

MONITORING ALIRAN INFUS PASIEN MACET DI RUANG PERAWAT MENGGUNAKAN NRF WIRELESS COMMUNICATION

¹ Aries Eko Prasetyo, ² Amaludin Arifia*, ³ Fitroh Amaluddin, ⁴ Andy Haryoko, ⁵ Miftahurrohman

Departement of Informatics, PGRI Ronggolawe University Tuban

¹ekoaris057@gmail.com, ²amaludinarifia@gmail.com, ³amfitroh@gmail.com, ⁴andyharyoko@gmail.com, ⁵miftahurrohman100@gmail.com

* Amaludin Arifia

ABSTRAK

Infus adalah suatu alat yang digunakan untuk memasukan cairan obat kedalam tubuh, infus membutuhkan pengawasan yang tepat dan akurat supaya tidak terjadi masalah – masalah, seperti infus macet yang dapat mengakibatkan gejala dan komplikasi. Dari permasalahan tersebut, penulis membuat alat untuk memonitoring infus pasien yang macet dari ruang perawat, kelebihan dari alat ini dapat memonitoring kemacetan infus dari jarak jauh dengan memanfaatkan Nrf Wireless communication sebagai perangkat mengirim dan menerima data. Hasil penelitian dari cara kerja alat ini diperoleh bahwa, dalam alat terdapat 2 jenis kemacetan infus yaitu untuk anak – anak dan orang dewasa, dimana untuk anak – anak menggunakan parameter 2,5 detik tanpa tetesan dan untuk orang dewasa menggunakan parameter 2 detik tanpa tetesan, pada alat ini terdapat identitas nomor pasien, jarak NRF24L01 Transmitter dan NRF24L01 Receiver dalam alat yang di buat adalah sejauh 50 Meter luar ruangan dan 25 Meter dalam ruangan, kemudian alat ini juga dapat mendeteksi tetesan tetapi tidak dapat merekap dan menampilkan jumlah tetesan.



KATA KUNCI

Infus
Nrf24L01
IR Obstacle avoidance
Monitoring infus macet
Alarm
Buzzer

ABSTRACT

From this problem, the author makes a tool to monitor the infusion of patients who are jammed from the nurse's room, the excess of this tool can monitor infusion jams remotely by utilizing Nrf Wirelsss communication as a device for sending and receiving data. The results of research from how this tool works are obtained that, in the tool there are 2 types of infusion jams namely for children and adults, where for children use the parameter 2.5 seconds without droplets and for adults use the parameter 2 seconds without droplets, on this tool there is a patient's number identity, distance NRF24L01 Transmitter and NRF24L01 Receiver in the tool made is an hour 50 meters outdoors and 25 meters indoors, then this tool can also detect droplets but cannot recap and display the number of droplets.



KEYWORD

Infus
Nrf24L01
IR Obstacle avoidance
Monitoring infus macet
Alarm
Buzzer



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

1. Pendahuluan

Infus merupakan suatu cairan atau obat yang diamsukkan ke tubuh dalam kurun waktu tertentu. Teknologi saat ini mempunyai kelebihan tersendiri, yaitu dapat digunakan untuk peralatan medis di rumah sakit maupun puskesmas. Ada beberapa teknologi yang digunakan, salah satunya adalah arduino, arduino merupakan perangkat keras berdasarkan hardware dan software yang fleksibel dan mudah digunakan. Wirelles NRF24L01 mempunyai fungsi sebagai komunikasi jarak jauh yang menggunakan frekuensi pita gelombang radio 2.4 – 2.5 GHz ISM (Industrial Scientific and Medical). Memberikan sebuah gelombang yang biasanya diaplikasikan untuk ilmiah, industri, maupun medis. IR Obstacle avoidance sensor atau sering disebut Inframerah mempunyai fungsi untuk mendeteksi sebuah halangan, sensor ini menggunakan pantulan cahaya infrared.

Saat ini pengimplementasi dalam lingkup rumah sakit terdapat permasalahan seperti macetnya infus pada pasien yang tidak diketahui oleh penjaga pasien dalam memantau infus pasien. Menyadari permasalahan

tersebut maka penulis akan menyusun penelitian ilmiah dengan judul “Monitoring Aliran Infus Pasien Macet Di Ruang Perawat Menggunakan Nrf Wireless Communication”. Alat Tersebut Dapat Memonitoring Terjadinya Infus Macet. Dapat mengirim sebuah data dan notifikasi apabila infus macet dengan jarak jauh sekalipun, tidak harus di dekat pasien.

2. Tinjauan Pustaka

Simulasi Sensor Tetesan Cairan infus, pada alat infus konvensional untuk memonitor jumlah dari tetesan cairan infus dilakukan secara manual yang ketepatannya masih dipertimbangkan lagi. Pembuatan modul Monitoring Jumlah Tetesan Cairan Pada Infus Konvensional dianggap dapat menentukan ketepatan jumlah tetesan cairan infus. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan sistem penghitungan tetesan cairan pada Infus Konvensional (Wadianto and Fihayah 2016).

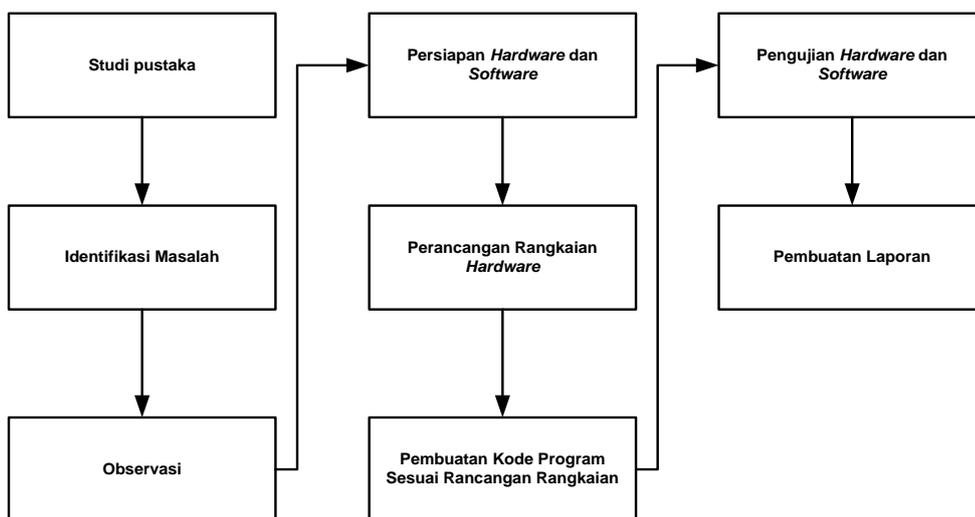
Mikrokontroler Atmega 8535 digunakan sebagai pengolah data I/O dari komparator sehingga informasi dari parameter yang dimonitor dapat ditampilkan pada LED dan LCD dengan bunyi buzzer. Sensor infra merah saat mengeluarkan tegangan mendeteksi tetesan sebesar 1,02 V dan saat tidak terdeteksi tegangan tetesan yang dikeluarkan sebesar 180 Mv. Parameter dapat dideteksi dari alat di antara jumlah tetesan per menit dengan jumlah maksimal tetesan per menit yang dideteksi sebesar 255 tetesan, Peringatan apabila tetesan tidak terdeteksi dalam kurung waktu 10 detik dan peringatan bila cairan Infus akan habis ± 50 ml (Umaya 2017).

Implementasi Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Infus Menggunakan Esp 8266 Dan Web Untuk Berbagi Data. Modul ESP 8266 terhubung ke sensor beban untuk mengukur volume botol dan mengirimkan data melalui internet. Pengamatan volume botol kemudian dilakukan secara real time dan presisi, tanpa meminta perawat memeriksa volume secara manual atau mengandalkan anggota keluarga untuk memberi tahu stasiun perawat (Sasmoko and Wicaksono 2017).

3. Perancangan Sistem

A. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan sebuah deretan aktivitas yang dilakukan oleh ilmuwan atau peneliti untuk meraih hasil, tujuan dan kesimpulan secara sistematis dan baku.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

A.1 Studi Pustaka

Studi pustaka tahapan awal yang dilakukan dari proses penelitian dengan tujuan menggabungkan data dan serta menambah wawasan pengetahuan terkait metode literatur dan perancangan *hardware*.

A.2 Identifikasi Masalah

Tahap ini, mengidentifikasi permasalahan yang muncul dengan cara melakukan survei langsung. Identifikasi ini dimaksudkan sebagai penegasan batas-batas permasalahan, sehingga penelitian tidak keluar dari tujuan.

A.3 Observasi

Suatu proses untuk mendapatkan alat apa saja yang dapat di gunakan untuk menunjang tercapainya judul penelitian tersebut. Kegiatan ini di lakukan dengan cara membaca jurnal-jurnal referensi.

B. Perancangan Rangkaian Hardware

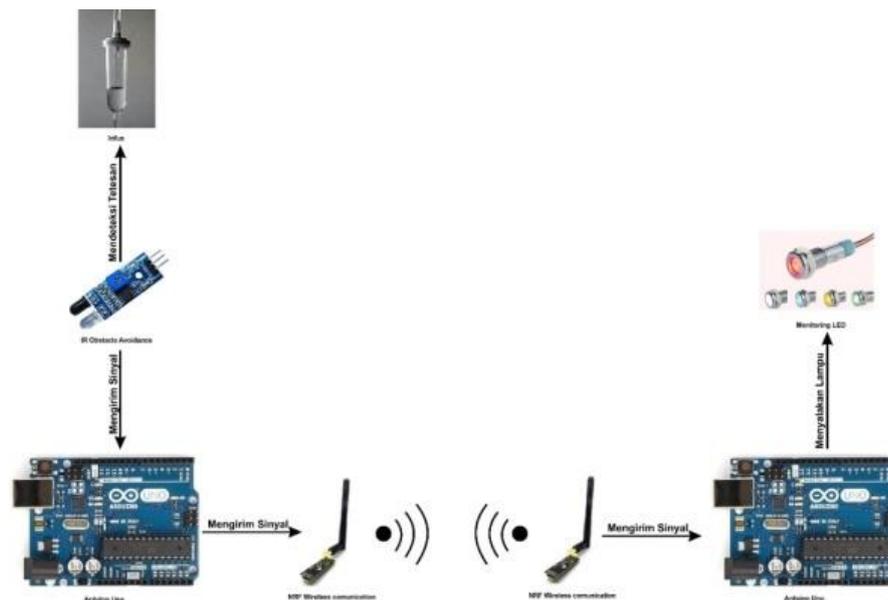
B.1 Tujuan Perancangan Alat

Perancangan pada umumnya adalah membuat atau merancang sebuah alat atau system yang bermanfaat yang isinya adalah beberapa tahap pengolahan data atau dalam pembuatan suatu alat. Dengan menganalisa komponen suatu alat yang dibuat bisa bekerja sesuai apa yang diharapkan.

Untuk mendapatkan hasil yang optimal, diperlukan untuk merancang suatu alat yang baik, dengan memperhatikan ciri-ciri dari beberapa komponen yang digunakan, sehingga kerusakan alat dapat dihindari atau meminimalisir kerusakan alat tersebut bisa berjalan dengan optimal.

Setelah semua alat yang telah disiapkan langkah selanjutnya adalah merancang rangkaian Hardware untuk membuat Monitoring Aliran Infus Pasien Macet Di Ruang Perawat Menggunakan Nrf Wireless Communication.

B.2 Gambar dan Cara Kerja Alat



Gambar 3.2 Gambar dan Cara kerja alat

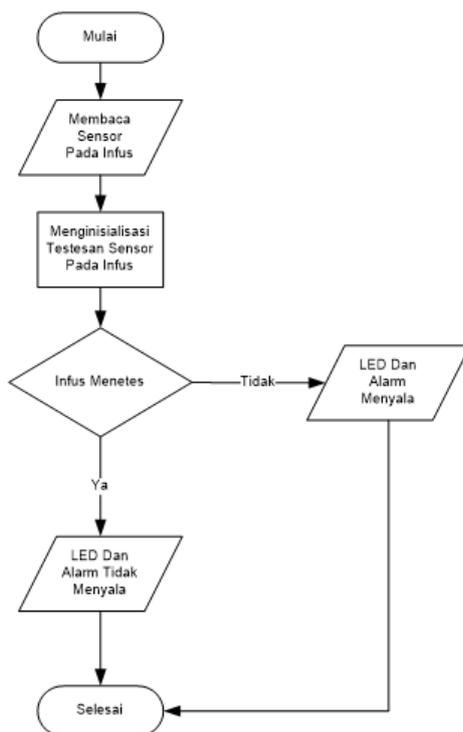
Power supply digunakan sebagai daya sumber dari keseluruhan alat agar alat dapat beroperasi. Arduino Uno adalah mikrokontroler yang dapat di gunakan untuk mengendalikan berbagai komponen. Arduino Uno berguna sebagai alat inti / Otak dari project yang di buat. Sensor IR Obstacle Avidance di gunakan untuk mendeteksi tetesan dari cairan infus di mana modif led receiver dibuat berhadapan dengan led transmitter. Nrf24L01 digunakan sebagai perangkat untuk mengirim dan menerima data berupa pesan. Systemnya adalah, ada 2 buah Nrf24L01, dimana Nrf24L01 Transmitter digunakan untuk mengirim data dan Nrf24L01 Receiver digunakan untuk menerima Data. LED Merah digunakan sebagai Notifikasi ketika Infus macet. LED Hijau digunakan sebagai Notifikasi ketika Infus Lancar. Buzzer digunakan untuk notifikasi Infus macet.

C. Pengujian Software dan Hardware

Pengujian dilakukan setelah melalui semua tahap-tahap yang ada. Nantinya peneliti akan memeriksa satu per satu mulai dari system sampai hardware sehingga ketika didemonstrasikan tidak ada kendala, dan untuk melakukan pengujian Hardware menggunakan metode Black box.

D. Flowchart Sistem

Pada Gambar 2 adalah Alur yang digunakan alat Monitoring Aliran Infus Pasien Macet Di Ruang Perawat Menggunakan NRF Wireless Communication. Jadi alur yang pertama dari alat tersebut adalah membaca tetesan infus di mana cara membacanya adalah menggunakan IR Obstacle yang di pasang pada tabung kecil infus, kemudian setelah di baca maka Arduino memproses inisialisasi tetesan dan menemukan apakah infus ada tetesan atau tidak, kemudian masuk di alur percabangan, infus menetes atau tidak. Ketika infus masih menetes maka LED dan Alarm Tidak menyala dan Ketika infus sedang tidak ada tetesan, maka LED dan Alarm Menyala .



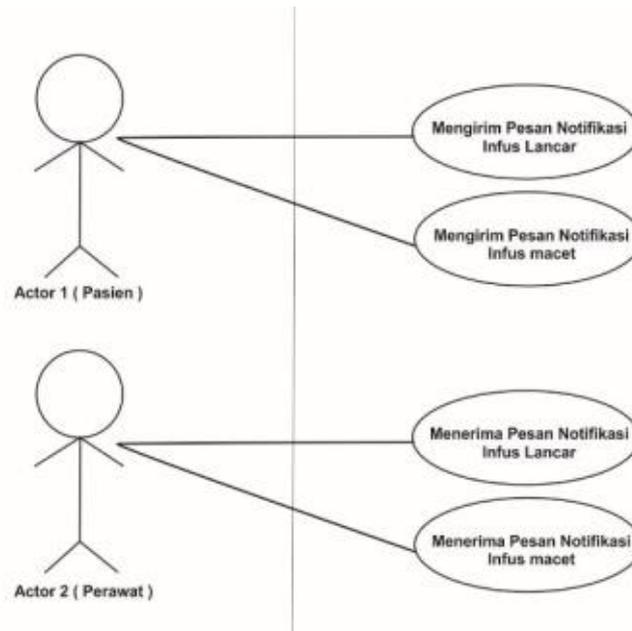
Gambar 3.3 Flowchart Sistem

E. Cara Kerja Sistem

Pada Gambar 3.2 adalah cara kerja dari Monitoring Aliran Infus Pasien Macet Di Ruang Perawat Menggunakan NRF Wireless Communication , pertama adalah dimana Sensor IR Obstacle avoidance mendeteksi tetesan dari infus kemudian di kirimkan ke arduino untuk di Proses dan diambil Delay dari tetesan tersebut untuk menentukan kemacetan dari aliran infus kemudian dari arduino mengirimkan sinyal ke Nrf wireless Communication RX setelah itu dikirimkan sinyal berupa radio yang berjarak sekitar 1,1 kilometer atau 1100 meter ke NRF wireless communication TX dan selanjutnya di proses oleh Arduino untuk menyalakan LED Indikator / LED Monitor Dan buzzer.

F. Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah diagram yang menggambarkan fungsi-fungsi yang diharapkan dari sistem yang akan dibuat.



Gambar 3.4 Use Case Diagram Aktor

Pada gambar 3.4 menggambarkan sebuah fungsi dari sistem yang akan dibuat. Pada gambar tersebut dijelaskan ada 2 aktor, yang pertama yaitu Pasien dimana pasien dapat mengirim notifikasi berupa infus lancar dan juga infus macet, kemudian Aktor kedua yaitu Perawat, dijelaskan bahwa perawat dapat menerima notifikasi berupa infus lancar dan infus macet.

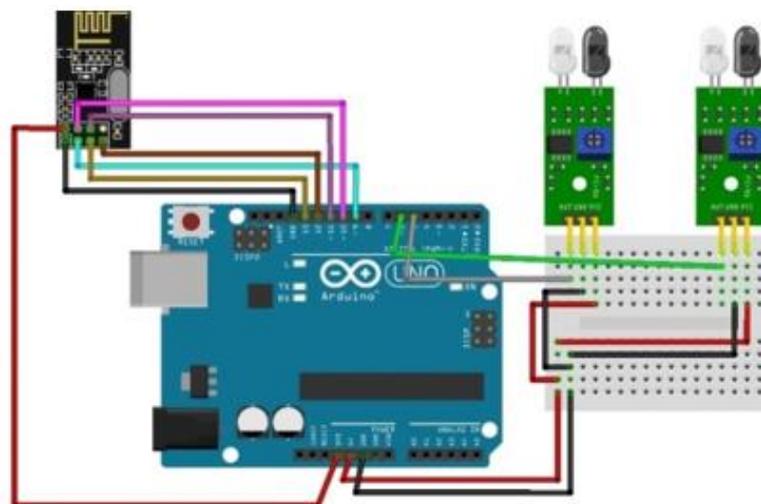
4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil

A. IR Obstacle Avoidance, NRF 24L01

IR Obstacle Avoidance adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi tetesan infus dimana sensor di modif antara LED IR Transmitter di hadapan LED IR Receiver agar dapat meneteksi halangan objek Air yang sangat kecil dan bening. Kemudian dari data tersebut di olah menggunakan Microcontroler Ar-duino Uno Transmitter dan dikirimkan ke Arduino Uno Receiver Menggunakan NRF 24L01.

B. Rangkaian Transmitter Penghubung Sensor Infrared Obstacle Avoid-ance Dan Nrf 24L01.



Gambar 4.1 Rangkaian Alat Transmitter

Keterangan:

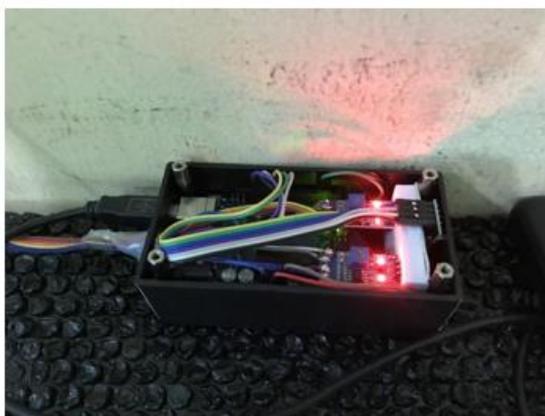
1. Pin 5V Arduino di hubungkan dengan pin VCC di modul Sensor IR Obstacle Avoidance 1, IR Obstacle Avoidance 2.
2. Pin 3V Arduino Dengan VCC Nrf 24L01.
3. Pin GND Arduino dihubungkan ke GND di modul sensor IR Obstacle Avoidance 1, IR Obstacle Avoidance 2 dan GND Nrf 24L01.
4. Pin 2 Arduino dihubungkan dengan pin Out Pada modul sensor IR Obstacle Avoidance 1.
5. Pin 3 Arduino dihubungkan dengan pin Out Pada modul sensor IR Obstacle Avoidance 2.
6. Pin 9 Arduino dihubungkan dengan pin CE pada modul Nrf 24L01.
7. Pin 10 Arduino dihubungkan dengan pin CS pada modul Nrf 24L01.
8. Pin 11 Arduino dihubungkan dengan pin MOSI pada modul Nrf 24L01.
9. Pin 12 Arduino dihubungkan dengan pin MISO pada modul Nrf 24L01.
10. Pin 13 Arduino dihubungkan dengan pin SCK pada modul Nrf 24L01.

C. Hasil



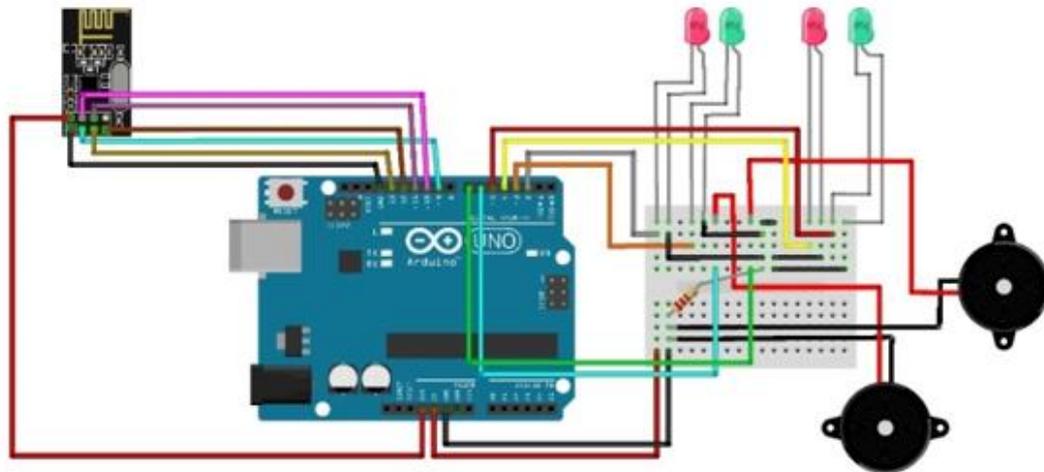
Gambar 4.2 Sensor Pendeteksi Tetesan

Pada gambar 4.2 tersebut adalah pemasangan sensor IR Obstacle Avoidance pada tabung infus dimana LED IR Dari Sensor IR Obstacle Avoidance telah di modif berhadapan untuk mendeteksi tetesan.



Gambar 4.3 Tampilan Dari rangkaian Transmitter

Pada Gambar 4.3 tersebut adalah rangkaian dari Arduino , modul Sensor IR Ob-stacle Avoidance dan NRF 24L01 . Alat ini berfungsi Membaca tetesan kemudian di situ juga terdapat potensiometer berwarna biru berfungsi untuk mengkalibrasi dari pembacaan tetesan dan alat ini berguna untuk mengolah data berupa deteksi tetesan dan mengolah delay tetesan bagi anak-anak yaitu 2,5 detik tanpa tetesan dan bagi orang dewasa yaitu 2 detik tanpa tetesan .kemudian setelah di olah NRF 24L01 Transmitter dapat mengirimkan Pesan ke NRF24L01 Receiver.



Gambar 4.4 Rangkaian Receiver Penghubung LED,Buzzer Dan Nrf 24L01

Keterangan:

1. Pin 5V Arduino dihubungkan dengan pin VCC pada LED Hijau 1, LED Merah 1, LED Hijau 2, LED Merah 2, Buzzer 1 dan Buzzer 2.
2. Pin GND 1 Arduino dihubungkan ke Resistor kemudian ke GND LED Hijau 1, LED Merah 1, LED Hijau 2, LED Merah 2, Buzzer 1, Buzzer 2 dan Modul NRF24L01.
3. Pin 2 Arduino dihubungkan dengan pin VCC Pada LED Merah 1.
4. Pin 3 Arduino dihubungkan dengan pin VCC Pada LED Hijau 1.
5. Pin 4 Arduino dihubungkan dengan pin VCC Pada LED Merah 2.
6. Pin 5 Arduino dihubungkan dengan pin VCC Pada LED Hijau 2.
7. Pin 6 Arduino dihubungkan dengan pin VCC Pada Buzzer 1.
8. Pin 7 Arduino dihubungkan dengan pin VCC Pada Buzzer 2.
9. Pin 9 Arduino dihubungkan dengan pin CE pada modul Nrf 24L01.
10. Pin 10 Arduino dihubungkan dengan pin CS pada modul Nrf 24L01.
11. Pin 11 Arduino dihubungkan dengan pin MOSI pada modul Nrf 24L01.
12. Pin 12 Arduino dihubungkan dengan pin MISO pada modul Nrf 24L01.
13. Pin 13 Arduino dihubungkan dengan pin SCK pada modul Nrf 24L01.



Gambar 4.5 Tampilan alat Receiver

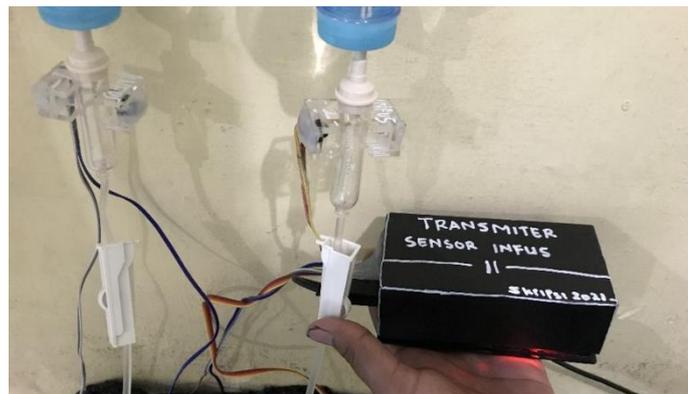
Pada gambar 4.5 adalah tampilan dari Receiver dimana sesuai gambar yang terlihat terdapat 2 led dan antena dari NRF24L01 alat ini akan menerima pesan dari Transmitter dan di olah Arduino UNO untuk menyalakan LED dan Buzzer.

D. Pengujian Alat

Setelah melakukan proses implementasi selanjutnya adalah pengujian sistem yang bertujuan untuk mengetahui bahwa alat yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan.

1. Pengujian Sensor IR Obstacle Avoidance

Dalam pengujian sensor IR Obstacle avoidance yang saya ambil adalah output ada tetesan apa tidak pada 2 sensor yang sudah terpasang.



Gambar 4.6 Pemasangan sensor IR Obstacle avoidance pada Infus

Kemudian Dibawah ini adalah tabel pengujian pembacaan sensor IR Obstacle Avoidance Dalam 15 Detik. Dimana pengujian dalam kondisi infus normal dan dapat dilihat dalam tabel bahwa tetesan terdeteksi baik dalam kondisi parameter infus anak – anak 2,5 detik harus ada tetesan dan juga parameter orang dewasa 2 detik harus ada tetesan.

Tabel 4.1 Hasil pengujian

Waktu	Kondisi	
	Sensor 1 Anak-anak	Sensor 2 Orang Dewasa
15.40.01.00 WIB	Tidak Ada Tetesan	Ada Tetesan
15.40.01.30 WIB	Tidak Ada Tetesan	Tidak Ada Tetesan
15.40.02.00 WIB	Tidak Ada Tetesan	Ada Tetesan
15.40.02.30 WIB	Ada Tetesan	Tidak Ada Tetesan
15.40.03.00 WIB	Tidak Ada Tetesan	Ada Tetesan
15.40.03.30 WIB	Tidak Ada Tetesan	Tidak Ada Tetesan
15.40.04.00 WIB	Tidak Ada Tetesan	Ada Tetesan
15.40.04.30 WIB	Ada Tetesan	Tidak Ada Tetesan
15.40.08.30 WIB	Ada Tetesan	Tidak Ada Tetesan

Waktu	Kondisi	
	Sensor 1 Anak-anak	Sensor 2 Orang Dewasa
15.40.09.00 WIB	Tidak Ada Tetesan	Ada Tetesan
15.40.09.30 WIB	Tidak Ada Tetesan	Tidak Ada Tetesan
15.40.10.00 WIB	Tidak Ada Tetesan	Ada Tetesan
15.40.10.30 WIB	Ada Tetesan	Tidak Ada Tetesan
15.40.11.00 WIB	Tidak Ada Tetesan	Ada Tetesan
15.40.11.30 WIB	Tidak Ada Tetesan	Tidak Ada Tetesan
15.40.12.00 WIB	Tidak Ada Tetesan	Ada Tetesan
15.40.12.30 WIB	Ada Tetesan	Tidak Ada Tetesan
15.40.13.00 WIB	Tidak Ada Tetesan	Ada Tetesan
15.40.13.30 WIB	Tidak Ada Tetesan	Tidak Ada Tetesan
15.40.14.00 WIB	Tidak Ada Tetesan	Ada Tetesan
15.40.14.30 WIB	Ada Tetesan	Tidak Ada Tetesan
15.40.15.00 WIB	Tidak Ada Tetesan	Ada Tetesan
15.40.15.30 WIB	Tidak Ada Tetesan	Tidak Ada Tetesan

2. Pengujian Black Box Sensor IR Obstacle Avoidance

Tabel 4.2 Pegujian Sensor IR Obstacle Avoidance

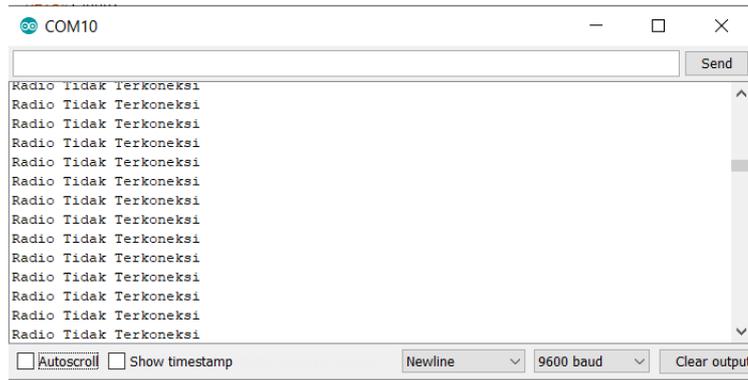
No.	Objek	Keterangan
1.	Modif Led IR dan Modul sensor	Sesuai
2.	Membaca tetesan infus	Sesuai
3.	Mengirim data dari Modul sensor ke Arduino	Sesuai

3. Pengujian NRF Wirelles Comunication

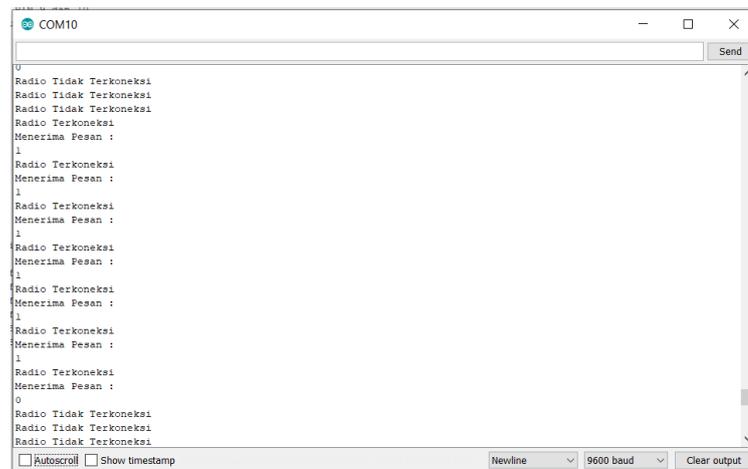
Pada gambar 4.7 adalah Screenshot tampilan dari kondisi ketika NRF24L01 dalam keadaan terhubung yang di tandai dengan karakter “Radio Terkoneksi” kemudian di lanjutkan dengan gambar 4.8 adalah tampilan NRF24L01 dengan kondisi tidak terhubung yang di tandai dengan karakter “Ra-dio Tidak Terkoneksi” kemudian di lanjutkan dengan tampilan kondisi infus dan pada gambar 3.12 adalah tampilan serial monitor yang menunjukkan bahwa koneksi radio Tidak stabil.



Gambar 4.7 Kondisi NRF24L01 Terhubung Pada Serial Monitor



Gambar 4.8 Kondisi NRF24L01 Tidak Terhubung Pada Serial Monitor



Gambar 4.9 Kondisi NRF24L01 Terhubung tidak Stabil

Dibawah ini adalah table 4.3 yang berisi data pengujian Nrf24l01 sebagai pengirim dan penerima di mana yang saya uji adalah jarak antara NRF 24l01 Pengirim dan NRF24L01 Penerima apakah dapat mengirim dan menerima pesan, dalam pengujian pada satu titik saya menguji dengan waktu 30 menit , dan dalam keadaan tidak terhubung dalam 30 menit pada serial monitor menampilkan “Radio tidak terkoneksi“ dan dalam keadaan terhubung tidak stabil pada serial monitor menampilkan “Radio tidak terkoneksi” selama 3 detik kemudian di lanjutkan “ Radio terkoneksi“ selama 7 detik berjalan terus sampai 30 menit.

Tabel 4.3 Data pengujian NRF24101

Keterangan Jarak	Kondisi	Waktu Pengujian
Ruangan Luas 10 x 6 Meter	Terhubung	30 Menit
Ruangan Jarak 12 Meter Terhalang 1 Tembok	Terhubung	30 Menit
Ruangan Jarak 18 Meter Terhalang 2 Tembok	Terhubung	30 Menit
Ruangan Jarak 24 Meter Terhalang 3 Tembok	Terhubung	30 Menit
Ruangan Jarak 30 Meter Terhalang 4 Tembok	Tidak Terhubung	30 Menit
Luar Ruangan Jarak 5 Meter	Terhubung	30 Menit
Luar Ruangan Jarak 10 Meter	Terhubung	30 Menit
Luar Ruangan Jarak 50 Meter	Terhubung	30 Menit
Luar Ruangan Jarak 75 Meter	Tidak Stabil	30 Menit
Luar Ruangan Jarak 100 Meter	Tidak Terhubung	30 Menit

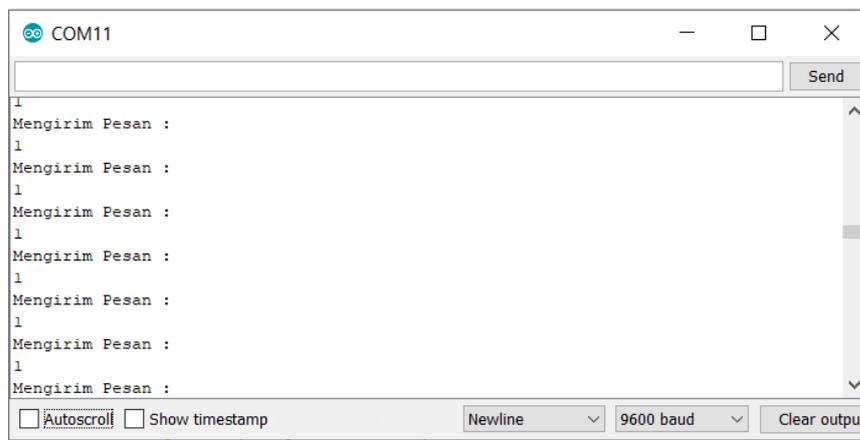
4. Pengujian Black Box NRF Wirelles Comunication

Tabel 4.4 Pengujian black box Nrf

No.	Objek	Keterangan
1.	Pemasangan rangkaian kabel	Sesuai
2.	Mengirim pesan	Sesuai
3.	Menerima pesan	Sesuai

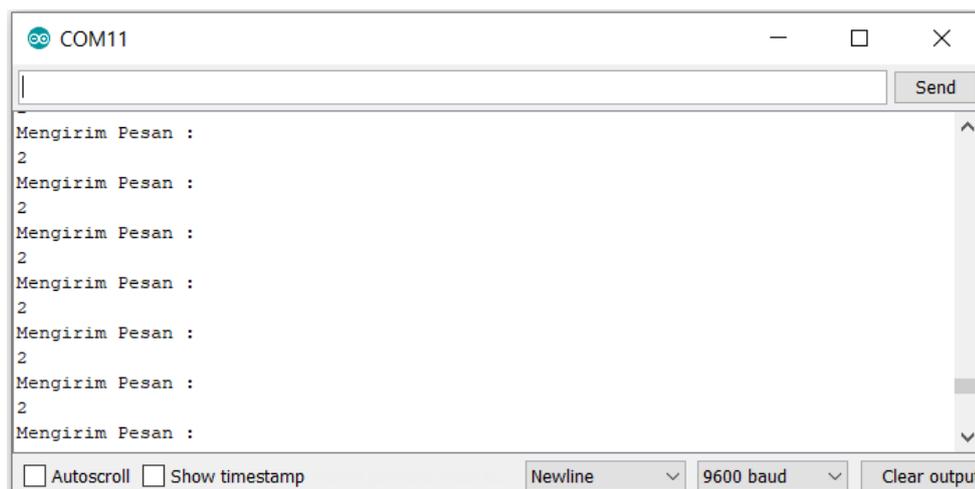
5. Pengujian Delay Pengiriman Pesan Pada Arduino Transmitter

Pada gambar 4.10 adalah Screenshot pada serial monitor yang menunjukkan Pesan “1” yang berarti Arduino transmitter mengirimkan pesan ke Arduino re-ceiver dan kondisi Infus 1 lancar dan Infus 2 Lancar.



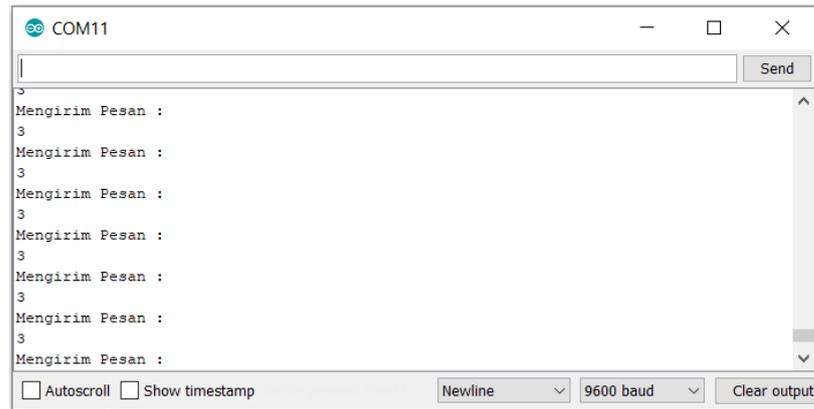
Gambar 4.10 Mengirim Pesan 1 Pada Serial Monitor

Pada gambar 4.11 adalah screenshot pada serial monitor yang menunjukkan Pesan “2” yang berarti Arduino transmitter mengirimkan pesan ke Arduino re-ceiver dan kondisi Infus 1 Macet dan Infus 2 Lancar.



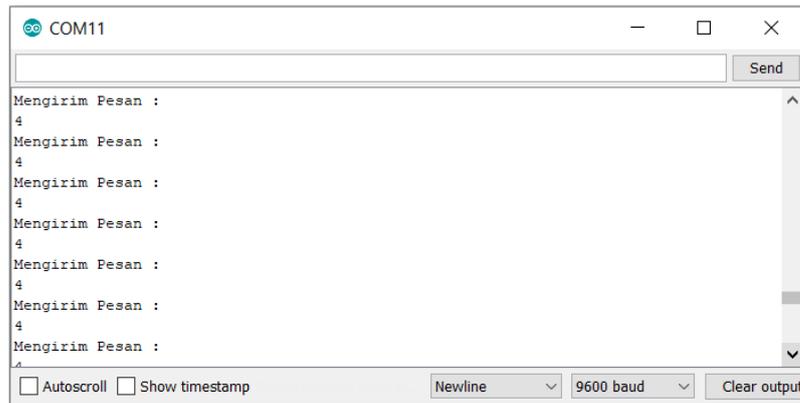
Gambar 4.11 Mengirim Pesan 2 Serial Monitor

Pada gambar 4.12 adalah screenshot pada serial monitor yang menunjukkan Pesan “3” yang berarti Arduino transmitter mengirimkan pesan ke Arduino re-ceiver dan kondisi Infus 1 lancar dan Infus 2 Macet.



Gambar 4.12 Mengirim Pesan 3 Pada Serial Monitor

Pada gambar 4.13 adalah screenshot pada serial monitor yang menunjukkan Pesan “4” yang berarti Arduino transmitter mengirimkan pesan ke Arduino re-ceiver dan kondisi Infus 1 Macet dan Infus 2 Macet.



Gambar 4.13 Mengirim Pesan 4 Pada Serial Monitor

6. Pengujian Black Box Delay dan Pengiriman Pesan

Tabel 4.5 Pengujian black box delay dan pengiriman pesan

No.	Objek	Keterangan
1.	Menghitung tetesan per 2,5 detik	Sesuai
2.	Menghitung tetesan per 2 detik	Sesuai
3.	Mengirim pesan 1	Sesuai
4.	Mengirim pesan 2	Sesuai
5.	Mengirim pesan 3	Sesuai
6.	Mengirim pesan 4	Sesuai

7. Pengujian Penerimaan Pesan Pada Arduino Receiver

Pada gambar 4.14 yaitu tampilan pada serial monitor yang menunjukkan kondisi pesan di terima dari Arduino Receiver secara real time dan jika pesan yang di terima “1” Berarti kondisi infus 1 Lancar dan Infus 2 Lancar, Kemudian Akan di teruskan ke perintah Untuk menjalankan Monitor LED dan Buzzer.



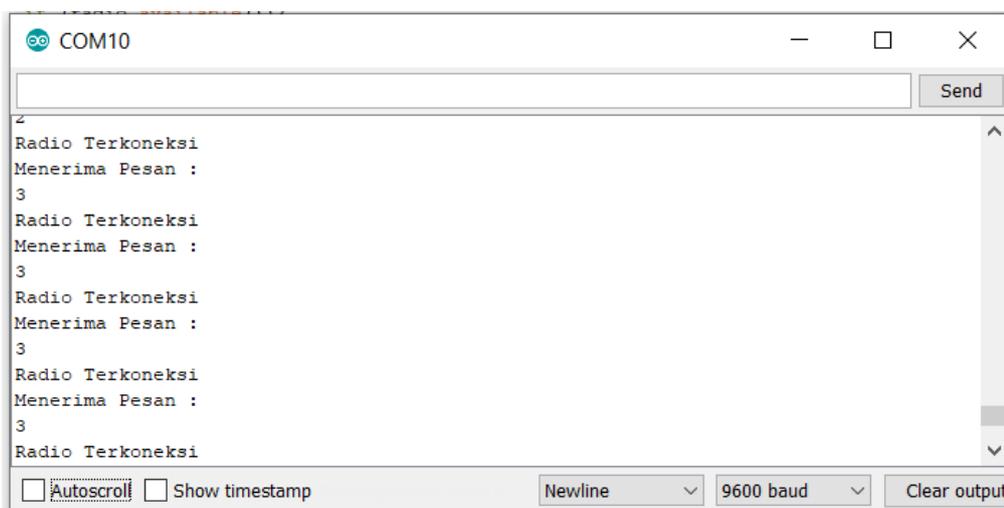
Gambar 4.14 Menerima Pesan 1 Pada Serial Monitor

Pada gambar 4.15 yaitu tampilan pada serial monitor yang menunjukkan kondisi pesan di terima dari Arduino Receiver secara real time dan jika pesan yang di terima “2” Berarti kondisi infus 1 Macet dan Infus 2 Lancar, Kemudian Akan di teruskan ke perintah Untuk menjalankan Monitor LED dan Buzzer.



Gambar 4.15 Menerima Pesan 2 Pada Serial Monitor

Pada gambar 4.16 yaitu tampilan pada serial monitor yang menunjukkan kondisi pesan di terima dari Arduino Receiver secara real time dan jika pesan yang di terima “3” Berarti kondisi infus 1 Lancar dan Infus 2 Macet, Kemudian Akan di teruskan ke perintah Untuk menjalankan Monitor LED dan Buzzer.



Gambar 4.16 Menerima Pesan 3 Pada Serial Monitor

8. Pengujian Black Box Penerimaan Pesan

No.	Objek	Keterangan
1.	Menampilkan pesan kondisi koneksi radio	Sesuai
2.	Menerima pesan 1	Sesuai
3.	Menerima pesan 2	Sesuai
4.	Menerima pesan 3	Sesuai
5.	Menerima pesan 4	Sesuai

9. Pengujian Monitor LED dan Buzzer

Dapat dilihat pada gambar 4.17 bahwa kondisi ketika Infus 1 dan Infus 2 Lancar adalah 2 LED Menyala berwarna Hijau dan Buzzer tidak berbunyi



Gambar 4.17 Monitor Ketika Infus 1 Lancar dan Infus 2 Lancar

Kemudian kondisi yang terlihat pada gambar 4.18 adalah saat Infus 1 macet dan Infus 2 Lancar adalah pada LED monitor infus 1 menyala berwarna merah dan LED pada monitor infus 2 menyala berwarna hijau dan buzzer kondisi berbunyi



Gambar 4.18 Monitor Ketika Infus 1 Macet dan Infus 2 Lancar

Kondisi ketika infus 1 lancar dan infus 2 macet dapat dilihat pada gambar 4.19 yaitu LED infus 1 menyala berwarna hijau dan LED infus 2 menyala berwarna merah kemudian buzzer berbunyi.



Gambar 4.19 Monitor Ketika Infus 1 Lancar dan Infus 2 Macet

Pengujian terakhir adalah kondisi ketika infus 1 dan infus 2 macet adalah kedua LED pada infus 1 dan infus 2 menyala berwarna merah dan buzzer berbunyi seperti yang terlihat pada gambar 4.20



Gambar 4.20 Monitor ketika infus 1 macet dan infus 2 macet

10. Pengujian Black Box Monitor LED dan Buzzer

No.	Objek	Keterangan
1.	LED infus 1 Nyala hijau	Sesuai
2.	LED infus 2 Nyala hijau	Sesuai
3.	LED infus 1 Nyala merah	Sesuai
4.	LED infus 2 Nyala merah	Sesuai
5.	Menyalakan Buzzer infus 1	Sesuai
6.	Menyalakan buzzer infus 2	Sesuai

11. Solusi untuk pengguna ketika alat tidak bisa mendeteksi Tetesan

1. Pastikan Sensor terpasang dengan benar yaitu LED Seajar lurus dengan Led satunya.
2. Putar potensio Kalibrasi pada modul sensor IR Obstacle Avoidance sampe tetesan terdeteksi dan led Pada modul sensor berkedip.
3. Cek kabel dari Modul sensor ke Led IR.

5. Penutup

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dari bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat dapat mendeteksi tetesan, tapi tidak dapat merekap dan menampilkan jumlah tetesan.
2. 2,5 Detik tanpa tetesan merupakan kata kunci bahwa infus anak - anak dalam keadaan macet, Karena jumlah tetesan permenit dalam suatu jurnal menyebutkan bahwa permenit rata –rata jumlah tetesan adalah 30 - 35 , maka dari itu penulis merumuskan 60 detik di bagi 30 tetesan sama dengan 2,5 detik wajib 1 tetesan, kemudian 2 Detik tanpa tetesan merupakan kata kunci bahwa infus orang dewasa dalam keadaan macet, Karena jumlah tetesan permenit dalam suatu jurnal menyebutkan bahwa permenit rata –rata jumlah tetesan adalah 25-30 , maka dari itu penulis merumuskan 60 detik di bagi 25 tetesan sama dengan 2 detik wajib 1 tetesan.
3. Arduino Transmitter dapat mengolah data tetesan untuk di jadikan suatu pesan yang akan di kirimkan oleh Transmitter NRF24L01.
4. Transmitter NRF24L01 dapat mengirimkan pesan ke Receiver berupa kondisi infus secara real time.
5. Receiver NRF24L01 dapat menerima pesan berupa kondisi infus secara Real time.
6. Jarak NRF24L01 Transmitter dan NRF24L01 Receiver dalam alat yang di buat adalah sejauh jarak 50 Meter Luar ruangan dan 25 Meter dalam ruangan.

Daftar Pustaka

- [1] Umayu, B. I. (2017). No Title ال التواصل» طفرة على تغذى جرائم ..الإلكتروني الابتزاز. Universitas Nusantara PGRI Kediri, 1(1), 1-7.
- [2] Wadianto, W., & Fihayah, Z. (2016). Simulasi Sensor Tetesan Cairan, pada Infus Konvensional. Jurnal Kesehatan, 7(3), 394-401.
- [3] Sasmoko, D., & Wicaksono, Y. A. (2017). Implementasi Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Infus Menggunakan Esp 8266 Dan Web Untuk Berbagi Data. Jurnal Ilmiah Informatika, 2(1), 90-98.