Ucclosion*, dan *Nearly Empty*
8. Catatlah hasil pengujian dan pengukuran dalam bentuk tabel hasil pengujian.

4.2. Pengujian Syringe Detection

Tabel 4.1. Tabel Hasil Penelitian

<i>Syringe Size Selection</i>	<i>Syringe Terpasang</i>	<i>Informasi pada Smartphone</i>		
		Status	Alarm	Pesan
A (10 ml)	10 ml	Running	OFF	-
	20 ml	No Syringe	ON	Pastikan syringe terpasang dengan baik dan benar
	50 ml	No Syringe	ON	Pastikan syringe terpasang dengan baik dan benar
B (20 ml)	10 ml	No Syringe	ON	Pastikan syringe terpasang dengan baik dan benar
	20 ml	Running	OFF	-
	50 ml	No Syringe	ON	Pastikan syringe terpasang dengan baik dan benar
C (50 ml)	10 ml	No Syringe	ON	Pastikan syringe terpasang dengan baik dan benar
	20 ml	No Syringe	ON	Pastikan syringe terpasang dengan baik dan benar
	50 ml	Running	OFF	-

4.3. Pengujian Alarm Occlusion

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Alarm *Occlusion*

Syringe Size Selection	Occlusion Detector	Informasi pada Smartphone		
		Status	Alarm	Pesan
10 ml	ON	Occlusion	ON	Periksa aliran selang
	OFF	Running	OFF	-
20 ml	ON	Occlusion	ON	Periksa aliran selang
	OFF	Running	OFF	-
50 ml	ON	Occlusion	ON	Periksa aliran selang
	OFF	Running	OFF	-



Gambar 4.1. Tampilan Smartphone saat Occlusion

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, pembuatan modul, dan pengujian yang telah dilakukan dengan judul “Perancangan Alat Simulasi Sistem Alarm Pada Syringe Pump Dengan Bluetooth” dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan alarm pada alat syringe pump dengan Bluetooth sebagai notifikasinya telah berhasil di rancang dengan menggunakan Bluetooth jenis HC 04e yang didukung dengan software aplikasi android. Adapun jenis variabel alarm yang telah dirancang dan di uji yaitu Alarm No Syringe, Alarm Occlusion dan Alarm Nearly Empty.
2. Hasil pengujian bahwa pada Alarm No Syringe terjadi pada saat syringe size selection yang pilih tidak sesuai dengan syringe yang dipasang. Pada saat syringe size selection yang dipilih adalah A (10 ml) tapi yang terpasang syringe 20 ml atau 50 ml maka tampilan informasi pada smartphone menunjukkan status No Syringe alarm akan berbunyi dan terdapat pesan tambahan “Pastikan syringe terpasang dengan baik dan benar”. Begitu juga dengan syringe size selection untuk 20 ml dan 50 ml, jika tidak sesuai syringe size selection yang dipilih dengan yang dipasang maka akan terjadi alarm No syringe. Alarm Occlusion terjadi pada saat adanya penyumbatan cairan pada selang. Pada syringe size selection 10 ml, 20 ml, dan 50 ml alarm occlusion terjadi pada saat occlusion detector menunjukkan ON dan tampilan informasi pada smartphone menunjukkan status Occlusion, alarm berbunyi dan terdapat pesan tambahan “Periksa aliran selang”. Alarm Nearly Empty terjadi pada saat cairan pada syringe sudah mendekati habis. Pada syringe 10 ml nearly empty terjadi pada saat debit out 8 ml dan sisa cairan pada tabung 2 ml. Pada syringe 20 ml nearly empty terjadi pada saat debit out 18 ml dan sisa cairan pada tabung 2 ml. Pada syringe 50 ml nearly empty terjadi pada saat debit out 40 ml dan sisa cairan pada tabung 10 ml. Pada saat terjadi nearly empty maka informasi pada smartphone menunjukkan status Nearly Empty, Alarm berbunyi dan terdapat pesan tambahan “Segera lakukan pengisian atau pergantian tabung”.

DAFTAR PUSTAKA

Dian Agustin ,(2013) ,SYRINGE PUMP. Diakses [selasa, tanggal 09-02-2021 pukul 10.05 WIB.](#)

<https://www.scribd.com/doc/172535381/Syringe-Pump>

Copyright © (2021), iMe (iLearning Media). Diakses [selasa, tanggal 09-02-2021 pukul 11.30 WIB.](#)

<https://ilearning.me/sample-page-162/arduino/pengertian-arduino-uno/>

KTI Winni Basrah, 2020. Sabtu, tanggal 20-02-2021 pukul 09.15 WIB.

Tokopedia (2021), BT04 E Bluetooth Module BT 04-E Modul Cocok Untuk Pengganti HC 05 06.

Diakses [senin, tanggal 22-02-2021 pukul 17.00 WIB.](#)

<https://www.tokopedia.com/pitoserba/bt04-e-bluetooth-module-bt-04-e-modul-cocok-untuk-pengganti-hc-05-06>

Kang Caang (2011) Saklar Mikro atau Micro Switch. Diakses [jumat, tanggal 11-06-2021 pukul 20.40 WIB.](#)

<https://www.elektronikabersama.web.id/2011/06/saklar-mikro-atau-micro-switch.htm>

Aldy Razor (2015), Push Button arduino: Pengertian, Fungsi, dan Prinsip Kerja. Diakses [sabtu, tanggal 12-06-2021 pukul 09.50 WIB.](#)

<https://www.aldyrazor.com/2020/05/push-button-arduino.html>