

# PROTOTYPE MONITORING KEBAKARAN HUTAN

Aan Kurniawan<sup>1</sup>, Anna Nur Nazilah Chamim<sup>2</sup>, Muhamad Yusvin Mustar<sup>3</sup> Jurusan

Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Email : [aanduaenam@gmail.com](mailto:aanduaenam@gmail.com)<sup>1</sup>, [anna\\_nnc@yahoo.co.id](mailto:anna_nnc@yahoo.co.id)<sup>2</sup>,  
[yusvinmustar@gmail.com](mailto:yusvinmustar@gmail.com)<sup>3</sup>

## INTISARI

Kebakaran hutan di Indonesia masih menjadi masalah yang sulit untuk diselesaikan dan menjadi permasalahan yang sering terulang. Kebakaran hutan memang tidak pernah absen setiap tahun di Indonesia dimana biasanya musim kemarau menyebabkan permukaan lahan kering dan berisiko menyulut api di titik panas dan bukan juga karena faktor alam faktor manusia juga menjadi penyebab terjadinya kebakaran dikarenakan masih banyak masyarakat setempat menggunakan cara membakar untuk membuka lahan pemukiman ataupun sebagai lahan produktif, dengan kondisi hutan yang lebat dan akses yang masih susah serta luasnya hutan yang memakan waktu dalam memonitoring, hal tersebut yang menjadi kendala dilapangan untuk memonitoring secara langsung dan tidak dapat ditanggulangi secara cepat bila terjadi kebakaran. Berawal dari hal itu, maka penulis merancang sebuah prototype monitoring kebakaran hutan dengan menggunakan sensor MQ02 sebagai pendeteksi asap berbasis arduino sebagai pemroses data serta sistem transmitter dan receiver data menggunakan frekuensi radio. Prototype ini dapat memberikan lokasi dimana terjadinya kebakaran dengan responsif dan dengan adanya alat ini diharapkan bisa dimanfaatkan untuk menjadi acuan dalam mengaplikasikan dilapangan untuk meminimalisir akibat yang lebih luas dari kebakaran.

**Kata Kunci : Kebakaran hutan, MQ02, Arduino, Transmitter Receiver.**

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki hutan tropis yang cukup luas hampir disetiap pulauanya dengan potensi flora dan fauna serta keanekaragaman hayati yang sangat besar dan beberapa spesies endemik hanya ditemukan di Indonesia tanpa ada ditempat lain, luas hutan di Indonesia mencapai 99,6 juta hektar atau 52,3% dari luas wilayah Indonesia (kemenhut, 2011). Hutan yang sangat luas masih sangat banyak dijumpai di kawasan kalimantan, sulawesi, papua dan sumatera.

Namun kurangnya kesadaran dan edukasi masyarakat tentang kebakaran hutan yang mengancam hutan itu sendiri dan makhluk yang mejadikan hutan sebagai habitatnya. Contoh hutan yang menjadi sorotan adalah hutan yang terdapat di Kepulauan Riau sampai

tahun 2018 masih banyak titik-titik kebakaran, dikarenakan masih banyak masyarakat

setempat dalam pembukaan lahan pemukiman ataupun sebagai lahan produktif dengan cara dibakar dengan alasan cepat dan murah hal ini membuat potensi kebakaran hutan lebih besar didukung oleh iklim kemarau yang ada di Indonesia membuat cepatnya meluasnya titik-titik api pada hutan yang susah dideteksi secara dini yang dikarenakan faktor hutan yang lebat dan jalur akses yang masih susah.

Hal ini menjadi acuan untuk membuat alat sistem pendeteksi kebakaran sedini mungkin dengan sistem pendeteksi asap menggunakan sensor MQ2 berbasis Arduino, sensor ini akan dipasang di tiang penyangga di hutan tersebut dalam skema titik-titik radius yang telah ditentukan dan sebagai output data akan langsung terkirim ke Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kepulauan Riau (BPBD).

## 2. TUJUAN

Adapun tujuan utama dari penelitian ini adalah memonitoring kebakaran hutan

ataupun lahan secara valid dan sedini mungkin agar penanggulangan lebih cepat mendapat tindakan dari Badan BPBD untuk meminimalisir kerugian materil ataupun non materil dengan menggunakan sistem prototype monitoring kebakaran hutan dan 2. Akses informasi yang mudah dengan sistem frekuensi radio NRF24L01

### 3. PERANCANGAN

#### 3.1 Diagram Alur Penelitian

Pada tahapan ini diperlukan diagram alur gambar 3.1 untuk menjelaskan tahap-tahap alam pembuatan alat yang digambarkan dalam gambar diagram berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

#### a. Mulai

Dalam proses ini penulis memulai untuk persiapan dalam pembuatan alat prototype monitoring kebakaran hutan dengan menggunakan sensor MQ02, arduino serta nRF24

#### b. Studi Pustaka

Mengumpulkan data atau informasi yang berhubungan dengan alat secara langsung ataupun tidak langsung untuk dijadikan acuan dalam pembuatan alat

#### c. Analisa Data

Menganalisis data atau informasi yang telah dikumpulkan untuk menentukan bahan, bentuk dan cara pembuatan alat yang akan dibuat

#### d. Perancangan Alat

Pada tahap ini dimulai dengan merancang alat, dimulai dengan menentukan bentuk alat, penempatan komponen-komponen alat dan pnggunaan komponen

#### e. Persiapan Alat dan Bahan

Pada tahap ini mempersiapkan bahan-bahan yang akan digunakan dalam proses pembuatan alat untuk mempercepat pembuatan alat dan melancarkan setiap tahapan-tahapan yang akan dilakukan karena persiapan bahan-bahan yang lengkap akan menentukan hasil dari pembuatan alat

#### f. Pembuatan Alat

Tahap ini adalah tahap yang utama dimana pada tahap ini adalah pembuatan hardware dengan tahapan yang telah ditentukan pada tahapan perencanaan. Pembuatan alat dilakukan dengan berurutan dari pembuatan maket, pemasangan komponen dan pembuatan box

#### g. Pembuatan Program

Pada tahapan ini adalah tahapan untuk pembuatan program yang akan dimasukkan pada hardware yang telah dibuat sebagai sistem yang akan berjalan atau mengatur proses monitoring kebakaran hutan, program yang dimaksud adalah program Arduino dengan bahas C. Arduin adalah modul yang akan mengontrol beban secara mikrokontroler.

#### h. Uji Fungsional

Dalam tahap ini dilakukan uji fungsi alat apakah sudah berjalan dengan baik ataupun tidak, pengujian meliputi pengecekan pada hardware maupun software apakah terjadi error atau ketidak sesuain fungsi ataupun telah berjalan dengan baik

*i. Uji Kinerja*

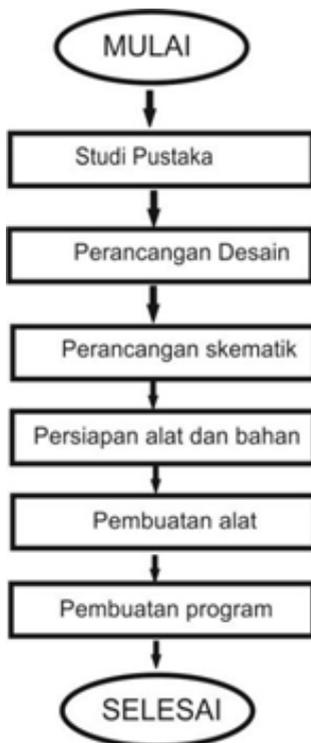
Pada proses ini menguji alat yang telah dibuat telah berjalan sesuai dari fungsi alat ataupun dari segi kemampuan alat apakah telah mampu mendeteksi asap dan sistem pengiriman data dari transmitter ke receiver telah terhubung dengan baik bila masih terjadi error akan dilakukan perbaikan pada hardware maupun pada software

*j. Selesai*

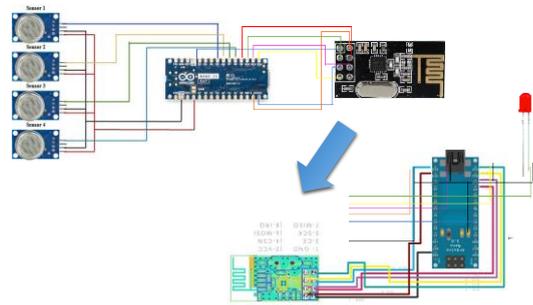
Dalam hal ini pembuatan alat telah berjalan sesuai dengan fungsi alat dari segi pembuatan, pengkajian dan uji kinerja dan menentukan alat telah berjalan dengan baik.

### 3.2 Perancangan Alat

Tahap ini adalah melakukan perancangan alat dengan langkah-langkah dengan mengacu pada gambar 3.2 diagram alur dibawah ini :



Gambar 3.2 Diagram Alir Perancangan Alat



Gambar 3.3 Blok Diagram Alur

Pada gambar 3.3 diagram blok diatas memiliki 2 komponen sebagai indikator alat yaitu LED dan Buzzer disaat sensor mendeteksi asap, LED akan menyala sesuai urutan sensor dan secara otomatis juga buzzer akan bersuara. Ada empat bagian utama pada rangkaian alat yaitu

*a. Sensor (input)*

Sensor MQ berfungsi mendeteksi asap yang berasal dari gas yang mudah terbakar sensor ini terdiri dari tabung aluminium yang di dikelilingi oleh silikon yang pusatnya terbuat dari aurum sebagai elemen pemanasnya. Ketika terjadi pemanasan ketika SnO<sub>2</sub> keramis dipanaskan akan menjadi semikonduktor atau sebagai pengantar dan melepaskan melepaskan elektron ketika sensor mendeteksi keberadaan asap dan mencapai aurum elektroda maka output akan menghasilkan tegangan analog, dan tegangan analog tersebut dikirimkan ke proses arduino nano

*b. Arduino nano (proses)*

Arduino nano dengan bahasa program C atau hardware sebuah module yang berfungsi untuk memproses data, dengan pemasangan program di arduino maka inputan dari sensor MQ2 dapat diproses sesuai dengan perintah program yang akan dikirim ke LED dan buzzer sebagai output atau indikator melalui transmitter dan receiver yang sama-sama terhubung dengan arduino yang berbeda.

*c. nRF24L01+ (transmitter dan receiver)*

nRF24L01+ merupakan module yang bekerja sebagai alat komunikasi jarak jauh nirkabel dengan memanfaatkan gelombang RF 2.4 GHz. nRF24L01+ (transmitter) fungsi dalam alat ini untuk

mengirim data dari arduino yang terhubung langsung menggunakan antarmuka SPI (Serial Parallel Interface) dengan tegangan masukan 3.3 Vdc yang telah di diinputkan data analog dari sensor MQ2 ke nRF24L01+ (receiver) yang terhubung juga dengan arduino lainnya.

d. *LED dan Buzzer (output)*

Dalam blok ini merupakan output yaitu LED dan buzzer. Pengontrolan output proses oleh arduino nano (receiver) disaat receiver menerima data maka led akan menyala sesuai dengan sensor yang mendeteksi keberadaan asap dan secara bersamaan juga buzzer akan mengeluarkan suara .

3.2.1 Perancangan Hardware

a. *Perancangan maket*

Pada bagian ini adalah merancang sebuah miniatur hutan dengan bahan dasar kayu, styrofoam dan juga plastik, bahan dasar-dasar ini akan dibentuk menjadi miniatur seperti pohon sungai dan rumah, beberapa fungsi bahan yang akan digunakan sebagai berikut :

- Bahan kayu bahan pada bagian pondasi hutan atau pun sebagai penopang miniatur serta bahan utama dari miniatur rumah
- Plastik sebagai tiang sensor dan jua tiang-tiang pohon
- Styrofoam sebagai daun-daun,bahan dasar dari tanah dan digunakan suntuk membuat sebuah sungai.
- Setelah maket telah dibuat dalam tahap ini memasang instalasi komponen-komponen serta keseluruhan prototype dikemas dengan rapi dan teratur.

b. *Perancangan Arduino Nano*

pada perancangan pemerosesan digital menggunakan mikrokontroler arduino nano pertama menentukan pin yang akan digunakan sesuai fungsi agar dapat digunakan sesuai yang dikehendaki. Penggunaan module ini sangat mudah tanpa harus membuat sistem minimum karena board ini cukup ditambahkan tegangan dan program. Fungsi dari arduino ini

adalah sebagai pemeroses data dari input dan mengontrol output yaitu LED dan buzzer

Adapaun pin nRF24L01+ pada *arduino nano* dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut :

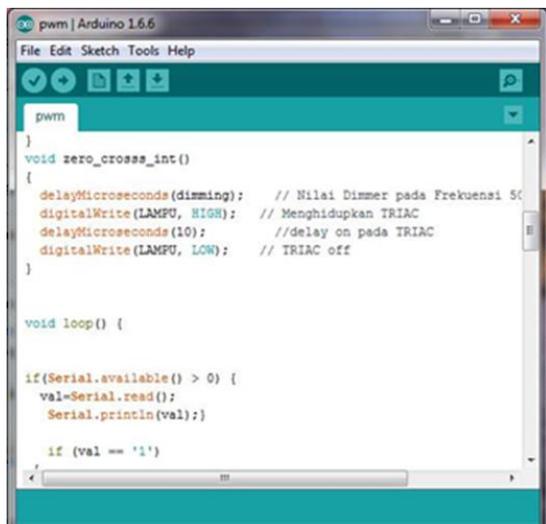
Tabel 3.1 Penggunaan Pin Arduino

Penggunaan	Pin Arduino nano
GND	GND
3.3Vdc	VCC
CE	9
CSN	10
SCK	13
MOSI	11
MISO	12
Output LED	5
Output LED	6
Output LED	7
Output LED	8
Output Buzzer	4
Sensor 1	5
Sensor2	6
Sensor3	7
Sensor4	8

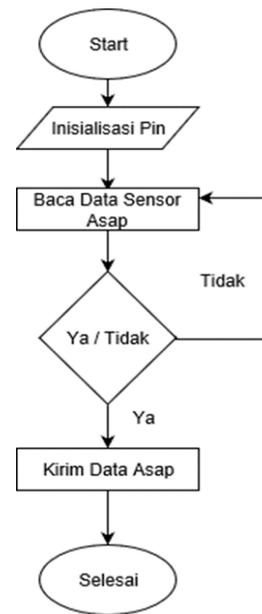
### 3.2.2 Pemrograman Arduino

Arduino Nano diprogram oleh Arduino Software yang disebut IDE terdapat pada gambar 3.4 yang merupakan perangkat lunak umum yang digunakan untuk hampir semua jenis papan yang tersedia. Cukup unduh perangkat lunak dan pilih papan yang Anda gunakan. Ada dua opsi untuk memprogram controller yaitu dengan bootloader yang ditambahkan dalam perangkat lunak yang membebaskan Anda dari windows penggunaan burner eksternal untuk mengkompilasi dan membakar program ke dalam controller dan opsi lainnya adalah dengan menggunakan ICSP (In-circuit serial) tajak pemrograman).

Perangkat lunak papan Arduino sama-sama kompatibel dengan, Linux atau MAC, namun, Windows lebih disukai untuk digunakan.

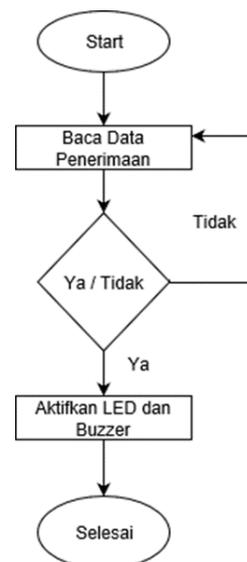


Gambar 3.4 Program Arduino IDE



Gambar 3.5 Flowchart Mikrokontroler Transmitter

Pada gambar 3.5 menggambarkan proses kerja program pada transmitter pada keterangan awal adalah sistem membaca pin yang telah terhubung setelah pemasangan pin sesuai dengan fungsi masing-masing sensor akan



membaca data asap dan diproses oleh arduino. Apabila arduino menerima data dari sensor maka data tersebut akan dikirim ke receiver.

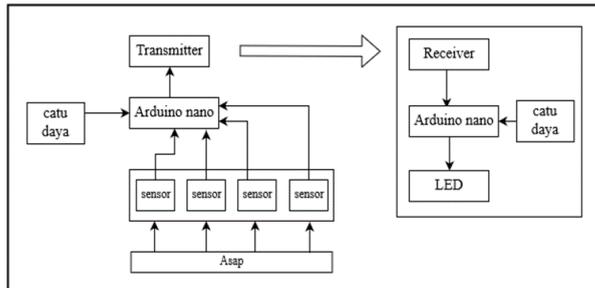
Gambar 3.6 Flowchart Mikrokontroler receiver

Pada gambar 3.6 menjelaskan proses kerja sistem pada receiver bila data dikirim oleh transmitter maka sistem akan bekerja dengan

membaca data dari penerimaan dan akan diproses oleh arduino untuk mengaktifkan LED dan Buzzer.

### 3.2.3 Perancangan Sistem

Seperti terlihat pada Gambar 3.6 Pemahaman terhadap komponen-komponen dalam pembuatan rangkaian sistem pendeteksi kebakaran hutan dan lahan menggunakan transmitter receiver, baik secara teori maupun secara praktik, merupakan dasar untuk merealisasikan pembuatan rangkaian sistem pendeteksi kebakaran tersebut. Adapun konsep dan urutan kerja dapat dibuat dalam beberapa tahapan dimulai dari awal perancangan hingga akhir pembuatan sistem. Analisis dalam konsep diperlukan untuk membuat sistem agar berjalan sesuai dengan perkiraan sehingga sistem bisa berjalan sesuai dengan apa yang kita harapkan. Dalam hal ini sistem harus mampu mendeteksi kebakaran hutan dan lahan dengan tepat waktu dan jarak jauh. Adapun diagram blok dari sistem yang dirancang adalah seperti yang direncanakan dan diperlihatkan pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Diagram Blok Perancangan Sistem

Keterangan diagram blok diatas adalah : Pada diagram blok diatas dibagi menjadi dua yaitu bagian transmitter dan receiver dan sama-sama menggunakan arduino nano sebagai pemroses data. Sistem prototype ini berawal dari input yang sensor MQ02 yang mendeteksi adanya asap yang mengandung gas yang mudah terbakar dari itu sensor merubah asap yang mengandung gas tersebut menjadi tegangan analog lalu data masuk ke arduino yang telah terhubung melalui SPI (Serial Peripheral Interface), data masuk ke arduino diproses untuk dikirim ke arduino yang terdapat pada bagian receiver dengan memanfaatkan gelombang RF 2.4 GHz.

nRF24L01+, data tersebut pun diproses dan keluarannya adalah LED dan Buzzer sebagai indikator ataupun sebagai output. Dalam 2 rangkaian tersebut sama-sama menggunakan daya sumber dari batrai.

### 3.2.4 perancangan box

Pada perancangan ini box yang dimaksudkan adalah tempat atau wadah komponen-komponen yang akan dirangkai pada bagaian output yang meliputi receiver, arduino, LED, buzzer, resistor, baterai, regulator dan saklar. Bentuk dari box akan dibuat sederhana dan mudah dibawah serta aman. Bahan dasar dari box adalah plastik dan menambahkan keterangan disetiap LED untuk memudahkan menentukan sensor mana menyala. Untuk memudahkan dalam pembacaan sensor akan dipasang keterangan smor sensor pada LED

### 3.2.5 Analisis Sistem

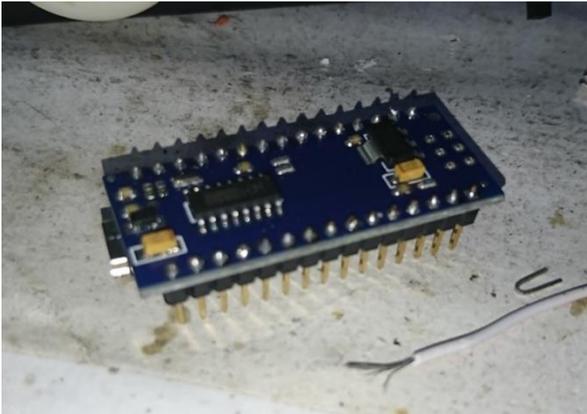
Analisis sistem adalah menguraikan suatu sistem secara utuh kedalam beberapa komponen dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kesalahan – kesalahan yang terjadi serta kebutuhan yang diharapkan mampu menjadi cara penyelesaian masalah ataupun perbaikan.

Sistem prototype monitoring yang akan dibangun adalah sistem pendeteksi kebakaran didalam hutan dengan menggunakan transmitter receiver sebagai pengirim data. Sistem ini akan mempermudah petugas lapangan mengetahui titik api atau kebakaran dengan verifikasi dari LED dan buzzer sebagai tanda telah terjadinya kebakaran dititik sensor yang telah dipasang

## 3.4 Realisasi

Pengerjaan dimulai dengan memasang kaki-kaki pada arduino dan module transmitter dan receiver agar mudah dalam menghubungkan setiap jalur, kemudian mempersiapkan box sebagai wadah komponen-komponen yang akan dirangkai dengan membuat lubang untuk led, buzzer dan saklar menggunakan bor listrik, selanjutnya memasang resistor pada LED dan menggabungkan kaki led ground dan buzzer menjadi satu menggunakan solder agar mudah dihubungkan pada arduino, memasang kaki pada ujung kabel bagian plus pada LED dan buzzer agar mudah dihubungkan pada

arduino dengan menggunakan tang crimping, menyiapkan kabel sebagai penghubung dari setiap komponen, dan mulai merangkai setiap komponen menjadi satu diantaranya arduino, transmitter receiver, sensor mQ02 dan komponen-komponen lainnya. Terlihat pada gambar 3.8, gambar 3.9 dan gambar 3.10 berikut.



Gambar 3.8 Pemasangan Kaki Pada Arduino



Gambar 3.9 Pemasangan LED Buzzer Didalam Box



Gambar 3.10 Rangkaian Pada Box Receiver

#### 4. IMPLEMENTASI SISTEM

##### 4.1 Hasil Perancangan

Stelah selesai tahap perancangan yang akan

dilakukan adalah menganalisa hasil dari pembuatan alat. Terbagi menjadi dua bagian pada pembuatan alat ini yaitu pertama pembuatan hardware mikrokontroler arduino nano sebagai pengatur beban dan pemeroses data. Pada bagian kedua adalah software pada arduino dengan menggunakan dua program transmitter dan receiver

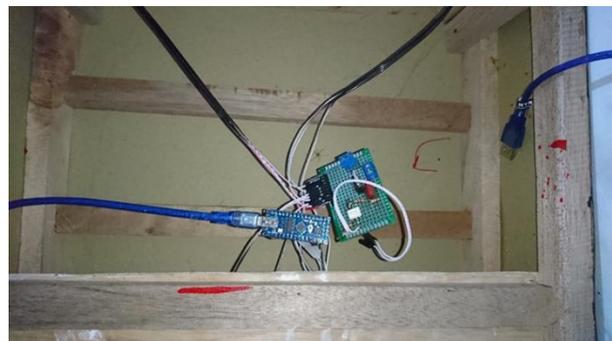
##### 5.1.1 Hasil Pembuatan Hardware

Dalam pembuatan hardware penulis membuat dua bagian rangkain dan cover pertama penulis membuat maket miniatur hutan dimana empat buah sensor dipasang disetiap sudut dan yang kedua bagian receiver yang berbentuk box, dengan menggunakan box ini terjamin dari segi keamanan dalam pengoperasiannya serta bentuk yang rapi dan minimalis mudah di bawa dengan bentuk yang cukup simpel.



Gambar 4.1 Maket Bagian Atas

Pada gambar 4.1 terlihat bagian atas maket terdapat sensor asap disetiap sudut sebagai input data asap yang di proses oleh arduino serta adanya miniatur pohon sungai dan rumah.



Gambar 4.2 Maket Bagian Bawah

Pada gambar 4.2 terlihat bagian bawah terdapat rangkain mikrokontroler dimana

terdapat arduino dan transmitter serta kabel penghubung rangkian.



Gambar 4.2 Box Bagian Atas

Pada gambar 4.2 terlihat bagian atas terdapat tulisan sensor dari 1 sampai 4 ini menjelaskan bahwa bila lampu 1 menyala menandakan bahwa sensor satu dalam posisi mendeteksi terjadinya asap begitu juga yang lainnya dengan itu mempermudah pengguna.



Gambar 4.4 Box Bagian Samping kanan

Pada gambar 4.4 terlihat bagian samping kanan terdapat saklar pemutus atau untuk menyalakan rangkaian receiver



Gambar 4.5 Box Tampak Bagian Belakang

Pada gambar 4.5 terlihat bagian belakang terdapat catu daya atau baterai sebagai sumber dari rangkaian receiver

```

Nfrreceiver_baru
#include <SPI.h>
#include <mRF24L01.h>
#include <RF24.h>
int pesan[1];
RF24 radio(9,10);
const uint84_t pipe = 0xE8E8F0F0E11;
int LED = 5;int LED2 = 6;int LED3 = 7;int LED4 = 8;
int buzzer = 4;
void setup(void){
  radio.begin();
  radio.openReadingPipe(1,pipe);
  radio.startListening();
  pinMode(LED,OUTPUT);pinMode(LED2,OUTPUT);pinMode(LED3,OUTPUT);pinMode(LED4,OUTPUT);pinMode(buzzer,OUTPUT);
}
void loop(void){
  radio.read(pesan, 1);
  if (pesan[0] == 19) {digitalWrite(LED, HIGH);digitalWrite(buzzer, HIGH);delay(50);
}
  if (pesan[0] == 29) {digitalWrite(LED2, HIGH);digitalWrite(buzzer, HIGH);delay(50);
}
  if (pesan[0] == 39) {digitalWrite(LED3, HIGH);digitalWrite(buzzer, HIGH);delay(50);
}
  if (pesan[0] == 49) {digitalWrite(LED4, HIGH);digitalWrite(buzzer, HIGH);delay(50);
}
  else// (pesan[0] == 0)
  {digitalWrite(LED, LOW);digitalWrite(LED2, LOW);
  digitalWrite(LED3, LOW);digitalWrite(LED4, LOW);digitalWrite(buzzer, LOW);
}
}
Done compiling
Sketch uses 2162 bytes (74% of program storage space. Maximum is 30720 bytes.
Global variables use 29 bytes (14% of dynamic memory, leaving 2020 bytes for local variables. Maximum is 2048
  
```

Gambar 4.6 Programing Transmitter

```

Nfrtransmitter
#include <SPI.h>
#include <mRF24L01.h>
#include <RF24.h>
int pesan[1];
RF24 radio(9,10);
const int pipe = 33;
int pushbutton = 5;int pushbutton2 = 6;int pushbutton3 = 7;int pushbutton4 = 8;
void setup(void){
  radio.begin();
  radio.setChannel(100);
  radio.openWritingPipe(pipe);
  radio.startListening();
  Serial.begin(9600);
  pinMode(pushbutton, INPUT);pinMode(pushbutton2, INPUT);
  pinMode(pushbutton3, INPUT);pinMode(pushbutton4, INPUT);
}
void loop(void){
  radio.write(pesan, 1);
  if (digitalRead(pushbutton2) == HIGH){ pesan[0] = 19;radio.write(pesan, 1);Serial.println("Led 1");}
  if (digitalRead(pushbutton3) == HIGH){ pesan[0] = 29;radio.write(pesan, 1);}
  if (digitalRead(pushbutton4) == HIGH){ pesan[0] = 39;radio.write(pesan, 1);}
  if (digitalRead(pushbutton4) == HIGH){ pesan[0] = 49;radio.write(pesan, 1);}
  else {pesan[0] = 99;radio.write(pesan, 1);}
}
Done compiling
Sketch uses 3320 bytes (104% of program storage space. Maximum is 30720 bytes.
Global variables use 213 bytes (104% of dynamic memory, leaving 1835 bytes for local variables. Maximum is 2048
  
```

Gambar 4.7 Programing Receiver

Dan pada gambar 4.6 dan 4.7 terlihat program yang dibuat sebagai alur sistem kerja alat terlihat dua program yaitu program pada sistem transmitter dan pada sistem receiver.

## 4.2 Cara Kerja Sistem

Pada implementasinya sistem ini adalah sebuah perangkat keras dan perangkat lunak yang terintegrasi menjadi satu kesatuan yang mampu menyelesaikan, mempermudah, dan memberikan efisiensi dan efektivitas waktu dalam mendeteksi kebakaran hutan dan lahan melalui sensor asap yang dihubungkan ke output LED dengan menggunakan Radio Transmitter.

Cara kerja sistem ini sendiri yaitu pertama-tama menyalakan sistem hardware Arduino nano yang terhubung ke kabel usb, Arduino

nano akan menghubungkan koneksi melalui radio transmitter-receiver. Mikrokontroler menerima data dari modul sensor asap MQ2 yang kemudian diproses dan dikirimkan ke Arduino nano receiver melalui transmitter untuk menyalakan indikator LED dan buzzer sebagai indikator

## 4.2 Pembahasan Unjuk Kerja Sistem

### 4.2.1 Menghidupkan rangkaian transmitter

Pertama menghidupkan rangkaian transmitter yang terdapat sensor MQ02 sebagai input serta mengecek apakah rangkaian benar-benar keadaan normal dan bekerja dengan baik, dapat terlihat dari lampu indikator pada sensor serta mensetting sensitifitas pada sensor secara manual karena memakai sistem digital agar mudah mendeteksi adanya asap, terlihat pada gambar 4.8 rangakain dalam keadaan menyala dengan melihat dari lampu indikator pada sensor MQ02 posisi menyala.



Gambar 4.8 Posisi Rangkaian Transmitter Menyala

### 4.3.2 Menghidupkan rangkaian receiver

kedua menghidupkan saklar pada kotak receiver agar alat *standby* untuk menerima data dari sensor yang akan dikirim melalui transmitter bila sensor MQ02 mendeteksi adanya asap yang mengandung gas yang mudah terbakar, terlihat pada gambar 4.2 rangakain dalam keadan menyala dengan melihat dari lampu indikator pada *arduino* posisi menyala.

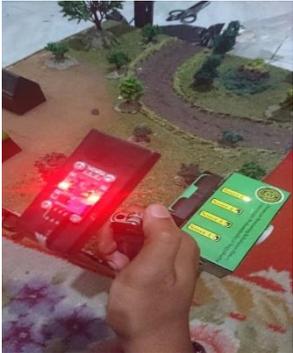


Gambar 4.9 Posisi Rangkaian Receiver Menyala

### 4.3.3 Pegujian Alat

Dalam tahap pengujian pendeteksi kebakaran hutan dan lahan ini akan dilakukan uji coba dengan mendeteksi sensor asap menggunakan gas amonia dan pembakaran yang menghasilkan asap. Pada pengaplikasian, proses awal yang dilakukan sistem yaitu menghubungkan arduino bagian sensor dengan catu daya agar mikrokontroler dan sensor dapat berjalan dan memproses data. Kemudian proses pendeteksi kebakaran hutan dan lahan dapat dibaca oleh sensor, dikirm ke receiver dan diprose oleh arduino untuk dikeluarkan ke led dan buzzer sebagai indikator serta jarak maksimal komunikasi alat. Terlihat pada tabel 5.1 dan 5.2.

**Tabel 4.1** Pengujian Pendeteksi Kebakaran Hutan dan Lahan

No	Pengujian prototype monitoring Kebakaran Hutan dan Lahan	Keterangan
1	<p>Pendeteksi Sensor 1 Menggunakan Gas Amonia mewakili sensor 3 dan 4</p> 	<p>Pada saat gas amonia ditekan maka sensor 1 akan mendeteksi dan diterima oleh <i>receiver</i> dengan indikator led 1 menyala serta <i>buzzer</i> berbunyi</p>
2	<p>Pendeteksi Sensor 2 Menggunakan Gas Amonia mewakili sensor 3 dan 4</p> 	<p>Pada saat gas amonia ditekan maka sensor 2 akan mendeteksi dan diterima oleh <i>receiver</i> dengan indikator led 2 menyala serta <i>buzzer</i> berbunyi</p>

No	Pengujian prototype monitoring Kebakaran Hutan dan Lahan	Keterangan
3	<p>Pendeteksi Sensor 3 Menggunakan obat nyamuk mewakili sensor 1 dan 2</p> 	<p>Pada saat gas amonia ditekan maka sensor 3 akan mendeteksi dan diterima oleh <i>receiver</i> dengan indikator led 3 menyala serta <i>buzzer</i> berbunyi</p>
4	<p>Pendeteksi Sensor 4 Menggunakan Pembakaran Obat nyamuk</p> 	<p>Pada saat gas amonia ditekan maka sensor 4 akan mendeteksi dan diterima oleh <i>receiver</i> dengan indikator led 4 menyala serta <i>buzzer</i> berbunyi</p>

**Tabel 4.2** Pengujian Jarak Komunikasi Radio NRF24L01

No	Jarak (Meter)	Status komunikasi (Terhubung / Tidak Terhubung)
1	3	Terhubung
2	6	Terhubung
3	9	Terhubung
4	12	Terhubung
5	15	Terhubung
6	18	Tidak Terhubung

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan alat prototype monitoring kebakaran hutan ini penulis melakukan pengujian pada alat yang telah dibuat hasil dari pengujian tersebut didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Prototype monitoring kebakaran hutan sudah berjalan dengan baik
2. Kecepatan pengiriman data dari transmitter ke receiver responsif
3. Jarak maksimal radio 15 meter
4. Antara nomor sensor dan nomor LED berjalan dengan benar saat alat beroperasi.

### 5.2 Saran

1. Pada pemasangan nRF24L01 ditempatkan diluar kotak box dan diluar kotak maket agar komunikasi lebih maksimal
2. Menggunakan nRF24L01 dengan antena eksternal agar jarak komunikasi lebih jauh atau menggunakan module GSM atau WSN yang terhubung dengan internet
3. Untuk mencegah terjadinya korsleting pada rangkaian diperlukan papan PCB dalam perangkaian sistem

## 6. DAFTAR PUSTAKA

Dwinata, I.C. (2016), *Desain Wireless Sensor Network dan Webservice untuk Pemetaan Titik Api pada Kasus Kebakaran Hutan*, *TEKNIK ITS*, 5(2), 198–203.

Hariyawan, M.Y. (2012), *Implementasi wireless sensor network untuk pendeteksi dini kebakaran hutan*, *Jurnal Teknologi Informasi Dan Telematik*, 5, 2–10.

lapanporo, boni pahlanop (2011), *Prototipe Sistem Telemetri Berbasis Sensor Suhu dan Sensor Asap untuk Pemantau Kebakaran Lahan*, *Positron*, 1(1), 43–

49 Accessed from

<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=32530&val=2314>.

Leven, T.S. (2017), *SISTEM MONITORING DAN PERINGATAN DINI KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN GAMBUT BERBASIS ARDUINO DENGAN ANTARMUKA WEBSITE DAN SHORT MESSAGE SERVICE ( SMS )*, *Coding, Sistem Komputer Untan*, 5(3), 72–79.

Ulum, K.B. (2013), *Prototipe Sistem Peringatan dan Pemadam Kebakaran Ruang*, *UIN Yogyakarta*, 1–88.

<https://components101.com/microcontrollers/arduino-nano/>

diakses pada 3 Agustus 2019

<https://lastminuteengineers.com/nrf24l01->

[arduino-wirelesscommunication/](https://lastminuteengineers.com/nrf24l01-arduino-wirelesscommunication/) diakses pada

5 agustus 2019

<https://components101.com/mq2-gas-sensor>

diakses pada 5 agustus 2019

<https://wiki.eprolabs.com/index.php?title=File:>

[MQ-2.jpg](https://wiki.eprolabs.com/index.php?title=File:MQ-2.jpg)

diakses pada 7 agustus 2019



