

PERANCANG MONITORING KONDISI PASIEN BERBASIS ARDUINO DENGAN WIRELESS SENSOR NETWORK

Miftah Hanif Arifki
NIM. 1512518
Miftahhanif179@gmail.com

Dr.eng.Aryuanto Soetedjo ST., MT
Sotyohadi.,ST.MT

Abstract— *Dalam Ilmu kedokteran tanda – tanda vital kesehatan tubuh manusia dapat diketahui dari suhu tubuh, tekanan darah dan detak jantung parameter tersebut merupakan sebuah hal yang vital bagi tubuh manusia jika terjadi perubahan suhu tubuh atau tekanan darah dan detak jantung yang signifikan maka bisa berakibat seperti penyakit demam dengan suhu tubuh yang tinggi, tekanan darah tinggi(hipertensi) maupun gangguan jantung*

Berdasarkan keadaan diatas, muncul suatu gagasan untuk membuat alat untuk monitoring parameter suhu tubuh, tekanan darah dan detak jantung tersebut dengan menggunakan komunikasi wireless sensor network. Tujuan digunakan wireless sensor network ini supaya monitoring kondisi pasien tersebut dapat dilakukan terpusat dan dapat dilakukan secara real-time dan hal ini dapat membantu para perawat untuk menghemat waktu dan mengantisipasi kemungkinan – kemungkinan penyakit seperti yang sudah disebutkan diatas dengan cepat.

Dari hasil pengujian alat secara satu per satu node mengirim data dari Transmitter(guest) atau pengirim kepada Receiver(host) atau penerima data tidak ada perubahan data begitu juga dengan menguji semua node Transmitter(guest) atau pengirim data kepada Receiver(Host) atau penerima data tidak terjadi perubahan data dalam transmisi data tersebut. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan software arduino IDE dan Visual Studio 2013.

Kata Kunci— *Tanda – tanda vital manusia, wireless sensor network, Arduino IDE, Visual Studio 2013*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanda – tanda vital kesehatan manusia dapat diketahui dari suhu tubuh, tekanan darah dan detak jantung. Parameter tersebut banyak digunakan untuk mendeteksi gejala-gejala penyakit tersebut.

telah diteliti alat untuk mengukur detak jantung dengan menggunakan Bluetooth sebagai komunikasi dan android sebagai monitoring[1].telah diteliti juga alat untuk mengukur tekanan darah otomatis menggunakan oscillometry berbasis raspberry pi model b+[2].telah diteliti alat untuk mengukur suhu tubuh manusia menggunakan Bluetooth dan android[3].

oleh sebab itu penulis bertujuan untuk menggunakan wireless sensor network. Tujuan digunakan wireless sensor network ini supaya monitoring kondisi pasien tersebut dapat dilakukan terpusat dan dapat dilakukan secara real-time dan hal ini dapat membantu para perawat untuk menghemat waktu dan mengantisipasi kemungkinan – kemungkinan penyakit seperti yang sudah disebutkan diatas dengan cepat.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang wireless sensor network (WSN) sebagai media untuk berkomunikasi supaya informasi berjalan dengan lancar
2. Merancang aplikasi untuk monitoring kondisi pasien tersebut.

C. Tujuan

untuk membantu tugas perawat dalam memonitoring kondisi pasien secara terpusat dan ini dapat menghemat tenaga para perawat dan jika terjadi sesuatu dengan pasien maka akan mengetahui meskipun tidak pada kamar pasien.

II. TINJAUAN PUSTAKA

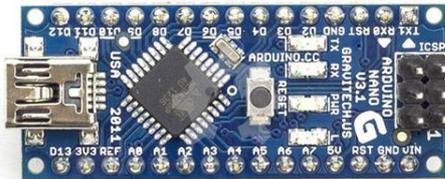
A. Tanda – tanda vital pada tubuh manusia

Kondisi pasien merupakan hal yang penting untuk dimonitoring. Parameter yang di gunakan untuk monitoring antara lain : suhu tubuh, tekanan darah dan detak jantung. Suhu tubuh sangat berpengaruh terhadap manusia apabila suhu tubuh melebihi batas normal maka orang tersebut akan bisa terkena penyakit atau sebagainya[4]. Untuk tekanan darah juga demikian tekanan darah sangat penting bagi tubuh manusia jika terjadi tekanan yang begitu tinggi akan menyebabkan tekanan darah yang tidak normal dan dapat juga menyebabkan penyakit yang sangat fatal[5]. Detak jantung jika berlebihan bahkan bisa menyebabkan kematian[6].

B. Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis

mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech.



Gambar 1. Arduino Nano

C. Arduino Uno

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (datasheet). Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah

osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

Arduino Uno berbeda dari semua board Arduino sebelumnya, Arduino UNO tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari board Arduino Uno mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke ground, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakkan ke dalam DFU mode. Revisi 3 dari board Arduino UNO memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut:

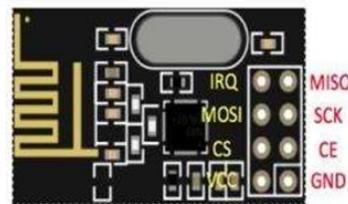
- Pinout 1.0: ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan shield-shield untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari board. Untuk ke depannya, shield akan dijadikan kompatibel/cocok dengan board yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan tegangan 5V dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3V. Yang ke-dua ini merupakan sebuah pin yang tak terhubung, yang disediakan untuk tujuan kedepannya
- Sirkit RESET yang lebih kuat
- Atmega 16U2 menggantikan 8U2



Gambar 2. Arduino Uno

D. Modul nRF24L01

Modul Wireless nRF24L01 adalah sebuah modul komunikasi jarak jauh yang memanfaatkan pita gelombang RF 2.4GHz ISM (Industrial, Scientific and Medical). Modul ini menggunakan antarmuka SPI untuk berkomunikasi. Tegangan kerja dari modul ini adalah 3.3V DC.

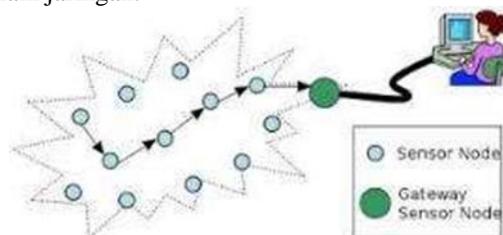


Gambar 3. Modul nRF24L01

Penggunaan daripada nRF24L01 ini yaitu terbagi menjadi 2 fungsi (Tranciever (TX) dan Receiver (RX)). nRF24L01 sebagai tranciever (TX) berfungsi untuk mengirim data hasil pengolahan suatu perangkat atau yang lainnya sedangkan nRF24L01 sebagai receiver (RX) berfungsi untuk menerima data dari hasil pengolahan nRF24L01 sebagai tranciever (TX).

E. Wireless Sensor Network

Jaringan Sensor Nirkabel atau dalam banyak literatur disebut Wireless Sensor Network (WSN) adalah sebuah jaringan yang menghubungkan perangkat-perangkat seperti sensor node, router dan sink node . Perangkat ini terhubung secara ad-hoc dan mendukung komunikasi multi-hop. Istilah ad-hoc merujuk pada kemampuan perangkat untuk berkomunikasi satu sama lain secara langsung tanpa memerlukan infrastruktur jaringan seperti router atau akses point. Sedangkan multi-hop yaitu istilah yang merujuk pada komunikasi beberapa perangkat yang melibatkan perangkat antara (intermediate), multi-hop melibatkan perangkat antara seperti router untuk meneruskan sebuah paket dari satu node ke node lain dalam jaringan.



Gambar 4. Wireless Sensor Network

F. Topologi Jaringan

Topologi jaringan adalah, hal yang menjelaskan hubungan geometris antara unsur-unsur dasar penyusun jaringan, yaitu node, link, dan station. Topologi jaringan dapat dibagi menjadi 6 kategori utama seperti di bawah ini.

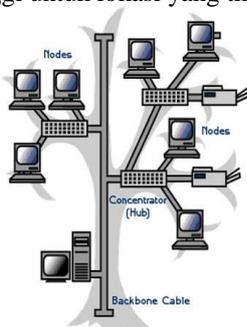
1. Topologi Star
2. Topologi cincin
3. Topologi bus
4. Topologi Jala
5. Topologi Pohon
6. Topologi linier

Setiap jenis topologi di atas masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Pemilihan topologi jaringan didasarkan pada skala jaringan, biaya, tujuan, dan pengguna. Topologi-topologi ini sering kita temui di kehidupan sehari-hari, tetapi kita tak menyadarinya. Topologi pertama yang digunakan adalah topologi bus. Semua Topologi memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri.

Untuk skripsi ini penulis bertujuan menggunakan tree dikarenakan ada banyak kelebihan yang ada seperti penjelasan pada Topologi Tree pada urutan G

G. Topologi Tree

Topologi Tree adalah sebuah topologi jaringan komputer yang merupakan kombinasi dari topologi bus dan topologi star. Dalam menyusunnya topologi ini menggunakan topologi bus sebagai tulang punggung jaringan yang menghubungkan beberapa topologi jaringan star. Topologi jaringan tree juga banyak disebut dengan topologi bertingkat karena pada penggunaannya topologi tree digunakan untuk interkoneksi antar hirarki yaitu hirarki rendah untuk lokasi yang rendah, dan hirarki tinggi untuk lokasi yang tinggi.

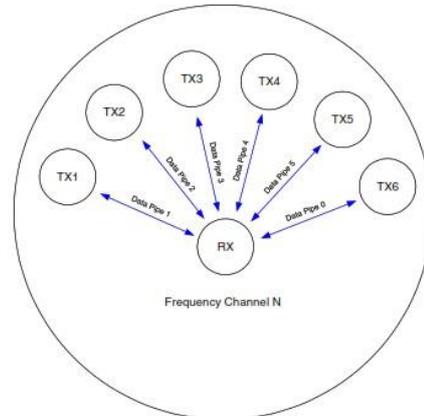


Gambar 5. Topologi Tree

Salah satu kelebihan dari jaringan topologi tree ini adalah bisa digunakan dalam skala jaringan besar, hal ini sangat menguntungkan apabila diimplementasikan dalam rumah sakit yang berskala besar. Dan topologi tree ini juga mempunyai kelebihan dimana apabila terjadi kerusakan pada alat mudah untuk diidentifikasi alat mana yang rusak.

H. Dasar nRF24L01

Untuk nRF24L01 merupakan ini untuk berkomunikasi menggunakan Radio Frequency dengan dimana alamat yang digunakan berbeda tetapi harus pada frequency yang sama, menggunakan protocol ESB(Enhanced Shockburst) merupakan protocol dasar yang mendukung dua-arah pengiriman paket data dimana yang terdapat packet buffering, paket acknowledgement dan jika data tidak sesuai maka akan dikirim ulang (NACK) negative Acknowledgement. Dengan menggunakan Protocol ESB ini nRF24L01 jika sebagai Receiver(Host) atau Penerima dapat menerima data dari 6 Transmitter(Guest) atau pengirim.



Gambar 6. Jumlah Paling maksimal yang direkomendasikan Untuk node

I. Protocol nRF24L01

Seperti yang sudah dijelaskan pada bagian diatas (H). nRF24L01 ini menggunakan protocol ESB(enhanced shockburst) dimana Transmitter(guest) atau pengirim data dan penerima data menggunakan ACK atau tanda terima yang digunakan untuk berkomunikasi dimana jika tanda terima sama dengan apa yang dikirim dan diterima maka data akan dikirim ke Receiver(Host) atau penerima.

Format pengiriman paket terdapat pada hal berikut

Preamble	Address	Flag (9 bits)	Payload	CRC
	3-5 byte		1 – 32 bit	0/1/2 byte

Tabel 1. Format pengiriman data

Seperti pada table diatas dimana preamble merupakan pembukaan dari data dimana untuk mendeteksi dia mengirim data dari Transmitter(guest) ke pada Receiver (Host) atau penerima data. Kemudian ada address dimana alamat ini digunakan untuk mengisi alamat dari sang pengirim kepada yang terkirim. Kemudian ada flags yang berisi identifikasi paket jika ada data baru kemudian ada payload merupakan data sebenarnya atau informasi apa yang dikirimkan. Dan terakhir CRC dimana berisikan algoritma untuk menemukan kesalahan data jika data tidak sesuai dengan yang akan dikirimkan. Data inilah yang nanti akan dikirimkan kepada Receiver(Host) dari guest untuk diterima.

J. Visual Studio 2013

Microsoft Visual Studio by merupakan sebuah perangkat lunak lengkap (suite) yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, ataupun komponen aplikasinya, dalam bentuk aplikasi console, aplikasi Windows, ataupun aplikasi Web. Visual Studio mencakup compiler, SDK, Integrated Development Environment (IDE), dan dokumentasi (umumnya berupa MSDN Library). Kompiler yang dimasukkan ke dalam paket Visual Studio antara lain Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic .NET, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, Visual FoxPro, dan Visual SourceSafe.

Microsoft Visual Studio dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi dalam native code (dalam bentuk bahasa mesin yang berjalan di atas Windows) ataupun managed code (dalam bentuk Microsoft Intermediate Language di atas .NET Framework). Selain itu, Visual Studio juga dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi Silverlight, aplikasi Windows Mobile (yang berjalan di atas .NET Compact Framework).

Visual Studio kini telah menginjak versi Visual Studio 9.0.21022.08, atau dikenal dengan sebutan Microsoft Visual Studio 2008 yang diluncurkan pada 19 November 2007, yang ditujukan untuk platform Microsoft .NET Framework 3.5. Versi sebelumnya, Visual Studio 2005 ditujukan untuk platform .NET Framework 2.0 dan 3.0. Visual Studio 2003 ditujukan untuk .NET Framework 1.1, dan Visual Studio 2002 ditujukan untuk .NET Framework 1.0. Versi-versi tersebut di atas kini dikenal dengan sebutan Visual Studio .NET, karena memang membutuhkan Microsoft .NET Framework. Sementara itu, sebelum muncul Visual Studio .NET, terdapat Microsoft Visual Studio 6.0 (VS1998).

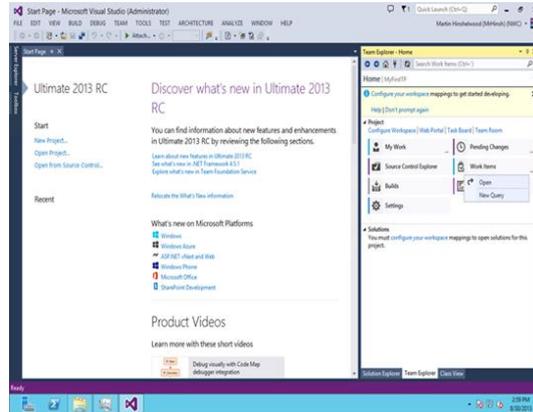
Microsoft Visual Basic (sering disingkat sebagai VB saja) merupakan sebuah bahasa pemrograman yang menawarkan Integrated Development Environment (IDE) visual untuk membuat program perangkat lunak berbasis sistem operasi Microsoft Windows dengan menggunakan model pemrograman (COM).

Visual Basic merupakan turunan bahasa pemrograman BASIC dan menawarkan pengembangan perangkat lunak komputer berbasis grafik dengan cepat.

Beberapa bahasa skrip seperti Visual Basic for Applications (VBA) dan Visual Basic Scripting Edition (VBScript), mirip seperti halnya Visual Basic, tetapi cara kerjanya yang berbeda.

Para programmer dapat membangun aplikasi dengan menggunakan komponen-komponen yang disediakan oleh Microsoft Visual Basic Program-program yang ditulis dengan Visual Basic juga dapat menggunakan Windows API, tetapi membutuhkan deklarasi fungsi luar tambahan

Dalam pemrograman untuk bisnis, Visual Basic memiliki pangsa pasar yang sangat luas.[1] Sebuah survey yang dilakukan pada tahun 2005 menunjukkan bahwa 62% pengembang perangkat lunak dilaporkan menggunakan berbagai bentuk Visual Basic, yang diikuti oleh C++, JavaScript, C#, dan Java.



Gambar 7. Tampilan Visual Studio 2013

III. METODOLOGI PENELITIAN

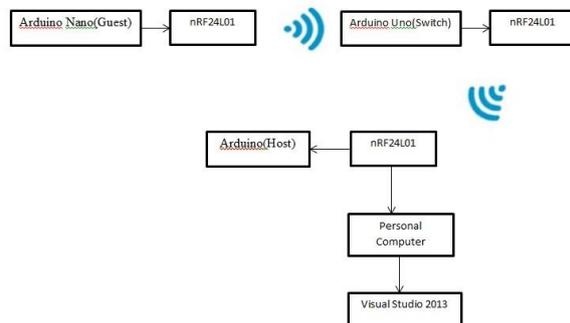
A. Pendahuluan

Pada bab ini membahas mengenai perancangan sistem, prinsip kerja sistem, perancangan perangkat keras (hardware), dan perancangan perangkat lunak (software).

Masing – masing bagian tersebut disusun dengan pemilihan beberapa jenis komponen dengan fungsi sesuai perencanaan, sehingga akan dihasilkan suatu alat dengan fungsi yang sesuai dengan perencanaan awal.

B. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem, blok diagram seperti gambar berikut :

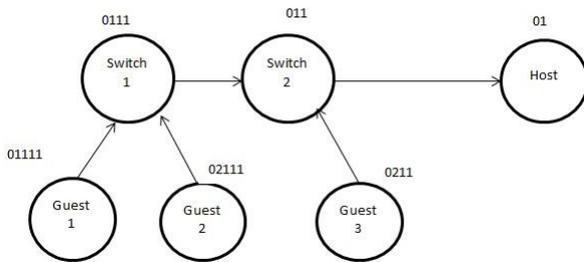


Gambar 8. Blok diagram sistem

C. Prinsip Kerja

Pada saat data dari Transmitter(Guest) atau pengirim data kepada Receiver(Host) data harus melewati Switch terlebih dahulu kemudian setelah data diterima oleh Host data akan masuk ke dalam personal computer dan diolah didalam aplikasi Visual Studio 2013 dan akan ditmpilkan pada personal computer

D. Desain topologi tree



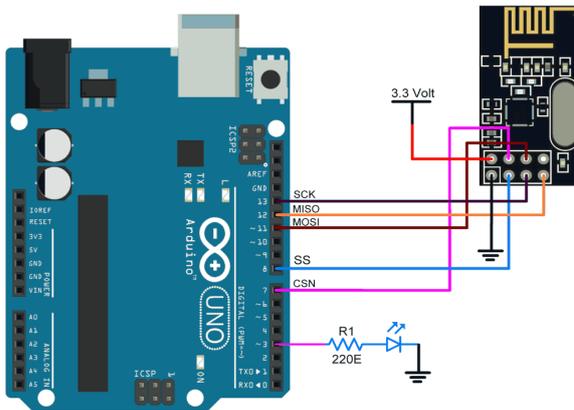
Gambar 9. Desain topologi tree

Gambar diatas menjelaskan ada 3 node guest dimana guest ini merupakan kamar pasien. Switch merupakan jembatan antara host dengan guest terdiri dari 2 Switch. Dan host merupakan Ruang perawat.

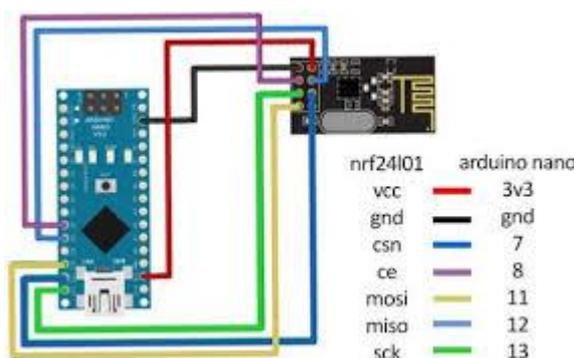
Data yang dikirimkan dari guest 1 akan terkirim ke Host melalui Switch 1 dan Switch 2. Dan untuk data yang dikirimkan oleh Guest 2 dan 3 hanya akan melewati Switch 2.

E. Perancangan Hardware

Untuk Perancangan hardware dapat dilakukan seperti gambar dibawah.



Gambar 10. Pemasangan Pin Arduino Uno ke nRF24L01



Gambar 11. Pemasangan Pin Arduino Nano ke nRF24L01

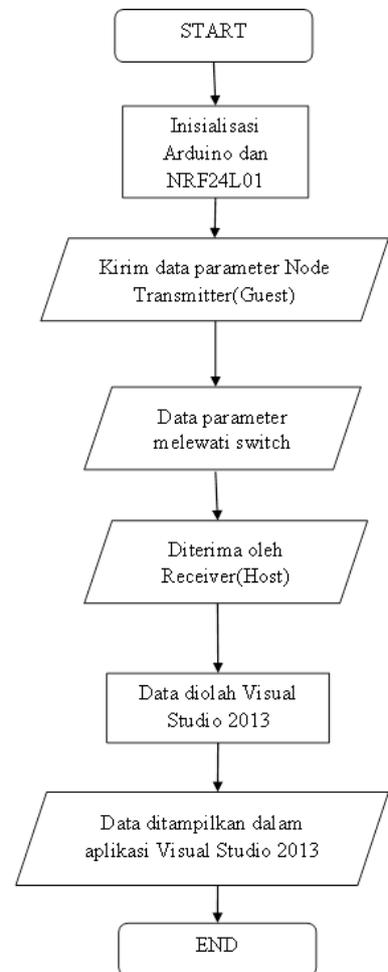
Pemasangan pin dilakukan sesuai pada tabel dibawah.

Arduino Uno	Arduino Nano	nRF24L01
VCC	VCC	3.3v
Gnd	Gnd	Gnd
10	10	Csn
9	9	Ce
11	11	Mosi
12	12	Miso
13	13	Sck
-	-	IRQ

Tabel 2. Pemasangan Pin Arduino Nano dan Arduino Uno ke nRF24L01

F. Perancangan Software

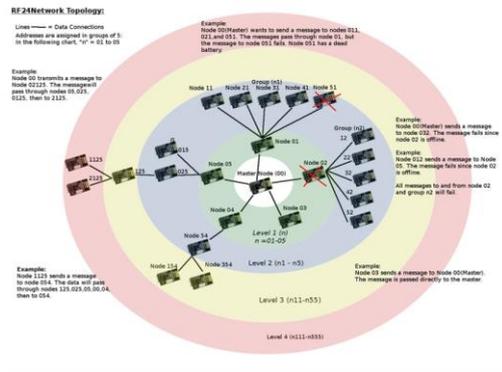
1. Flowchart perancangan Sistem Komunikasi Wireless Sensor Network



Gambar 12. Flowchart Sistem Wireless Sensor network

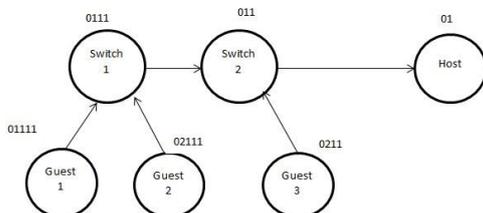
2. Library nRF24L01 Topologi Tree

Secara default Library yang digunakan terhubung dengan topologi three dan dengan alamat yang ditentukan tinggal bagaimana kita mengatur alamat yang digunakan untuk menyesuaikan seperti gambar



Gambar 13. Library Topologi Tree nRF24L01

Alamat yang digunakan untuk membuat jaringan ini menggunakan alamat 00 kemudian alamat base 00 ini memiliki alamat yang berhubungan dengan base seperti 01, 02, 03 dan seterusnya dan alamat 01 memiliki alamat yang berhubungan dengan alamat 01 seperti 011 021 dan seterusnya. Begitulah prinsip dari library network yang diciptakan oleh doxygen pada situs <https://tmrh20.github.io/RF24Network/> oleh karena itu dengan menyesuaikan topologi seperti diatas saya menemukan alamat yang akan saya pakai seperti ini:



Gambar 14. Alamat node guest, switch dan host

Alamat inilah yang digunakan untuk menentukan guest akan mengirim data ke host dengan melewati switch

G. Program Arduino Untuk nRF24L01

1. Program Untuk Arduino Transmitter (guest) atau Pengirim data (guest 1, guest 2 dan guest 3)

```

topology_tree_node_022 $
#include <RF24Network.h>
#include <RF24.h>
#include <SPI.h>

// nRF24L01(+) radio attached using Getting Started board
RF24 radio(9,10);

// Network uses that radio
RF24Network network(radio);

// Address of our node
const uint16_t this_node = 02111;

// Address of the other node
const uint16_t other_node = 01;

void setup(void)
{
  Serial.begin(9600);

  SPI.begin();
  radio.begin();
  network.begin(/*channel*/ 90, /*node address*/ this_node);
}

void loop(void){
  // Pump the network regularly
  network.update();

  // If it's time to send a message, send it!
  RF24NetworkHeader header(/*to node*/ other_node);
  const char text[18] = "10,20,30,";
  network.write(header, text, sizeof(text));
  delay(500);
}
    
```

Gambar 15. Program untuk guest 1

Program ini berisi dari yang pertama yaitu untuk inialisasi library nRF24L01 kemudian mendeklarasikan pin (9,10) sebagai CSN dan CE setelah itu setelah mendeklarasikan pin yang digunakan sebagai komunikasi nRF24L01. Kemudian mendeklarasikan alamat sendiri yaitu 02111, dan diikuti deklarasi alamat tujuan untuk mengirimkan data jika sudah mendeklarasikan alamat kemudian tinggal mendefinisikan data apa yang akan dikirimkan disini data yang dikirimkan data dari parameter suhu tubuh, tekanan darah dan detak jantung dimana datanya yaitu (misalnya 10,20,30) dan data akan dikirimkan ke Receiver (Host).

```

topology_tree_guest_022 | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help

topology_tree_guest_022 $
#include <RF24Network.h>
#include <RF24.h>
#include <SPI.h>

// nRF24L01(+) radio attached using Getting Started board
RF24 radio(9,10);

// Network uses that radio
RF24Network network(radio);

// Address of our node
const uint16_t this_node = 01111;

// Address of the other node
const uint16_t other_node = 01;

void setup(void)
{
  Serial.begin(9600);

  SPI.begin();
  radio.begin();
  network.begin(/*channel*/ 90, /*node address*/ this_node);
}
    
```

```

void loop(void) {
  // Pump the network regularly
  network.update();

  // If it's time to send a message, send it!
  RF24NetworkHeader header(/**to node*/ other_node);
  const char text[18] = "10,20,30,";
  network.write(header, text, sizeof(text));
  delay(500);
}

```

Gambar 16. Program Untuk Host 2

Gambar 16. Program Guest 2

sama dengan program guest, guest 2 ini juga menggunakan program yang sama dengan guest 1 perbedaan terletak pada alamat nya dimana alamat yang digunakan yaitu 01111

```

topology_tree_node_02 | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
topology_tree_node_02
#include <RF24Network.h>
#include <RF24.h>
#include <SPI.h>

// nRF24L01(+) radio attached using Getting Started board
RF24 radio(9,10);

// Network uses that radio
RF24Network network(radio);

// Address of our node
const uint16_t this_node = 0111;

void setup(void) {
  SPI.begin();
  radio.begin();
  network.begin(**channel*/ 90, /**node address*/ this_node);
}

void loop(void) {
  // Pump the network regularly
  network.update();
}

```

Gambar 18. Program pada Switch 1

Pada Switch 1 program ini berisi inisialisasi dari library nRF24L01 kemudian mendeklarasikan pin arduino mana yang dihubungkan dengan nRF24L01 yaitu pin (9,10) atau pin CE dan CSN setelah itu mendeklarasikan alamat sendiri alamatnya yaitu 0111 setelah itu program selanjutnya hanya mengisikan bahwa alamat yang kita gunakan sedang aktif dengan begitu data yang dikirim dari guest ke host akan diteruskan melewati Switch ini.

```

topology_tree_node_022 | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
topology_tree_node_022$
#include <RF24Network.h>
#include <RF24.h>
#include <SPI.h>

// nRF24L01(+) radio attached using Getting Started board
RF24 radio(9,10);

// Network uses that radio
RF24Network network(radio);

// Address of our node
const uint16_t this_node = 0211;

// Address of the other node
const uint16_t other_node = 01;

void setup(void) {
  Serial.begin(9600);

  SPI.begin();
  radio.begin();
  network.begin(**channel*/ 90, /**node address*/ this_node);
}

void loop(void) {
  // Pump the network regularly
  network.update();

  // If it's time to send a message, send it!
  RF24NetworkHeader header(/**to node*/ other_node);
  const char text[18] = "10,20,30,";
  network.write(header, text, sizeof(text));
  delay(500);
}

```

Gambar 17. Program Guest 3

Guest 3 juga menggunakan program isi yang sama dengan guest 1 maupun 2 akan tetapi yang berbeda terdapat pada alamatnya yaitu 0211

```

topology_tree_node_02 | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
topology_tree_node_02$
#include <RF24Network.h>
#include <RF24.h>
#include <SPI.h>

// nRF24L01(+) radio attached using Getting Started board
RF24 radio(9,10);

// Network uses that radio
RF24Network network(radio);

// Address of our node
const uint16_t this_node = 011;

void setup(void) {
  SPI.begin();
  radio.begin();
  network.begin(**channel*/ 90, /**node address*/ this_node);
}

void loop(void) {
  // Pump the network regularly
  network.update();
}

```

Gambar 19. Program Switch 2

2. Program Switch atau penghubung antara guest dengan host

3. Program Receiver (Host)

```

topology_tree_node_base | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help

topology_tree_node_base
#include <RF24Network.h>
#include <RF24.h>
#include <SPI.h>

// nRF24L01(+) radio attached using Getting Started board
RF24 radio(9,10);

// Network uses that radio
RF24Network network(radio);

// Address of our node
const uint16_t this_node = 01;

void setup(void)
{
  Serial.begin(9600);

  SPI.begin();
  radio.begin();
  network.begin("channel*/ 90, /*node address*/ this_node);
}

void loop(void)
{
  // Pump the network regularly
  network.update();

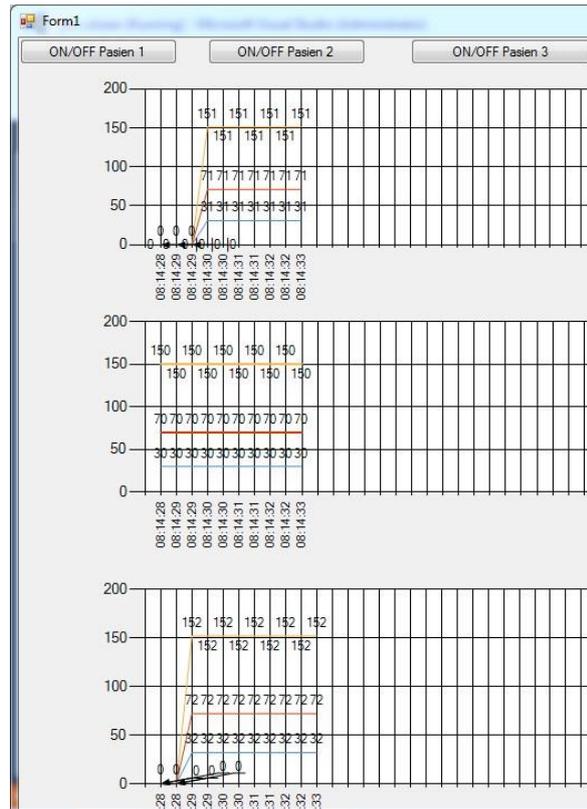
  // Is there anything ready for us?
  while ( network.available() )
  {
    // If so, grab it and print it out
    RF24NetworkHeader header;
    char text[18] = "";
    network.read(header, &text, sizeof(text));
    Serial.println(text);
    delay(500);
  }
}

```

Gambar 20. Program Receiver (Host)

Program ini berisi inisialisasi dari library nRF24L01 setelah itu mendeklarasikan pin yang digunakan untuk menghubungkan nRF24L01 dengan arduino setelah itu program menentukan alamat jaringan sendiri yang disini alamatnya 01 kemudian setelah selesai mendeklarasikan alamat program selanjutnya program berisikan program untuk siap menerima data dari alamat guest.

H. Tampilan Untuk Monitoring aplikasi pada Visual Studio 2013



Gambar 21. Tampilan pada Visual Studio 2013

Untuk tampilan pada Visual Studio 2013 graphic pertama merupakan data dari host 1 dimana parameter berurutannya detak jantung, tekanan darah, suhu tubuh. dan graphic kedua merupakan data dari host 2 dan data dari graphic 3 merupakan data dari host 3

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pendahuluan

Pada bab ini membahas tentang pengujian serta pembahasan hasil perancangan dari sistem yang telah dirancang sebelumnya agar dapat diketahui bagaimana kinerja dari keseluruhan sistem maupun kinerja masing – masing bagian. Dari hasil pengujian tersebut akan dijadikan dasar untuk menentukan kesimpulan serta point – point kekurangan yang harus segera diperbaiki agar kinerja keseluruhan sistem dapat sesuai dengan perencanaan dan perancangan yang telah dibuat.

Setelah perancangan dan pembuatan alat telah selesai maka selanjutnya akan diuji terlebih dahulu masing – masing blok rangkaian. Setelah semua blok dari sistem telah diuji dan bekerja dengan baik maka selanjutnya dilakukan pengujian alat secara keseluruhan.

Pengujian yang dilakukan meliputi :

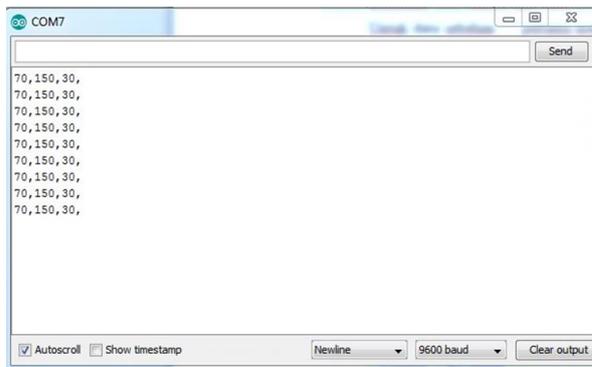
1. Pengujian pengiriman data hanya dari node Tranceivers 1 ke Receivers pada Arduino IDE dan Visual basic / Visual Studio 2013
2. Pengujian pengiriman data hanya dari node Tranceivers 2 ke Receivers pada Arduino IDE dan Visual basic / Visual Studio 2013
3. Pengujian pengiriman data hanya dari node Tranceivers 3 ke Receivers pada Arduino IDE dan Visual basic / Visual Studio 2013
4. Pengujian pengiriman data dengan semua Node Tranceivers ke Receivers pada Arduino Dan Visual Basic / Visual Studio 2013

B. Pengujian pengiriman data dari guest ke host

1. Pengujian pengiriman data dari guest 1 ke host 1

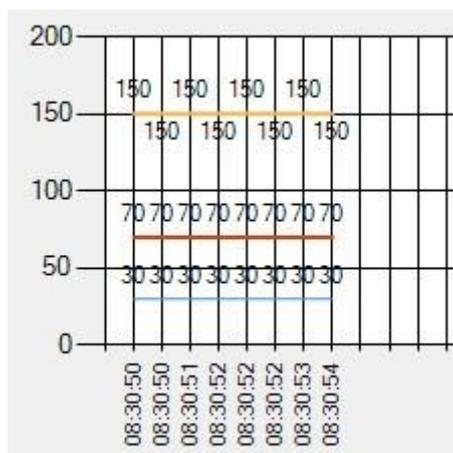
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah arduino dapat menerima data hanya dari satu node jika node yang lainnya tidak aktif.

Untuk data sebelum “,” pertama merupakan tekanan darah dan sebelum “,” kedua merupakan detak jantung dan sebelum “,” ketiga merupakan suhu tubuh.



Gambar 22. Pengujian pada arduino IDE guest 1

Data yang diterima dari percobaan gambar 22 tidak ada perubahan dan data dapat diterima sesuai dengan yang dikirimkan.



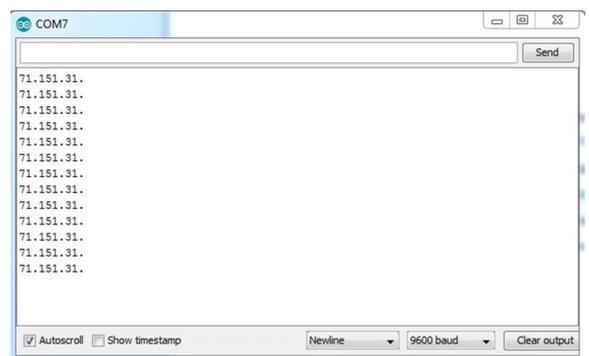
Gambar 23. Data diterima dari Arduino ke Visual Studio 2013

Begitu juga dengan Tampilan Untuk Monitoring pada gambar 23 data dari arduino yang di olah pada Visual Studio 2013 bisa diterima sesuai dengan yang ada pada Arduino IDE

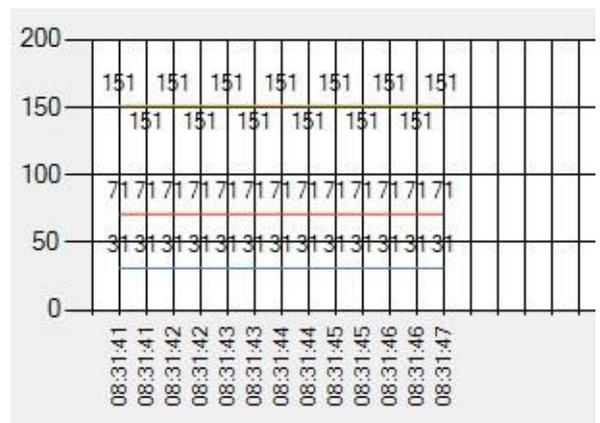
2. Pengujian pengiriman data dari guest 2 ke host

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah arduino dapat menerima data hanya dari satu node jika node yang lainnya tidak aktif.

Untuk data sebelum “,” pertama merupakan detak jantung dan sebelum “,” kedua merupakan tekanan darah dan sebelum “,” ketiga merupakan suhu tubuh.



Gambar 24. Pengujian pada Arduino IDE guest 2



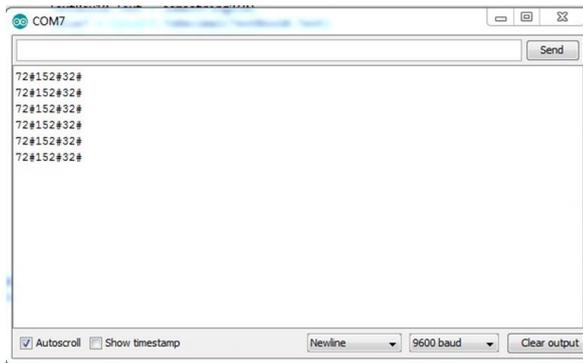
Gambar 25. Pengujian pada Visual Studio 2013

Pada pengujian gambar 24 host dapat menerima data dari guest 2 dan tidak ada perubahan data atau data sesuai dengan yang dikirimkan. Kemudian untuk monitoring pada Visual Studio tidak terjadi perubahan data dan data sesuai dengan Arduino.

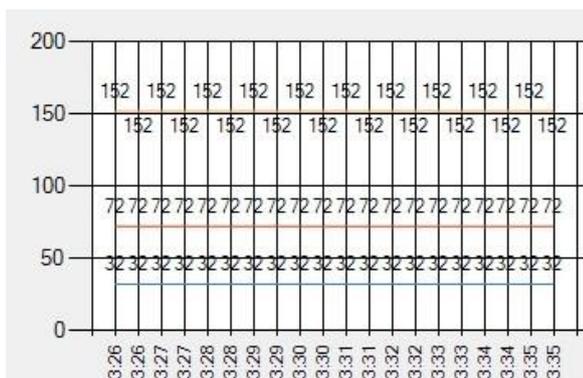
3. Pengujian Pengiriman data dari guest 3 ke Host

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah arduino dapat menerima data hanya dari satu node jika node yang lainnya tidak aktif. Untuk data sebelum tanda

“#” pertama merupakan detak jantung dan sebelum tanda “#” kedua merupakan tekanan darah dan sebelum tanda “#” ketiga merupakan suhu tubuh.



Gambar 26. Pengujian pada guest 3 Arduino IDE

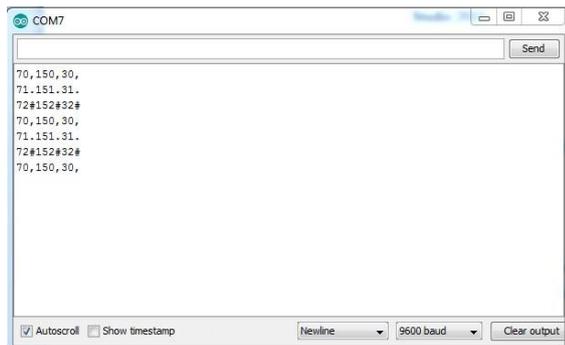


Gambar 27. Pengujian pada Visual Studio 2013

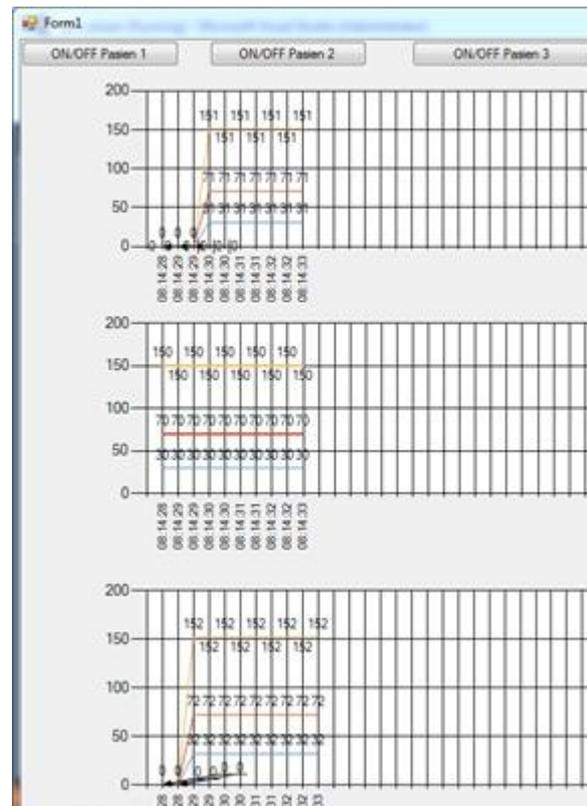
Pada pengujian Gambar 26. Data yang diterima dari guest 3 ke host sesuai dengan apa yang dikirimkan oleh guest 3 dan data tidak berubah. Kemudian untuk monitoring pada Visual Studio 2013 data juga tidak berubah setelah diolah pada Visual Studio untuk dimonitoring.

4. Pengujian Pengiriman data dari semua guest ke host

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengaktifkan semua guest 1 sampai guest 3 dan data yang diterima oleh host akan diterima secara bergantian



Gambar 28. Pengujian Arduino IDE



Gambar 29. Pengujian pada Visual Studio 2013

Pada Gambar 28 pengujian Arduino berhasil diterima datanya sesuai dengan data yang dikirimkan oleh ketiga host tersebut. Kemudian untuk Gambar 29. Data yang diterima oleh Visual Studio 2013 untuk ditampilkan pada monitoring sama dengan tampilan data yang ada pada Arduino IDE.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan, pengujian, dan analisa sistem, maka dapat disimpulkan beberapa hal yang dapat digunakan untuk perbaikan dan pengembangan selanjutnya, yaitu:

1. dari pengujian yang dilakukan pada Arduino IDE data yang diterima secara satu persatu dari mulai guest 1 sampai guest 3 data sesuai dengan yang diterima
2. data yang diterima dari guest 1 sampai guest 3 secara bersamaan namun diterima oleh host secara bergantian dapat diterima sesuai dengan data yang dikirimkan oleh guest 1 sampai guest 3
3. data yang diolah pada Visual Studio 2013 sesuai dengan apa yang ada pada data yang diterima dengan Arduino IDE.

B. Saran

Untuk pembuatan skripsi ini pasti ada kekurangan yang harus dikurangi untuk meningkatkan kualitas dari skripsi. Dan karenanya penulis berpesan agar Skripsi ini dapat dikembangkan lagi dari segi system ataupun segi lainnya diantaranya :

- 1.Oleh Karena skripsi ini hanya berfokus pada wireless sensor network dan aplikasinya maka lebih baik digunakan sensor asli untuk bisa diimplementasikan lebih akurat dalam membantu pekerjaan perawat
- 2.Lebih ditambah lagi node – node yang ada agar bisa diimplementasikan secara nyata berapa jumlah maksimal yang bisa digunakan dalam menggunakan arduino dan nRF24L01
- 3.Untuk Aplikasi Monitoring Visual Basic / Visual Studio 2013, Tampilan lebih di perbaiki lagi contoh misalnya menambahkan Reminder/Pengingat, dan Tampilan interface lebih diperbarui lagi. Jika memang ada aplikasi Pemrograman lain yang lebih cocok untuk Monitoring lebih baik menggunakan aplikasi lain karena bisa lebih mempermudah untuk monitoringnya

REFERENSI

- [1] Heryuryanto Hamdan, Nurdin Wira Bahari, Armynah Bidayatul. 2014. Sistem Pengukuran denyut jantung berbasis mikrokontroler ATMEGA8535. Makassar: Uniersitas Hasanuddin
- [2] Hendrayana Yusuf H, Riyadi Munawar Agus, Darjat. 2016. Rancang bangun alat pengukur tekanan darah otomatis menggunakan metode oscillometry berbasis Raspberry Pi model B+. Semarang: Universitas Diponegoro Tembalang
- [3] Fikri Moh Fajar Rajasa, Ya'umar, Suyanto. 2013. Rancang Bangun Prototipe Monitoring Suhu Tubuh Manusia Berbasis O.S Android Menggunakan Koneksi Bluetooth. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [4] Kukus, Yondry.dkk. 2009. Suhu tubuh: homeotastik dan efek terhadap tubuh manusia Manado: Bagian Fisika Fakultas Fedokteran Universitas Sam Ratulangi
- [5] Lilyana. 2008. Faktor-faktor Risiko Hipertensi Pada Jamaah Pengajian Majelis Dzikir SBY Nurussalam Surabaya: FKMUI
- [6]Yuniadi, Yoga. 2017. Mengatasi Aritmia, Mencegah Kematian Mendadak Jakarta Barat: Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular FK Universitas Indonesia-RSP
- [7]Doxygen(2018, 15 desember) Newly Optimized RF24Network Layer. Dikutip 1

mei2019dari
<https://tmrh20.github.io/RF24Network/>