

PERANCANGAN MONITORING CAIRAN INFUS DENGAN ARDUINO NANO BERBASIS ANDROID

Yoice R. Putung¹, Donald Noya², Ventje F. Aror³, Josephin Sundah⁴

Teknik Listrik, Elektro, Politeknik Negeri Manado, Manado^{1,2,3,4}

E-mail: voiceputung@gmail.com donaldnoya@gmail.com ventjearor@gmail.com
josephinsundah@gmail.com

Abstrak

Saat ini pemantauan cairan infus masih dilakukan secara manual yaitu harus memeriksa kondisi infus pada pasien secara langsung. Bila terjadi masalah seperti penyumbatan, kemacetan dan kehabisan cairan infus, akan berbahaya bagi pasien jika tidak segera ditangani.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi cairan infus dengan sensor load cell (sensor berat) dan jika terjadi penyumbatan pada selang infus dengan sensor Line Proximity (infrared proximity) yang dikendalikan dengan mikrokontroler Arduino nano kemudian hasilnya dimonitoring pada LCD dan smartphone Android dengan aplikasi blink. Kemudian bila terjadi penyumbatan atau cairan infus habis buzzer akan berbunyi dengan tujuan memberikan informasi kepada perawat.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan alat dapat mendeteksi berat cairan infus = 500 ml, berat cairan infus habis ≤ 36 ml, cairan tersumbat, monitoring pada LCD dan Android.

Kata Kunci: Arduino nano, Sensor Load Cell dan Infrared Proximity, Infus

Abstract

Currently, monitoring of infusion fluids is still done manually, which means checking the condition of the infusion directly on the patient. If there are problems such as blockages, congestion and running out of intravenous fluids, it will be dangerous for the patient if not treated immediately.

This study aims to detect infusion fluids with a load cell sensor (weight sensor) and if there is a blockage in the infusion tube with a Line Proximity (infrared proximity) sensor controlled by an Arduino nano microcontroller then the results are monitored on the LCD and Android smartphone with the blink application. Then if there is a blockage or the infusion fluid runs out, the buzzer will sound with the aim of providing information to the nurse.

Based on the results of the tests that have been carried out, the tool can detect the weight of the infusion fluid = 500 ml. the weight of the infusion fluid runs out ≤ 36 ml, the fluid is blocked, monitoring on the LCD and Android.

Keywords: Arduino nano, Load Cell and Infrared Proximity Sensors, Infusion

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam bidang kesehatan, infus sangat penting dan juga berguna. Infus digunakan untuk menggantikan cairan yang hilang dan menyeimbangkan elektrolit tubuh. Penggunaan infus haruslah dikontrol dan dimonitoring oleh petugas medis.

Apabila terjadi masalah seperti penyumbatan atau kehabisan cairan jika tidak segera ditangani akan berbahaya bagi pasien, akibatnya dapat menyebabkan suatu peradangan pembuluh darah pasien, timbulnya komplikasi lain antara lain darah dari pasien dapat tersedot naik ke selang infus dan dapat membeku pada selang infus sehingga mengganggu kelancaran aliran cairan infus.

Dalam tugasnya memantau kondisi infus pasien biasanya perawat harus memeriksa kondisi infus pasien tiap waktu yang telah diperkirakan sebelumnya, sehingga perawat harus mondar-mandir memeriksa keadaan dari infus pasien, oleh karena itu perlu solusi untuk mengatasi masalah yang terjadi.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka pada penelitian ini penulis merancang sebuah sistem yang dapat mempermudah pekerjaan perawat dalam memonitoring proses infus. Dengan menggunakan sensor Load Cell untuk mendeteksi berat dari botol infus dan sensor infrared proximity untuk mendeteksi bila terjadi penyumbatan pada cairan infus dan menghitung tetesan cairan infus per menit. Bila terjadi masalah dan alarm akan berbunyi untuk memberikan informasi pada petugas medis.

Monitoring dapat dilakukan pada tampilan LCD 2x16 dan pada smartphone android pada aplikasi blink.

1.2 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Merancang sistem alat monitoring cairan infus dengan LCD dan Smartphone android melalui aplikasi blink.
2. Mengembangkan suatu aplikasi mikrokontroler Arduino Nano untuk mengontrol berat dan jumlah tetesan cairan infus.
3. Mendeteksi dan memberikan informasi bila terjadi penyumbatan cairan infus.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah membantu perawat dalam memonitoring cairan infus bila terjadi masalah seperti cairan infus habis, jumlah tetesan cairan infus dan bila terjadi paenyumbatan pada slang infus memlalui LCD dan smartphone dengan aplikasi blink. Pada penelitian ini menghasilkan suatu prototype hasil rancang bangun suatu alat yang dapat memonitorirng cairan infus.

1.4 Tinjauan Pustaka

1.4.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya. Pada dasarnya mikrokontroler terdiri dari CPU, memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-

Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya.

Mikrokontroler Arduino Nano merupakan sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Arduino Nano tidak hanya sekedar sebuah alat pengembang, tetapi merupakan kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) adalah sebuah software yang berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan mengupload ke dalam memory microcontroller.



Gambar 1. Mikrokontroler Arduino Nano

1.4.2 Sensor Infrared Proximity

Pada sensor infrared Proximity terdapat photodiode yang dirancang untuk mendeteksi cahaya, ketika energi cahaya dengan panjang gelombang jatuh pada sambungan photodiode, arus mengalir dalam sirkuit eksternal. Komponen ini kemudian akan bekerja sebagai generator arus, yang arusnya sebanding dengan intensitas cahaya itu. Cahaya diserap di daerah penyambungan atau daerah intrinsik menimbulkan pasangan elektron-hole yang mengalami perubahan karakteristik listrik ketika energi cahaya melepaskan pembawa muatan dalam bahan itu, sehingga menyebabkan photodiode dapat menghasilkan tegangan atau arus listrik jika terkena cahaya.



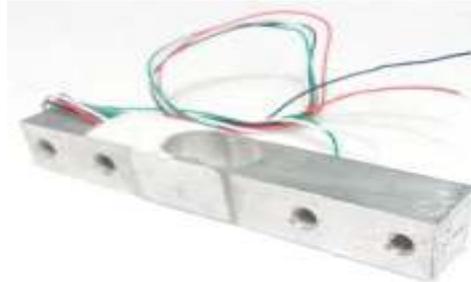
Gambar 2. Sensor Infrared Proximity

Jika infrared menabrak sesuatu benda didepannya maka akan terpantul. Sebagian, pantulan sinar infrared yang berbalik arah akan mengenai photodiode yang akan memberikan sinyal bahwa ada benda di depan sensor.

1.4.3 Sensor Berat (Load Cell)

Sensor *load cell* merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, sensor *load cell* umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk

menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh *Load Cell* menggunakan prinsip tekanan.



Gambar 3. Sensor Berat

1.4.3. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan rangkaian elektronika yang digunakan untuk menampilkan keterangan atau indikator yang diberikan kedalam mikrokontroler. LCD yang digunakan yaitu LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.



Gambar 4. LCD (Liquid Crstal Display)

Nataliana, dkk (2016) pada penelitian yang berjudul “Alat Monitoring Infus Set Pada Pasien Rawat Inap Berbasis Mikrokontroller ATmega 8535”.Penelitian ini bertujuan untuk memonitoring infus set pada pasien rawat inap ini berfokus pada pemberian peringatan apabila tetesan infus berhenti dan cairan infus akan habis. Kelemahannya hanya berfokus pada terhentinya cairan infus dan deteksi sisa cairan infus.

Anton Yudhana dkk (2018) pada penelitian yang berjudul, Rancang Bangun Sistem Pemantauan Infus Berbasis Android, penelitian ini bertujuan mendeteksi adanya tetesan cairan infus dan tidak adanya tetesan cairan infus menggunakan mikrokontroler Arduino Uno yang dipantau melalui android menggunakan modul Bluetooth dengan jarak jangkauan kurang dari 10 meter. Penelitian ini mempunyai kelemahan antara lain adalah : jarak pantau terbatas lebih kurang 10 meter.

Rian Sulaiman dkk (2018), Perancangan Sistem Alat Pemantauan Cairan Infus Pada Klinik Utama Tanjung Balai Berbasis Nodemcu. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis cara kerja sistem infus ketika sudah terpasang sampai penggunaan selesai, dapat dimonitor secara sistem informasi serta sisa cairan atau volume yang tersedia pada infus. Sehingga petugas medis dapat mengganti cairan infus tersebut secara cepat ketika cairan infus habis melalui dengan menggunakan sebuah monitor komputer di ruangan petugas medis.

Kelemahannya adalah monitoring cairan infus habis dan hanya bisa dipantau pada komputer diruangan petugas medis tidak bisa dari jarak jauh.

2. METODE PENELITIAN

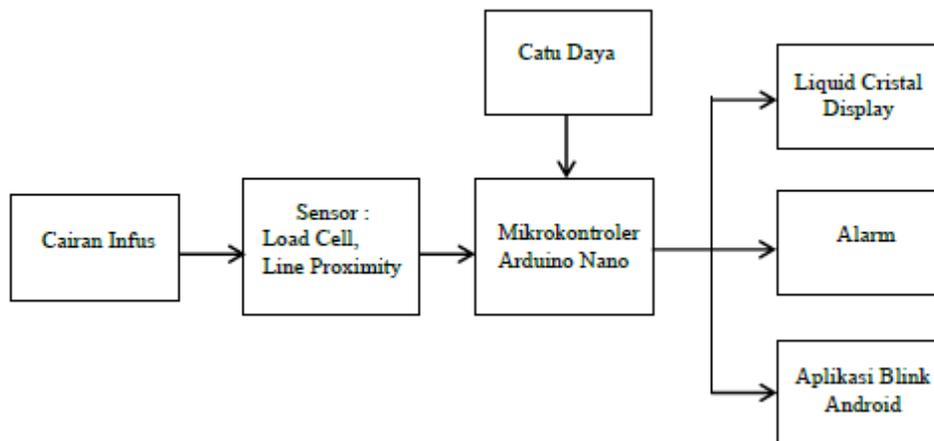
2.1 Pendahuluan

Untuk mengetahui proses pembuatan Perancangan Monitoring Cairan Infus Dengan Arduino Nano Berbasis Android dilakukan penelitian pengkajian pada sistem kontrol. Penelitian yang akan dilaksanakan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

Perancangan : Blok diagram sistem kontrol, Sensor Load Cell, Sensor Infrared Proximity, Alarm, LCD dan Smartphone Android dengan aplikasi menggunakan mikrokontroler Arduino Nano dan Node MCU ESP8266 serta pengujian sistem kontrol yang terintegrasi guna mempermudah dalam proses pembuatan perangkat keras.

2.2 Metode Penelitian

Adapun blok diagram rancangan seperti pada gambar 1. berikut ini :



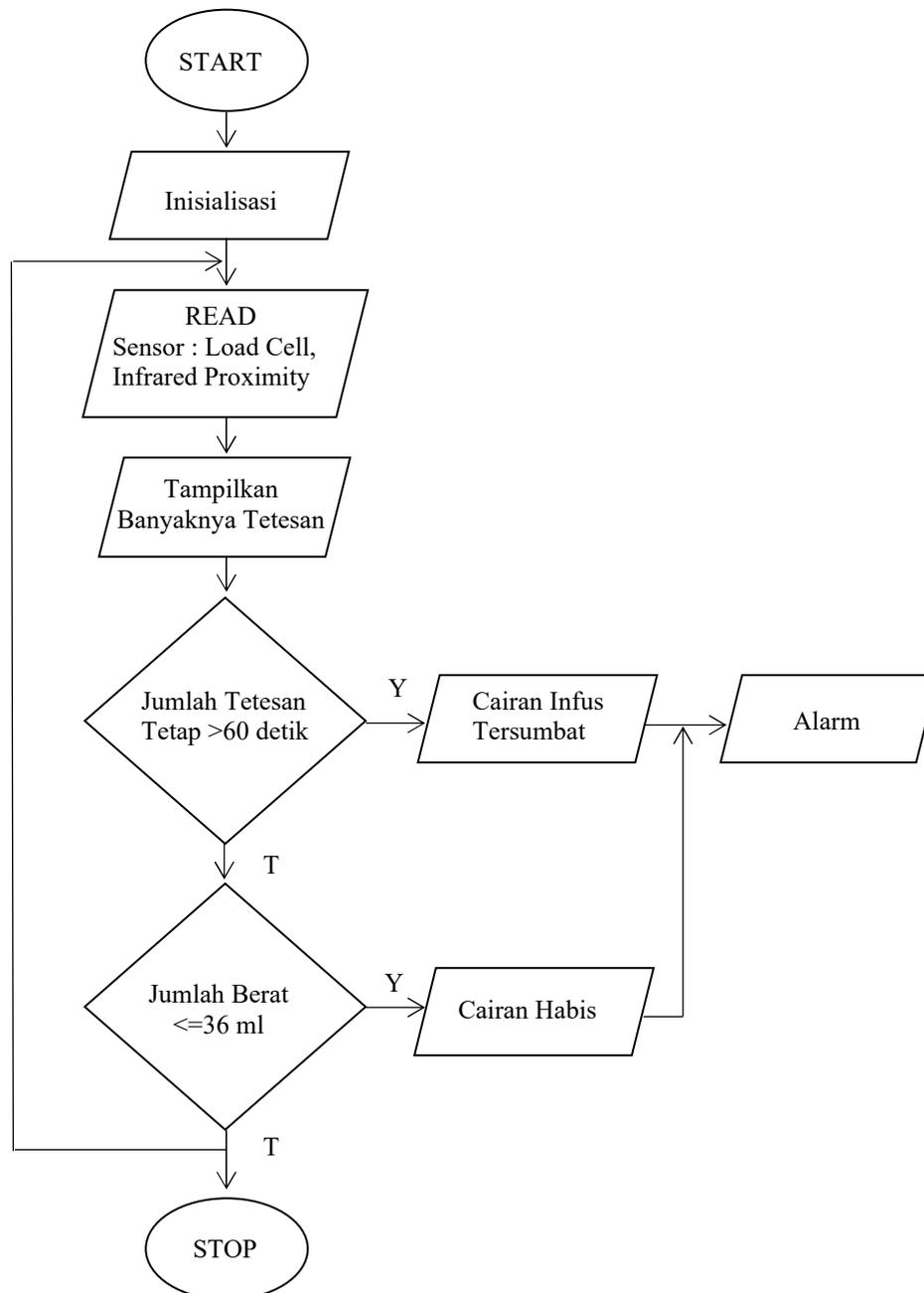
Gambar 5. Blok Diagram Rancangan

Cara kerja dari blok diagram diatas adalah:

- Power suplay DC 5V menyuplai tegangan untuk menghidupkan arduino nano.
- Arduino nano memberikan perintah ke sensor load cell dan sensor Infrared Proximity untuk mengetahui berat cairan infus dan jumlah tetesan kemudian di tampilkan ke LCD dan di aplikasi blink, jika infus tersumbat dan cairan infus habis maka arduino nano akan memberikan perintah ke alaram untuk memberikan tanda bahwa infus mengalami penyumbatan dan cairan infus habis serta di tampilkan ke aplikasi blink.
- WIFI8266 perangkat tambahan mikrokontroler untuk menghubungkan ke smartphone, pada saat terjadi penyumbatan dan cairan infus habis WIFI8266 akan terhubung dengan

smartphone, kemudian di tampilkan ke aplikasi BLINK.Khusus untuk *software*, harus dilakukan pengujian terlebih dulu dengan menggunakan uji *compile*, untuk mengetahui apakah koding yang dibuat sudah benar atau ada kesalahan.

2.3 Flowchart Sistem

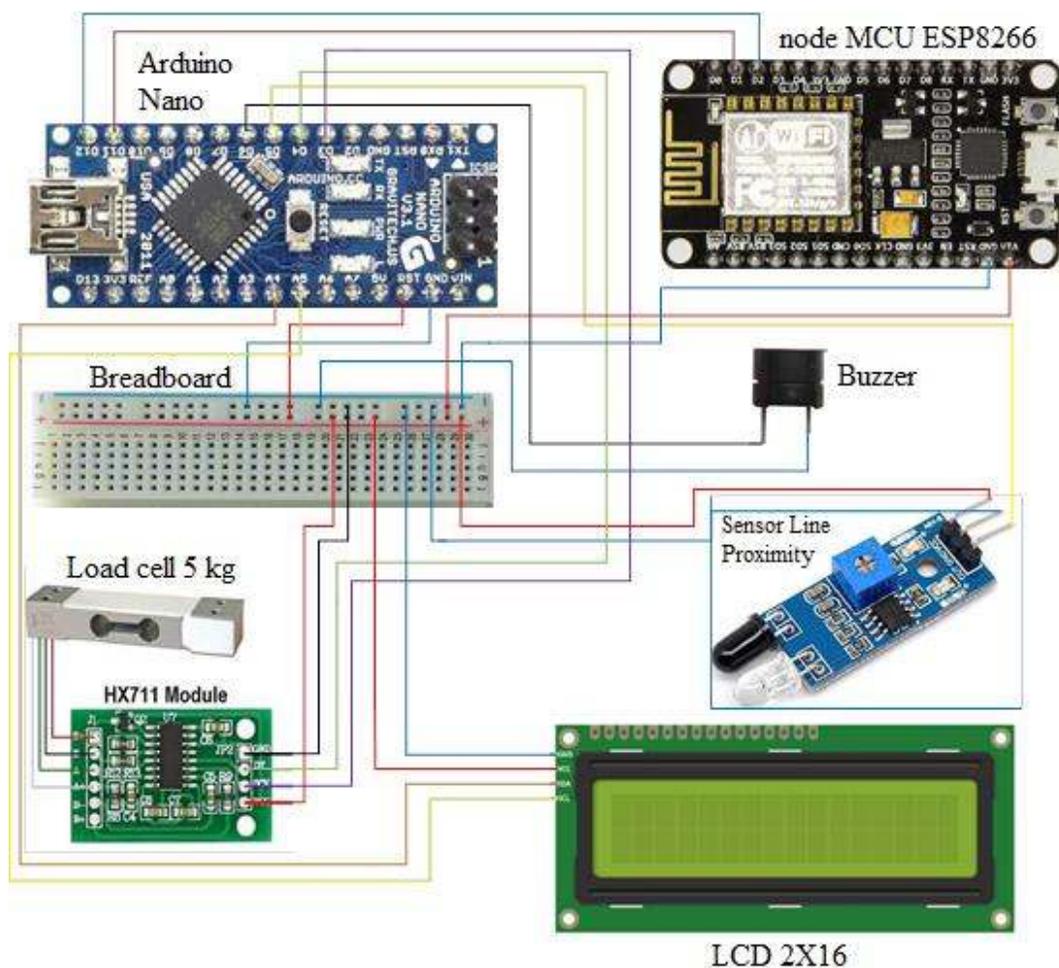


Gambar 6. Flowchart Sistem

Penjelasan Flowchart gambar 6 :

Pada saat sistem diaktifkan, Inisiliasi program mikrokontroler Arduino Nano sensor *Load Cell* yang bekerja dengan cara mengukur perubahan berat cairan infus dan sensor Infrared Proximity mendeteksi tetesan cairan infus. Data yang dibaca diproses mikrokontroler dan ditampilkan pada LCD dan Smartphone Android, bila cairan infus tersumbat alarm berbunyi demikian juga bila berat minimum cairan infus sudah ≤ 36 ml atau cairan habis maka alarm akan berbunyi.

2.5 Perancangan Hardware



Gambar 7. Rangkaian Sistem Alat Monitoring Cairan Infus

Untuk menghubungkan nodeMCU ESP 8266 maka diperlukan kabel penghubung, di mana pin D11 pada arduino nano dihubungkan dengan pin D1 pada nodeMCU ESP8266, dan pin D12 pada arduino nano dihubungkan dengan pin D2 pada nodeMCU ESP8266.

Menghubungkan arduino nano ke sensor infrared proximity, dengan pin D5 pada arduino nano ke pin OUT pada sensor infrared proximity, pin GND arduino nano ke GND pada sensor infrared proximity, dan pin 5v pada arduino nano ke pin VCC pada sensor infrared proximity.

Untuk menghubungkan arduino nano ke sensor load dapat dilakukan dengan cara menghubungkan pin 5v arduino nano ke pin vcc pada HX711 Modul, pin GND arduino nano ke pin GND pada HX711 Modul, pin D3 pada arduino nano ke pin SX711 modul, dan pin D4 dihubungkan pada pin DT pada HX711 Modul.

Menghubungkan arduino nano ke buzzer menggunakan pin D6 pada arduino nano dan kaki Positif pada Buzzer. Kemudian kaki negative Buzzer dihubungkan dengan pin GND pada arduino nano.

Menghubungkan arduino nano ke layar LCD 2x16 dengan cara menghubungkan pin 5v arduino nano ke pin VCC pada LCD 2x16, pin GND arduino nano ke pin GND LCD 2X16, pin A4 ke pin SCA pada LCD 2x16, dan pin A5 ke pin SCL pada LCD 2X16.

2.6. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dalam bentuk pembuatan program kontrol pada arduino nano dengan menggunakan software Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) di mana pembuatan program disesuaikan dengan prinsip kerja alat yaitu memonitoring cairan infus.

```
#include <math>math.h</math>
#include <SPI.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Arduino.h>
#include "KS0116.h"
#include "HX711.h"
#define DOUT 4
#define CLK 3

SoftwareSerial node(11,12); //RX, TX
HX711 scale(1000, 100);
float calibration_factor = 500;

int GND;

void setup() {
  int ledPin=3;
  const int buzpin = 6;
  int count=1;
  int counter;
  int prox_count=0;
  int current_count =0;
  pinMode(buzpin, OUTPUT);
}
```

Gambar 8. Perancangan perangkat lunak pada arduino nano

Program arduino nano di buat untuk dapat menjalankan sensor *load cell* dan sensor *line proximity*, dan menampilkan hasil output masing-masing sensor pada LCD 2x16 dan mengirimkannya ke Aplikasi Blink pada Android.

```
Arduino IDE 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help

BLINK_WIFI

#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <ArduinoJson.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <SimpleTimer.h>
#define BLYNK_PRINT Serial
SoftwareSerial arduino(D0,D1); //RX, TX
char auth1 = "q138zy00og0aj384WA4Le7y911w6uCH?";

char ssid1 = "vivo 1814";

char pass1 = "12345678";

SimpleTimer timer;

void readData()
{
  //boolean habis = true;
  const size_t capacity = JSON_OBJECT_SIZE(1) + 50;
  DynamicJsonBuffer jsonBuffer(capacity);
  JsonObject root = jsonBuffer.parseObject(auth);
  if (root == JsonObject::invalid())
    return;
}
```

Gambar 9. Perancangan perangkat lunak pada Aplikasi Blink

Program Blink dibutuhkan untuk menghubungkan arduino nano dan blink dengan menggunakan modul wifi ESP 8266, sehingga hasil bacaan sensor pada arduino nano dapat di tampilkan pada software blink.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 10. Hasil Alat Monitoring Cairan Infus

Pada saat alat di aktifkan, maka alat akan memberikan perintah untuk memasang

cairan infus, di mana hal ini dapat dilihat pada layar LCD 2 x 16 yang terdapat pada alat tersebut.



Gambar 11. pemberitahuan untuk memasang cairan infus

Pada saat cairan infus sudah dipasang maka alat akan memberikan informasi bahwa cairan infus telah terpasang sehingga alat dapat memulai untuk memonitoring proses kerja infus.



Gambar 12. Alat monitoring cairan infus siap bekerja

3.1 Pengujian Sensor Load Cell

a. Dengan Beban

Pengujian ini dilakukan dalam keadaan cairan infus terpasang untuk dapat melihat apakah sensor *load cell* berkerja sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 7. Tampilan saat cairan infus terpasang

Pada gambar 7. memberikan pemberitahuan melalui tampilan LCD 2 x 16 bahwa cairan infus telah terpasang dalam keadaan full sesuai dengan berat infus, namun infus belum digunakan, sehingga terlihat jumlah tetes = 0.

b. Tanpa beban

Pengujian pada saat tabung infus tidak terpasang atau dalam kondisi habis, di mana hasil pengujian ini memberikan informasi kepada perawat bahwa cairan infus telah habis.



Gambar 8. Monitoring saat cairan infus habis atau tidak terpasang

3.2 Pengujian Sensor Infrared Proximity

Pada pengujian ini dilakukan dengan dua model pengujian, yaitu pada saat ada tetesan cairan infus pada selang, dan pada saat tidak ada tetesan cairan infus pada selang. Cara kerja dari sensor ini adalah pada saat terjadi penyumbatan hingga menyebabkan tetesan cairan infus hilang tetapi berat cairan infus tidak sama dengan nol (dibaca oleh sensor *Load Cell*), maka sensor Infrared proximity akan membacanya dan memberikan informasi bahwa telah terjadi penyumbatan pada selang infus.

1. Pengujian Saat tertetes

Pada saat cairan infus tertetes, maka sensor line proximity akan menghitung jumlah tetesan yang menetes, sehingga mempermudah operator dalam menghitung nilai tetes untuk mengatur kecepatan tetes. Dan hasil dari jumlah tetesan ini ditampilkan pada LCD 2 X 16 dan aplikasi blnk.



Gambar 9. monitoring informasi jumlah tetesan cairan infus

2. Pengujian Saat Cairan Infus Tersumbat

Pengujian saat cairan infus tersumbat (tidak tertetes) ditujukan untuk memberikan informasi bahwa selang infus tersumbat, sehingga pada saat hal ini terjadi maka alat akan memberikan informasi bahwa telah terjadi penyumbatan pada selang infus dan membunyikan alarm yang terdapat pada alat tersebut.



Gambar 10. Monitoring saat selang infus tersumbat

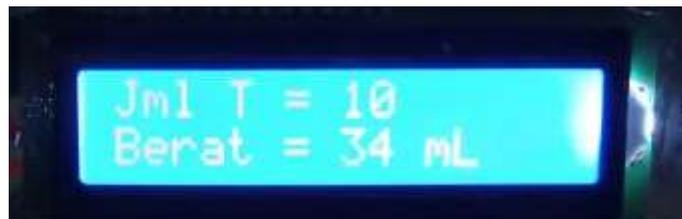


Gambar 11. Tampilan di aplikasi blink pada android

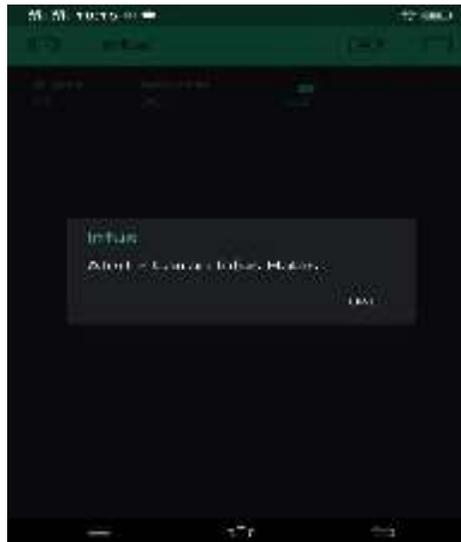
Pada saat dalam keadaan selang infus tersumbat selain memberikan informasi melalui tampilan LCD dan aplikasi blink, alat akan membunyikan alarm.

4 Pengujian Cairan Infus Habis

Pengujian ini dilakukan pada saat cairan infus habis, di mana pemberitahuan akan di tampilkan pada LCD bila berat cairan infus ≤ 36 ml maka pada Aplikasi android tertulis cairan infus habis dan alarm berbunyi sehingga bisa segera ditangani oleh petugas medis (perawat).



Gambar 4.8 Tampilan LCD Cairan infus ≤ 36 ml



Gambar 9. Tampilan di aplikasi blink pada saat cairan infus habis

5. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada alat monitoring cairan infus yang dikontrol menggunakan mikrokontroler Arduino Nano dan Node MCU ESP 8266 menggunakan sensor load cell dan infrared proximity diperoleh, volume cairan infus yang dideteksi sensor load cell = 500 ml. Bila cairan infus ≤ 36 ml yang dideteksi sensor load cell alarm akan berbunyi yang menandakan cairan infus habis dan jika sensor infrared proximity tidak mendeteksi tetesan cairan infus selama 60 detik maka alarm akan berbunyi yang menginformasikan cairan infus tersumbat. serta dapat dimonitoring melalui LCD dan Android.

Disarankan pada aplikasi android ada notifikasi bila sensor mendeteksi cairan infus habis atau tersumbat sehingga perawat yang bertugas bisa segera menanganinya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Politeknik Negeri Manado yang telah memberikan pendanaan, memfasilitasi karya tulis ini dan yang telah menyelenggarakan seminar Nasional PTUV 2022 sebagai sarana berbagi dan bertukar pikiran demi perbaikan karya tulis ini, seta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu sehingga karya tulis ini bisa terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir (2018), *Arduino & Sensor, Ed.1*, Andi Offset, D.I. Yogyakarta.
- Anton Yudhana, Marta Dwi Darma Putra (2018), Rancang Bangun Sistem Pemantauan Infus Berbasis Android, *Jurnal Transmisi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta*, Volume 20, No 2 April 2018, pp. 91-95.
- Budhiharto, W. (2017), *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*; Penerbit Elex Media Komputindo, Jakarta.

- Decy Nataliana, Nandang Taryana, Egi Riandita (2016), Alat Monitoring Infus Set Pada Pasien Rawat Inap Berbasis Mikrokontroler ATmega 8525, *Jurnal ELKOMIKA Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional (ITENAS) Bandung*, Vol. 4, No. 1 Januari-Juni 2016, pp. 1-15.
- Gigih Priyandoko, Diky Siswanto, Irfan Indra Kurniawan (2021), Rancang Bangun Sistem Portable Monitoring Infus Berbasis Internet of Things, *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering (JEEEE) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Universitas Negeri Gorontalo*, Volume 3 Nomor 2 Juli 2021, pp. 56-61.
- Ismail Halifatullah, Danang Haryo Sulaksono, Tukadi T.(2019), Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontrol Infus Dengan Penerapan Internet Of Things (IoT) Berbasis Android, *POSITIF Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Teknik Informatika Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*, Volume 5 No.2 December 2019, pp.81.
- Muhammad Rijali, J. Rajes Khana (2020), Bangun Sistem Pemantauan Dan Pengendalian Cairan Infus Melalui Display Kontrol Dan Aplikasi Mobile Di Masa Pandemic Covid-19, *jurnal Kajian Teknik Elektro UTA'45 Jakarta*, Vol. 5 No.1 maret 2020, pp. 1-21
- Muhammad Yusro, Aodah Diamah (2019), *Sensor Dan Transduser (Teori dan Praktek)*, Ed.1, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
- Rian Sulaiman, Zulfi Azhar, Tika Chrysti (2021), Perancangan Sistem Alat Pemantauan Cairan Infus Pada Klinik Utama Tanjung Balai Berbasis Node MCU, *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JUTSI)*, Vol.1 No.3 Oktober 2021, pp. 211-218.
- Steven F. Barrett, (2017), *Atmel AVR Microcontroller Programming And Interfacing*, Edisi Pertama, Colorado (USA) : Morgan and Claypool Publishers.