



Perancangan Pendeteksi Asap Rokok di Ruang Not Smoking Area pada Bandara Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Android

Design of Cigarette Smoke Detection in Smoking Rooms Not Smoking in The Airport Using Android Based Microcontroller

Fatmawati Sabur¹, Kurniaty Atmia²

fatmawatisaburatkp@gmail.com, kurniatiatmia@gmail.com

Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan Makassar

ABSTRAK

Ruangan bebas asap rokok di bandara sangat penting dijaga. Asap rokok sangat berbahaya bagi kesehatan karena mengandung berbagai bahan pencemaran yang dapat menyebabkan bermacam-macam penyakit batuk, kanker, dan gangguan kesehatan lainnya. Banyak cara dilakukan untuk meminimalisir bahaya asap rokok diantaranya dengan membuat stiker/spanduk larangan merokok dan seminar larangan merokok. Namun, cara tersebut kurang efektif karena masih terdapat beberapa orang yang tidak menyadari pentingnya untuk tidak merokok di tempat umum dan ruangan tertutup atau ber-AC. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang alat simulasi pendeteksi asap rokok di ruangan tertutup dan ber-AC di bandara yang ditampilkan melalui Dashboard Floor plan Ruang Indoor Bandara, dengan menggunakan Microcontroller Node MCU yang dilengkapi module wireless ESP8266 dengan menggunakan protocol MQTT untuk komunikasi data node sensor ke server dengan pengujian sistem menggunakan pendekatan black box testing atau yang umumnya dikenal test case. Jenis penelitian ini adalah penelitian experimental. Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan uji coba dimana rancangan mekanik maupun elektronika untuk komponen hardware. Teknik atau metode yang digunakan yaitu metode pustaka dengan cara mengumpulkan beberapa data tertulis baik dari buku, literature, dan tutorial-tutorial sebagai bahan referensi dan mengamati kondisi di gate 1 bandara sultan hasanuddin. Kesimpulan berdasarkan hasil pengujian alat pendeteksi asap rokok adalah Sistem prototype alat pendeteksi asap rokok dapat mendeteksi asap orang merokok pada ambang 650 ppm dan memberikan informasi terkait lokasi deteksi asap dengan memanfaatkan jaringan internet. Sehingga pihak bandara dapat mendeteksi asap rokok dengan mudah dan untuk mengefektifkan larangan merokok di suatu ruangan tertutup dan ber-AC.

Kata kunci: pendeteksi asap; mikrokontroler; android

ABSTRACT

The non-smoking rooms at the airport are crucial. Cigarette smoke is very harmful to health because it contains various pollution substances that can cause a variety of cough diseases, cancer, and other health disorders. There are many ways to minimize the danger of cigarette smoke by making non-smoking stickers/banners and smoking prohibition seminars. However, the way is less effective because there are still some people who do not realize the importance of not smoking in public places and indoor or air-conditioned rooms. The purpose of this research is to design a cigarette smoke detector simulation

tool in an indoor and AIR-conditioned room that is displayed through the Dashboard Floor plan Indoor Airport room, using Microcontroller Node MCU equipped ESP8266 Wireless module by using MQTT protocol for Data Communication sensor node to server with system test using black box testing approach or in generally known as test case. The type of this research is experimental research. This research is conducted by conducting trials where mechanical and electronic design for hardware component. Technique or method used is a method of library by collecting some written data both from books, literature, and tutorials as reference material and observe the conditions at Gate 1 of Sultan Hasanuddin Airport. Conclusion based on testing results of cigarette smoke detector is a prototype system of cigarette smoke detection tools can detect smoke of the smoking at the threshold of 650 ppm and provide information related to the location of smoke detection by utilizing a network Internet. So, the airport can detect cigarette smoke easily and to effective smoking ban in a room is AIR-conditioned.

Keywords: smoke detector; microcontroller; android

1. PENDAHULUAN

Ruang bebas asap rokok di bandara sangat penting dijaga. Asap rokok sangat berbahaya bagi kesehatan karena mengandung berbagai bahan pencemaran yang dapat menyebabkan bermacam-macam penyakit batuk, kanker, dan gangguan kesehatan lainnya. Walaupun merokok ini berbahaya, kebutuhan merokok cukup besar karena banyak orang yang tidak peduli akan efek negative dari merokok.

Survei memperkirakan pada tahun 2013 jumlah perokok aktif di Indonesia 61,4 juta, dan akan bertambah dari tahun ke tahun (www.depkes.go.id). Diperkirakan, konsumsi rokok di Indonesia setiap tahun mencapai 199 miliar batang rokok atau urutan ke-5 setelah RRC, AS, Jepang, dan Rusia.

Perokok dapat dibedakan menjadi dua yaitu perokok aktif dan perokok pasif. Perokok aktif adalah orang yang menghisap rokok secara langsung. Perokok pasif adalah orang yang secara tidak langsung menghisap rokok tetapi menghisap asap rokok yang dikeluarkan dari mulut orang yang sedang merokok. Menurut penelitian, perokok pasif memiliki resiko lebih besar dari perokok aktif. Zat yang terkandung dalam asap rokok yang dihisap perokok pasif yaitu 2 kali lebih banyak Nikotin, 5 kali lebih banyak Karbon Monoksida, 3 kali lebih banyak Tar, dan 50 kali lebih zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan. Senyawa- senyawa ini tetap berada diudara sebagai asap tembakau yang dihirup. Senyawa berbahaya ini dapat melayang di udara selama ber jam - jam.

Banyak cara dilakukan untuk meminimalisir bahaya asap rokok bagi perokok pasif ini diantaranya dengan membuat stiker/spanduk larangan merokok dan seminar larangan merokok. Namun, cara tersebut kurang

efektif karena masih terdapat beberapa orang yang tidak menyadari pentingnya untuk tidak merokok di tempat umum dan ruangan tertutup atau ber-AC.

Alat ini dirancang agar dapat diaplikasikan pada ruangan tertentu dimana ruangan tersebut tidak diijinkan merokok atau terdapat asap rokok, seperti ruangan tertutup dan ber-AC. Alat ini dapat memberikan peringatan melalui layar LCD jika terdapat asap rokok yang terdeteksi bersamaan dengan terkirimnya SMS pemberitahuan pada *handphone* petugas. Sistem pendeteksian ini merupakan sistem yang bertujuan mengaktifkan alarm secara otomatis sehingga dapat berfungsi sebagai pengingat bagi perokok diruangan tersebut.

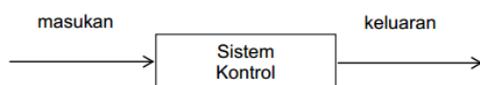
a. Kajian Teori

1) Sistem kontrol

Menurut Franky Chandra, Deni Arifianto, Sistem kontrol (*control system*) adalah suatu alat (kumpulan alat) untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem. Sistem kontrol dapat juga didefinisikan sebagai kumpulan cara atau metode yang dipelajari dari kebiasaan-kebiasaan manusia dalam bekerja, dimana manusia membutuhkan suatu pengamatan kualitas dari apa yang telah mereka kerjakan sehingga memiliki karakteristik sesuai dengan yang diharapkan pada mulanya. Perkembangan teknologi menyebabkan manusia selalu terus belajar untuk mengembangkan dan mengoperasikan pekerjaan-pekerjaan kontrol yang semula dilakukan oleh manusia menjadi serba otomatis (dikendalikan oleh mesin). Dalam aplikasinya, sistem kontrol memegang peranan penting dalam teknologi. Sebagai contoh, otomatisasi industri dapat menekan biaya produksi, mempertinggi kualitas, dan dapat

menggantikan pekerjaan-pekerjaan rutin yang berulang. Sehingga dengan demikian akan meningkatkan kinerja suatu sistem secara keseluruhan, dan pada akhirnya memberikan keuntungan bagi manusia yang menerapkannya.

Sistem kendali terdiri dari sub-sistem dan proses (*plants*) yang disusun untuk mendapatkan keluaran (*output*) dan kinerja yang diinginkan dari input yang dijelaskan pada gambar di bawah ini menunjukkan blok diagram untuk sistem kendali paling sederhana, sistem kendali membuat sistem dengan *input* yang diberikan menghasilkan *output* yang diharapkan.



Gambar 1. Sistem Kendali

Sistem pengendalian proses terbagi menjadi dua yaitu sistem pengendalian manual dan sistem pengendalian otomatis.

- a. Sistem Pengendalian Manual adalah sistem pengendalian dengan subyek adalah makhluk hidup, contoh oleh manusia. Biasanya sistem ini dipakai pada beberapa proses-proses yang tidak banyak mengalami perubahan beban (*load*) atau pada proses yang tidak kritis.
- b. Sistem Pengendalian Otomatis adalah sistem pengendalian dimana subyek digantikan oleh suatu alat yang disebut *controller*. Dimana tugas untuk membuka dan menutup *valve* tidak lagi dikerjakan oleh operator, tetapi atas perintah *controller*.

2) Sistem pengaturan

Sistem pengaturan adalah sistem yang terdiri dari beberapa elemen sistem yang dapat mengendalikan atau mengatur suatu besaran yang diinginkan. (Franky Candra, Deni Arifianto, 2011 : 112).

Sistem pengatur terdiri dari 2 (dua) jenis yaitu;

- a. *Open-loop* (*Loop*Terbuka) adalah sistem kontrol yang keluarannya tidak mempengaruhi terhadap aksi pengontrolannya. Dengan kata lain sistem kendali *loop*-terbuka adalah proses pengendalian dimana *variable input* mempengaruhi *output* yang dihasilkan.
- b. *Close-Loop* (*Loop*-Tertutup) adalah sistem kontrol yang keluarannya mempengaruhi langsung aksi pengontrolannya. Dengan kata lain, kesalahan sama dengan nol.

Sistem kontrol dengan *Close-Loop* merupakan proses pengendalian dimana variable yang dikendalikan (*output*) disensor secara kontinyu, kemudian dibandingkan dengan besaran acuan. Variable yang dikendalikan dapat berupa dari hasil pengukuran *temperature*, kelembaban, posisi mekanik, kecepatan putaran. Hasil pengaturan tersebut diumpambalikkan ke pembanding (Komparator) yang dapat berupa peralatan mekanik, listrik, elektronik atau *pneumatic*. Pembanding membandingkan sinyal sensor yang berasal dari variable yang dikendalikan dengan besaran acuan dan hasilnya berupa sinyal kesalahan. Selanjutnya, sinyal kesalahan diumpangkan kepada peralatan kendali dan proses untuk memperbaiki kesalahan sehingga menghasilkan *output* sesuai yang dikehendaki.

Langkah-langkah dalam perancangan dan analisis suatu sistem pengaturan antara lain:

- a. Menentukan sistem fisis dari elemen sistem kontrol. Sistem fisis dapat berupa *temperature*, listrik, gaya *flow* dan sebagainya.
- b. Mentransformasi sistem fisis.
- c. Membuat diagram blok.
- d. Analisis dan perancangan.

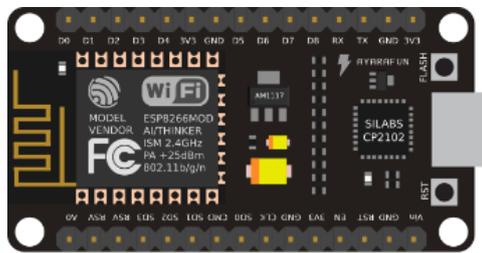
3) Mikrokontroler

a. NodeMcu

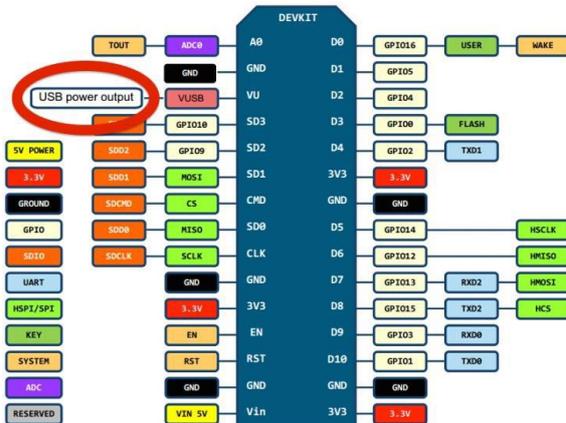
NodeMcu merupakan sebuah *opensource platform* IoT dan pengembangan *Kit* yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu programmer dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai *sketch* dengan *arduino IDE*. Pengembangan *Kit* ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) semua dalam satu board. Keunikan dari Nodemcu ini sendiri yaitu Boardnya yang berukuran sangat kecil yaitu panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan dengan berat 7 gram. Tapi walaupun ukurannya yang kecil, board ini sudah dilengkapi dengan fitur wifi dan firmwarena yang bersifat *open source*. Penggunaan NodeMcu lebih menguntungkan dari segi biaya maupun efisiensi tempat, karena NodeMcu yang ukurannya kecil, lebih praktis dan harganya jauh lebih murah dibandingkan dengan Arduino Uno. Arduino Uno sendiri merupakan salah satu jenis mikrokontroler

yang banyak diminati dan memiliki bahasa pemrograman C++ sama seperti NodeMcu, namun Arduino Uno belum memiliki modul wifi dan belum berbasis IoT.

Untuk dapat menggunakan wifi Arduino Uno memerlukan perangkat tambahan berupa wifi *shield*. NodeMcu merupakan salah satu produk yang mendapatkan hak khusus dari Arduino untuk dapat menggunakan aplikasi Arduino sehingga bahasa pemrograman yang digunakan sama dengan board Arduino pada umumnya.



(a)

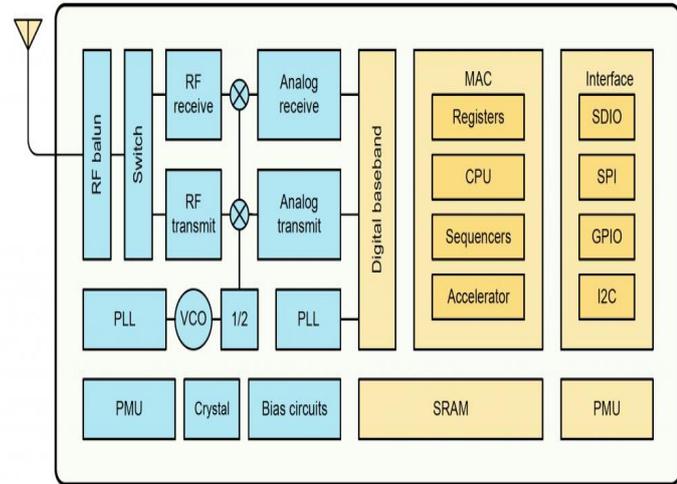


(b)

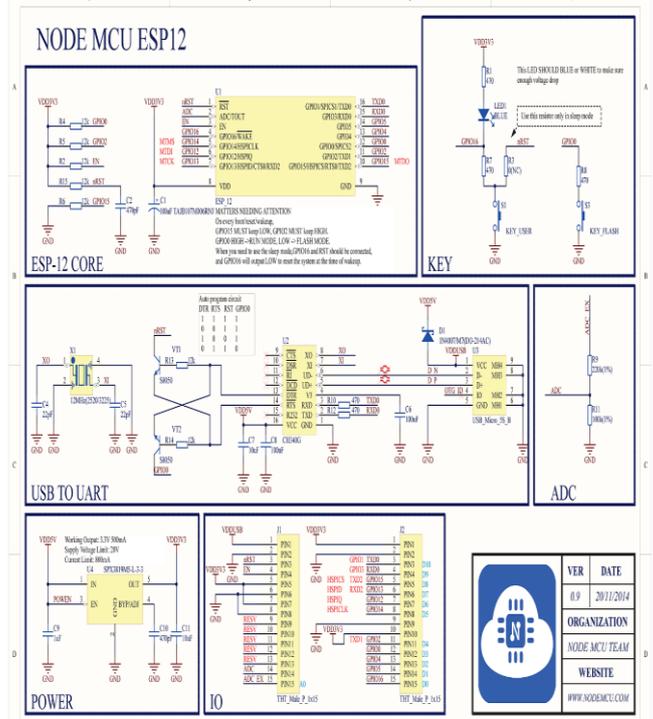
Gambar 2. Arduino uno
 a. Board arduino pada umumnya
 b. Pin Mapping NodeMcu

Spesifikasi NodeMcu adalah sebagai berikut ini:

- Tipe ESP8266 ESP-12E
- Vendor Pembuat LoLin
- USB port Micro Usb
- GPIO Pin 13
- ADC 1 pin (10 bit)
- Usb to Serial Converter CH340G
- Power Input 5 Vdc
- Ukuran Module 57 x 30 mm



(a)



Gambar 3. Node MCU ESP 12
 a. Blok Digaram Node MCU
 b. Rangkaian Node MCU

b. Speaker (Buzzer)

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus

sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).



Gambar 4. Buzzer / Speaker

c. Exhaust fan

Exhaust fan berfungsi untuk menghisap udara di dalam ruang untuk dibuang ke luar, dan pada saat bersamaan menarik udara segar di luar ke dalam ruangan. Selain itu exhaust fan juga bisa mengatur volume udara yang akan disirkulasikan pada ruang. Supaya tetap sehat ruang butuh sirkulasi udara agar selalu ada pergantian udara dalam ruangan dengan udara segar dari luar luar ruangan.

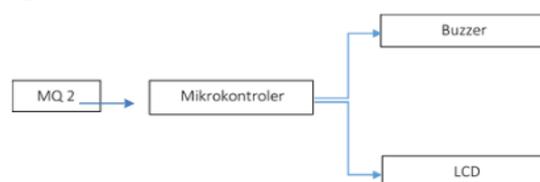


Gambar 5. Exhaust Fan

d. Sensor MQ2

Sensor MQ 2 merupakan sensor gas monoksida yang berfungsi untuk mengetahui keberadaan gas karbon monoksida, dimana sensor ini yang di pakai untuk memantau keberadaan asap rokok dalam penelitian ini.

Sensor ini memiliki sensitivitas tinggi dan waktu respon yang cepat. Keluaran yang dihasilkan sensor ini adalah sinyal analog, MQ 2 memerlukan tegangan 5 V DC, resistansi sensor ini akan berubah bila ada gas, out put dari sensor ini dihubungkan ke pin Analog pada mikrokontroler Arduino yang akan menampilkan dalam bentuk sinyal digital (Anonim, 2016).



Gambar 6. diagram blok pendeteksi asap rokok



Gambar 7. Bentuk fisik sensor MQ2

4) SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) merupakan salah satu protokol yang umum digunakan untuk pengiriman surat elektronik di Internet. Protokol ini dipergunakan untuk mengirimkan data dari komputer pengirim surat elektronik ke server surat elektronik penerima. Protokol ini timbul karena desain sistem surat elektronik yang mengharuskan adanya server surat elektronik yang menampung sementara sampai surat elektronik diambil oleh penerima yang berhak. Smtip adalah protokol pada jaringan internet yang berfungsi untuk mengirim pesan email agar tepat waktu dan efisien kepada penerima. Smtip memberi perintah untuk mengontrol negosiasi dan transmisi melalui koneksi data stream transfer control protocol (TCP).

ditulis dan dibaca oleh kontroler Arduino. IDE Arduino terdiri dari:

- Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing.
- Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program (Bahasa Processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami Bahasa Processing. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.
- Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory didalam papan Arduino.

9) Bahasa Pemrograman Arduino

Arduino board merupakan perangkat yang berbasis mikrokontroler. Perangkat lunak (software) merupakan komponen yang membuat sebuah mikrokontroler dapat bekerja. Arduino board akan bekerja sesuai dengan perintah yang ada dalam perangkat lunak yang ditanamkan padanya.

Bahasa Pemrograman Arduino adalah bahasa pemrograman utama yang digunakan untuk membuat program untuk arduino board. Bahasa pemrograman arduino menggunakan bahasa pemrograman C sebagai dasarnya.

Karena menggunakan bahasa pemrograman C sebagai dasarnya, bahasa pemrograman arduino memiliki banyak sekali kemiripan, walaupun beberapa hal telah berubah

10) Struktur Program

Setiap program Arduino (biasa disebut sketch) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada.

```
void setup() { }
```

Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program Arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

```
void loop() { }
```

Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (fungsi void setup) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi, dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (power) dilepaskan.

11) Syntax

Berikut ini adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan.).

//(komentar satu baris) Kadang diperlukan untuk memberi catatan pada diri sendiri apa arti dari kode-kode yang dituliskan. Cukup menuliskan dua buah garis miring dan apapun yang kita ketikkan dibelakangnya akan diabaikan oleh program.

```
/* */(komentar banyak baris)
```

Jika anda punya banyak catatan, maka hal itu dapat dituliskan pada beberapa baris sebagai komentar. Semua hal yang terletak di antara dua simbol tersebut akan diabaikan oleh program.

```
{ }(kurung kurawal)
```

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan).

```
;(titik koma)
```

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda titik koma (jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan bisa dijalankan

12) Variabel

Sebuah program secara garis besar dapat didefinisikan sebagai instruksi untuk memindahkan angka dengan cara yang cerdas. Variabel inilah yang digunakan untuk memindahkannya.

a. int (integer)

Digunakan untuk menyimpan angka dalam 2 byte (16 bit). Tidak mempunyai angka desimal dan menyimpan nilai dari -32,768 dan 32,767.

b. Long (long)

Digunakan ketika integer tidak mencukupi lagi. Memakai 4 byte (32 bit) dari memori (RAM) dan mempunyai rentang dari -2,147,483,648 dan 2,147,483,647.

c. Boolean

Variabel sederhana yang digunakan untuk menyimpan nilai TRUE (benar) atau FALSE (salah). Sangat berguna karena hanya menggunakan 1 bit dari RAM.

d. Float

Digunakan untuk angka desimal (floating point). Memakai 4 byte (32 bit) dari RAM dan mempunyai rentang dari -3.4028235E+38 dan 3.4028235E+38.

13) Struktur Pengaturan

Program sangat tergantung pada pengaturan apa yang akan dijalankan berikutnya, berikut ini adalah elemen dasar pengaturan.

1. if..else, dengan format seperti berikut ini:

```
if (kondisi) { }
```

```
else if (kondisi) { } else { }
```

Dengan struktur seperti diatas program akan menjalankan kode yang ada di dalam kurung kurawal jika kondisinya TRUE, dan jika tidak (FALSE) maka akan diperiksa apakah kondisi pada else if dan jika kondisinya FALSE maka kode pada else yang akan dijalankan

2. for, dengan format seperti berikut ini: for (int i = 0; i < #pengulangan; i++) { }

Digunakan bila anda ingin melakukan pengulangan kode di dalam kurung kurawal beberapa kali, ganti #pengulangan dengan jumlah pengulangan yang diinginkan. Melakukan penghitungan ke atas dengan i++ atau ke bawah dengan i--

Digital

1. PinMode(pin, mode)

Digunakan untuk menetapkan mode dari suatu pin, pin adalah nomor pinyang akan digunakan dari 0-19 (pin analog 0-5 adalah 14-19). Mode yang bisa digunakan adalah INPUT atau OUTPUT.

2. DigitalWrite(pin, value)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai OUTPUT, pin tersebut dapat dijadikan HIGH (ditarik menjadi 5 volts) atau LOW (diturunkan menjadi ground).

3. digitalWrite(pin)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai INPUT maka anda dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai pin tersebut apakah HIGH(ditarik menjadi 5 volts) atau LOW (diturunkan menjadi ground).

14) Analog

Arduino adalah mesin digital tetapi mempunyai kemampuan untuk beroperasi di dalam alam analog (menggunakan trik). Berikut ini cara untuk menghadapi hal yang bukan digital.

1. analogWrite(pin, value)

Beberapa pin pada Arduino mendukung PWM (pulse width modulation) yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10, 11. Ini dapat merubah pin hidup (on)atau mati (off) dengan sangat cepat sehingga membuatnya dapat berfungsi layaknya keluaran analog. Value (nilai) pada format kode tersebut adalah angka antara 0 (0% duty cycle ~ 0V) dan 255 (100% duty cycle ~ 5V).

2. analogRead(pin)

Ketika pin analog ditetapkan sebagai INPUT anda dapat membaca keluaran voltase-nya. Keluarannya berupa angka antara 0 (untuk 0 volts) dan 1024 (untuk 5 volts).

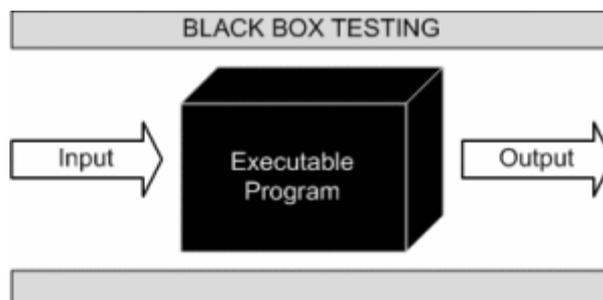
15) Black Box

Black Box adalah cara pengujian dilakukan dengan hanya menjalankan atau mengeksekusi *unit* atau modul kemudian diamati apakah hasil dari unit itu sesuai dengan proses bisnis yang diinginkan, (Jogiyanto.HM, 2008 : 62). Dengan kata lain, *black box* merupakan *user testing*, biasanya pengujian perangkat lunak dengan metode *black box* melibatkan *client* atau pelanggan yang memesan perangkat lunak tersebut, dari sini dapat diketahui keinginan *client* terhadap perangkat lunak tersebut, misal client ingin tampilannya diubah atau proses perjalanan perangkat lunak tersebut agar lebih dimengerti.

Metode uji coba *blackbox* memfokuskan pada keperluan fungsional dari *software*. Karna itu ujicoba *black box* memungkinkan pengembang *software* untuk membuat himpunan kondisi input yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program. Ujicoba *black box* bukan merupakan alternatif dari ujicoba *white box*, tetapi merupakan pendekatan yang melengkapi untuk menemukan kesalahan lainnya, selain menggunakan metode *white box*.

Ujicoba *black box* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya:

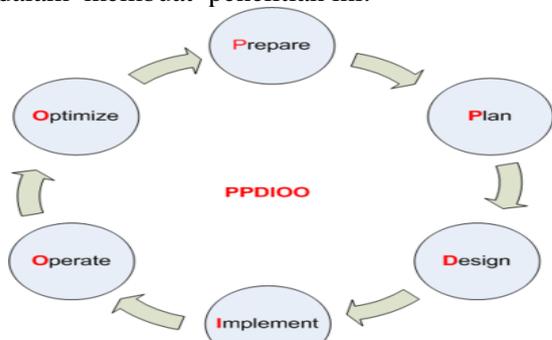
- Fungsi-fungsi yang salah atau hilang.
- Kesalahan *interface*.
- Kesalahan dalam struktur data atau akses database *eksternal*.
- Kesalahan performa.
- kesalahan *inisialisasi* dan terminasi.



Gambar 9. Bagan *Black Box*

16) **PPDIOO Metodologi**

Penelitian yang akan pendekatan PPDIOO Network *life cycle* sebagai acuan dalam membuat penelitian ini.



Gambar 10. Ppdioo Metodologi

Berikut adalah penjelasan dari masing-masing tahap dalam PPDIOO:

Prepare : Melakukan analisis terhadap masalah yaitu bagaimana membuat alat sensor extensometer yang mampu di jangkau oleh semua kalangan.

Plan : Merencanakan kebutuhan software dan kebutuhan hardware yang akan dibuat dan diharapkan dapat memberikan informasi seutuhnya terhadap kebutuhan yang ada.

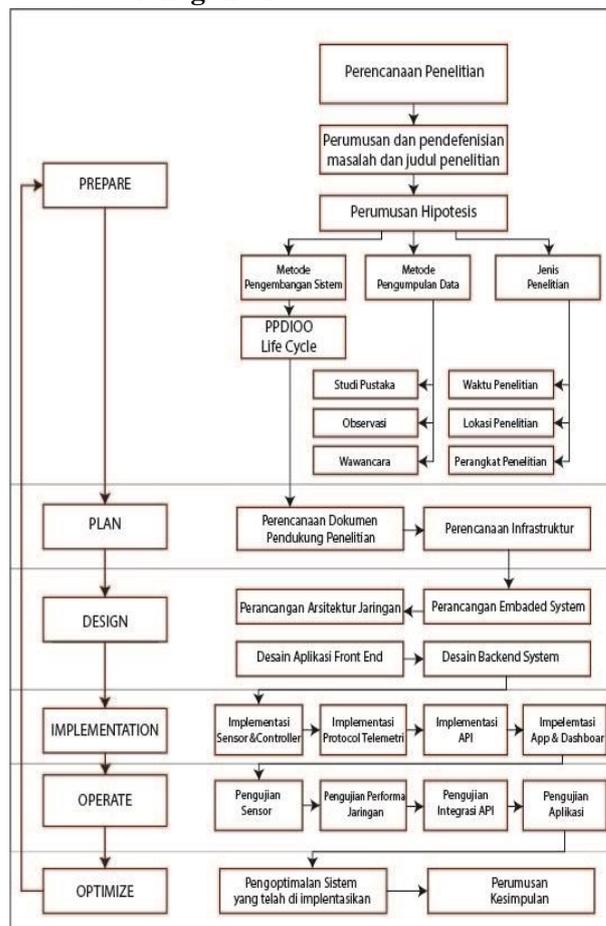
Design : Bentuk desainnya adalah berdasarkan rancangan penelitian dimana pembuatan sensor pendeteksi dini sebagai server.

Implementasi : Pada tahap ini merupakan semua yang telah direncanakan dan di desain. Dalam tahap ini melingkupi instalasi serta konfigurasi terhadap rancangan alat sensor extensometer.

Operate : Dalam tahap ini perlu adanya analisis dari perancangan yang dibuat. Apakah berjalan sesuai dengan analisis awal atau tidak.

Optimize : Tahap ini memerlukan perhatian khusus terhadap kebijakan yang perlu dibuat untuk mengatur dan membuat sistem agar dapat berjalan dengan baik.

A. Kerangka Berfikir



Gambar 11. Kerangka Pikir

2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *experimental*. Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan uji coba dimana rancangan mekanik maupun elektronika untuk komponen *hardware* rancang bangun alat menggunakan sensor ini dapat bekerja sesuai dengan tujuan penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan dibulan Mei s/d Juli 2019, bertempat di Bandara sultan hasanuddin

Populasi dalam penelitian ini adalah Seluruh Ruang not Smoking Area diseluruh area bandara.

Sampel dalam penelitian ini adalah ruang tunggu keberangkatan gate 1 bandara hasanuddin.

Metode Pengumpulan Data

Teknik atau metode yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu metode pustaka

dengan cara mengumpulkan beberapa data tertulis baik dari buku, *literature*, dan *tutorial-tutorial* sebagai bahan referensi dan mengamati kondisi di gate 1 bandara sultan hasanuddin

Instrumen ini dibutuhkan untuk pengambilan data untuk penelitian baik penelitian kualitatif maupun penelitian kuantitatif. Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah.

Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif Kuantitatif melalui pengumpulan dan pencatatan data guna membantu dalam melakukan perancangan alat pendeteksi asap rokok.

Analisis Data

Dalam melakukan perancangan pada *prototype* ruangan ruangan tertutup dan ber-AC dengan *detector* asap rokok berbasis mikrokontroler NodeMCU dibutuhkan alat dan bahan sebagai berikut:

Tabel 1. Alat Penelitian

No.	Alat	Satuan
1	Solder	1 buah
2	Gurinda	1 buah
3	Lem Acrilit	1 botol
4	Avometer(Multimeter)	1 buah
5	Obeng	1 buah
6	Arduino IDE	1 buah
7	Tang Potong	1 buah
8	Satu Unit Komputer	1 buah
9	Bor Listrik	1 buah

Tabel 2. Bahan Penelitian

No	Bahan	Satuan
1	Acelit	1 papan
2	Dioda	4 buah
3	Timah	1 gulung
4	PCB	1 papan
5	Kipas	3 buah
6	Sensor Gas MQ-7	1 buah
7	Resistor	
8	LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	3 buah
9	FeCl (<i>Ferrit Chlorida</i>)/Pelarut	

10	NodeMCU	1 buah
11	Adaptor	1 buah
12	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	1 buah
13	Motor dc	1 buah
14	Resistor	7 buah
16	Transistor	6 buah
17	Elco	8 buah
18	Relay	3 buah
19	Kabel pelangi	2 meter
20	Relay	3 buah
21	Terminal Blok	2 buah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

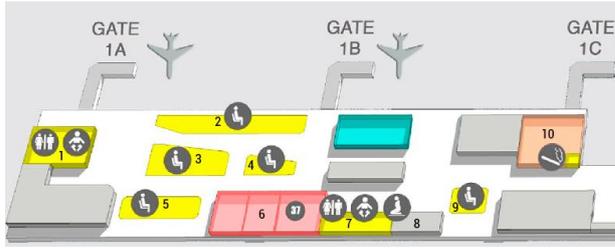
a. ANALISA

Umumnya sistem pendeteksi sensor asap yang digunakan beredar dipasaran berupa smoke detector yang dilengkapi dengan buzzer dengan prinsip kerja ketika mendeteksi asap maka akan mengaktifkan buzzer, sensor tersebut umumnya berdiri sendiri dan tidak dapat dimonitoring dari jarak jauh. Mengingat luasnya ruangan fasilitas umum yang menggunakan AC (Air Conditioning) di bandara maka perlu dipasang beberapa titik pemasangan sensor. Dalam penelitian ini peneliti mengambil studi kasus ruangan yang digunakan adalah ruangan fasilitas umum bandara gate 1 keberangkatan



Gambar 12. Simulasi desain terminal ruang tunggu

Adapun floorplan bandara tersebut tampak seperti gambar dibawah ini, dari gambaran floorplan tersebut, dalam penelitian ini menggunakan 10 sample titik pemasangan sensor yang lokasinya berfokus pada ruangan disekitar gate1, gate2 dan gate3.



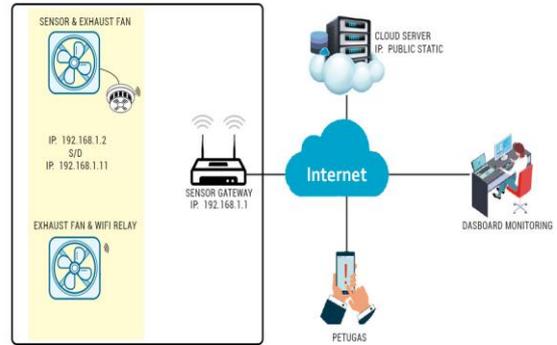
Gambar 13. Floorplan simulasi rancangan

Pada penelitian ini, dirancang sistem yang dapat dimonitoring secara realtime, melalui dashboard yang dapat di pantau melalui personal komputer ataupun perangkat mobile. Selain itu pada penelitian ini juga di integrasikan perangkat exhause yang difungsikan sebagai pengisap asap mana kala pembacaan sensor mencapai ambang batas nilai sensor yang ditentukan untuk mentrigger relay pada exhause dan ketika sensor mendeteksi bahwa kondisi ruangan sudah normal maka sistem akan menonaktifkan exhause. Pada saat yang bersamaan ketika buzzer aktif maka di dashoard floorplan akan tampak perubahan tampilan berwarna merah yang menandakan ruangan yang terdeteksi asap, selanjutnya sistem akan mengirimkan notifikasi ke perangkat mobile petugas.

Dari analisa tersebut maka perlu dilakukan beberapa perencanaan diantaranya: perancangan arsitektur jaringan wireless sensor network, perancangan Microncontroller dan sensor yang digunakan, perancangan aplikasi backend, perancangan aplikasi frontend

1. PERANCANGAN ARSITEKTUR JARINGAN

Topologi jaringan yang digunakan merupakan Topologi Star yang mana semua node sensor akan terhubung ke access point utama sebagai gateway untuk koneksi ke internet. Sedangkan server yang digunakan berbasis virtual cloud server yang memiliki IP public sehingga bisa diakses dari luar.

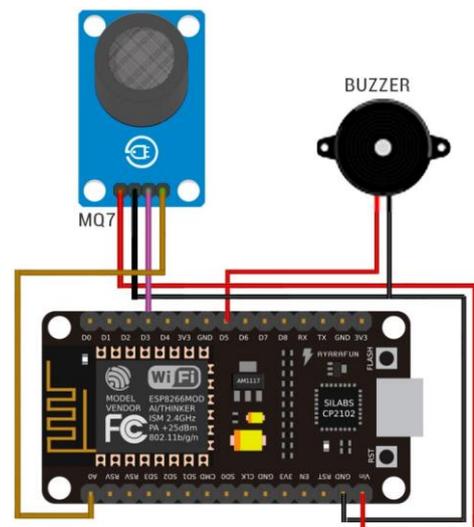


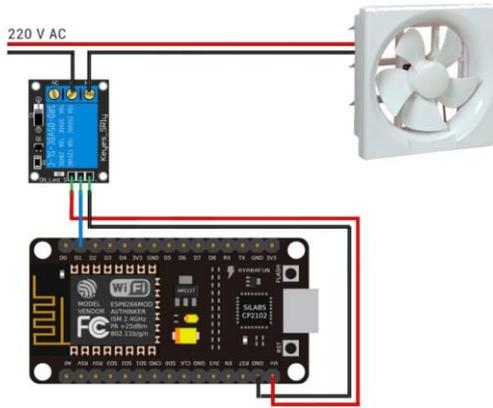
Gambar 14. Rancangan Arsitektur Jaringan Sitem Pendeteksi Asap

Didalam server di install beberapa paket aplikasi untuk keperluan pengembangan sistem, diantaranya Sistem Operasi Linux, Node-JS, Apache, PHP, Node-Red dan Server MQTT Broker.

2. PERANCANGAN HARDWARE

Dalam prancangan alat menggunakan microcontroller WEMOS D1. Microcontroller ini dilengkapi modul ESP8266 yang memiliki module wireless yang bekerja pada frekuensi 2.4 GHz. Sensor MQ2 memiliki pinout yang terdiri dari pin1 sebagai ground, pin2 difungsikan sebagai Vcc. Buzzer yang terhubung pada microcontroller nantinya akan menghasilkan sebuah tone yang mengeluarkan output audio.



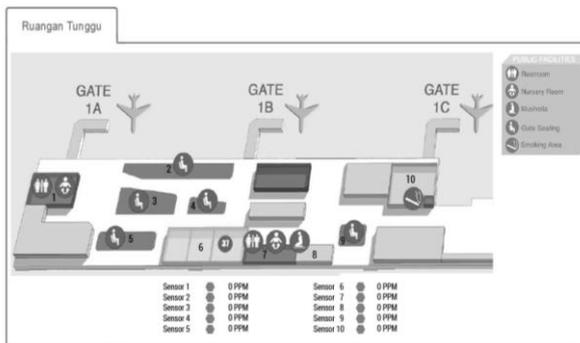


Gambar 15. Rancangan hardware

3. DESAIN APLIKASI FRONT END

Aplikasi Frontend yang dirancang berupa dashboard yang mempilkan status sensor dari masing-masing ruangan yang rencana akan dipasangkan sensor dan notifikasi ke petugas dari server terkait lokasi ruangan/sensor yang mendeteksi asap.

Dashboard Monitoring Status Sensor Asap



Gambar 16. Desain Aplikasi Front End dan peletakan sensor

4. DESAIN APLIKASI BACKEND

Pada aplikasi backend, menggunakan Platform IoT Node-red untuk memproses data dari masing-masing sensor, serta menyajikan dashboard berupa chart (grafik) status sensor.

Adapun wireframe perancangan dashboard yang akan di implementasikan tampak seperti gambar dibawah ini.

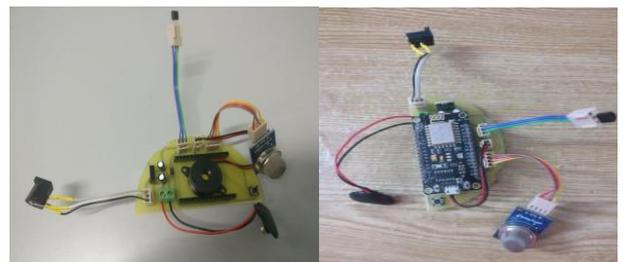


Gambar 17. Desain Aplikasi Backend

A. IMPLEMENTASI

1. IMPLEMENTASI SENSOR & MICROCONTROLLER

Dalam perancangan alat pendeteksi asap rokok ini yang pertama kita lakukan adalah merangkai alat pendeteksi asapnya, dimana sensor dan sirene sebagai point penting dalam rangkaian tersebut (tampak pada gambar 18 a), selanjutnya merangkai modul arduino dengan sensor tersebut seperti tampak pada gambar 18 b



(a)

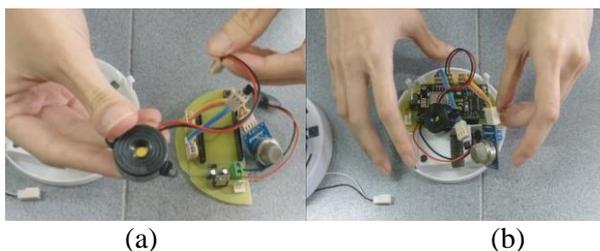
(b)

Gambar 18. Rancangan rangkaian

a. Sensor

b. Microcontroller

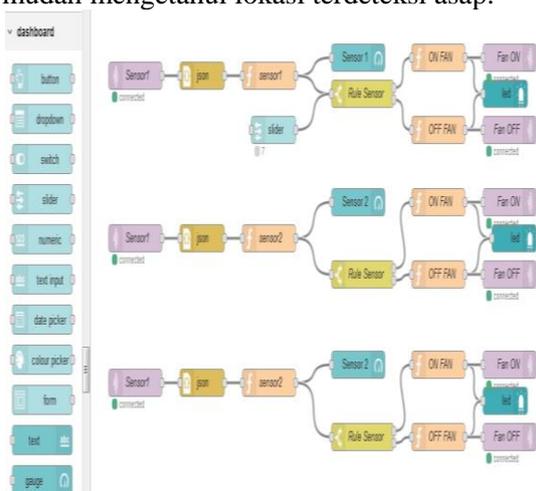
Langkah selanjutnya adalah merangkai seluruh komponen kedalam protocol telemetri menjadi satu rangkaian utuh untuk selanjutnya dilakukan uji coba rancangan alat.



Gambar 19. Implementasi protocol telemetri
 a. Merangkai sensor
 b. Merangkai microcontroller

2. IMPLEMENTASI DASHBOARD BACKEND

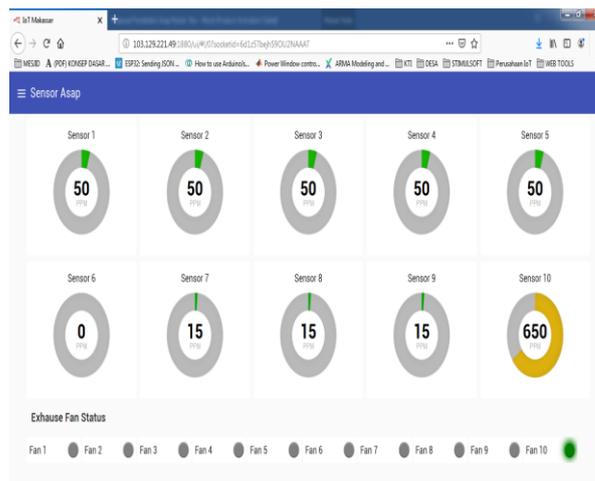
Rangkaian protocol telemetri selesai, maka pada dashboard tampilan aplikasi simulasi pendeteksi asap rokok akan tampak seperti gambar berikut. Apabila sensor mendeteksi asap maka secara otomatis fan akan menyala dan lampu led akan menyala sebagai indicator pendeteksi asap, sehingga petugas dapat dengan mudah mengetahui lokasi terdeteksi asap.



Gambar 20. Implementasi Dashboard backend

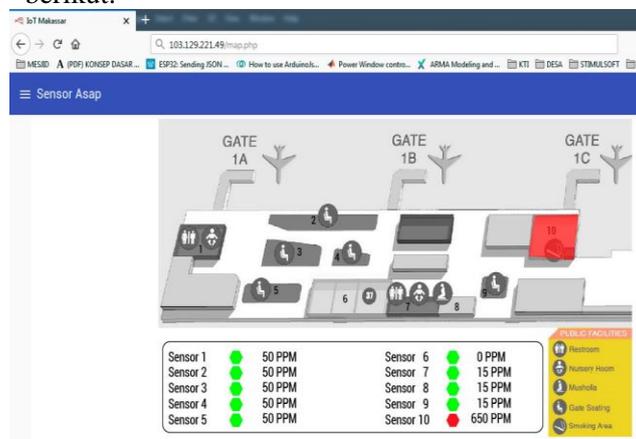
3. IMPLEMENTASI NOTIFIKASI DAN DASHBOARD

Dalam penerapannya, peralatan pendeteksi asap diletakkan di beberapa lokasi dengan menghubungkan peralatan ke aplikasi notifikasi dengan tujuan agar dapat dimonitor dengan mudah tingkat atau kadar udara tercemar asap rokok. Dalam rancangan ini, notifikasi akan mengaktifkan alarm dengan kadar asap rokok sebesar 650 ppm, seperti tampak pada gambar berikut. Kadar asap sebesar 650 ppm dalam uji coba peralatan masuk dalam kategori mengganggu kenyamanan penumpang lain di area tersebut.



Gambar 21. Tampilan notifikasi pada dashboard

Indikator dari sensor alarm dapat dipantau melalui aplikasi Iot Makassar dengan nomor IP 103.129.221.49. dimana pemantauan ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan jaringan internet melalui computer ataupun alat selular berbasis android, sehingga lokasi atau area yang mengandung kadar asap berlebih sekitar 650 ppm dapat diketahui dengan cepat melalui aplikasi tersebut. Seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 22. Tampilan monitoring alarm

4. PENGUJIAN SISTEM

Dalam pengujian system aplikasi pendeteksi asap rokok, kadar asap dalam satuan ppm, ditentukan nilai kadarnya pada rangkaian rancangan dengan beberapa hambatan yang akan berubah nilai besar tegangan tergantung dari perubahan kadar asap tersebut. Bila kadar asap meningkat maka resistansi elektrik sensor akan menurun menyebabkan tegangan yang dihasilkan oleh output sensor akan meningkat an bila nilai besar tegangan output sensor mencapai 4.5 Volt maka sensor otomatis akan menyala,

indicator sensor berfungsi dengan kadar asap sebesar 650 ppm.

Tabel 3. Hasil Uji Peralatan

No	Kadar Asap Rokok (ppm)	Rs/Ro (K Ohm)	Ro (K Ohm)	RS (K Ohm)	Vout Sensor (V)
1	50	0.37	9	3.33	3
2	100	0.31	9	2.81	3.2
3	150	0.26	9	2.35	3.4
4	200	0.22	9	1.94	3.6
5	300	0.18	9	1.58	3.8
6	400	0.14	9	1.25	4
7	500	0.11	9	0.95	4.2
8	600	0.08	9	0.68	4.4
9	700	0.05	9	0.43	4.6
10	750	0.02	9	0.21	4.8

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian system prototype alat pendeteksi asap rokok berbasis Arduino dapat di tarik kesimpulan, Sistem prototype alat pendeteksi asap rokok pada ruang tunggu gate 1 dapat mendeteksi asap orang merokok pada ambang 650 ppm dan memberikan informasi terkait lokasi deteksi asap dengan memanfaatkan jaringan internet.

SARAN

Berikut saran yang dapat disampaikan kepada pembaca penelitian ini:

1. Sensor yang dipasang harus lebih dari satu dengan tujuan apabila terdapat seseorang yang merokok pada satu titik lokasi maka akan lebih cepat lebih terdeteksi.
2. Sebaiknya pendeteksian orang merokok yang mampu di pantau dari jarak jauh menggunakan sistem berbasis android ini dapat dikembangkan dengan metode yang lebih mengedepankan teknologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang tak terhingga kepada bapak sinaga yang telah membantu dalam pembuatan aplikasi ini, dan keluarga tercinta yang telah mensupport.

DAFTAR PUSTAKA

Budi Raharjo. (2002). Penulisan Laporan, Skripsi, dan Tesis dengan Microsoft Word, Yogyakarta, Andi.

Franky Chandra., Deni Arifianto, (2011). Jago Elektronik rangkaian Sistem Otomatis, Jakarta Selatan, PT. Kawan Pustaka.

Jogiyanto, H.M. (2008). “Analisis& Desain System Informasi”, Yogyakarta.

Andi, Munawar, (2008). Pemodelan Visual dengan UML, Penerbit Graha Ilmu.

M. Ary Heryanto, & Wisnu Adi P., (2008). Pemrograman Bahasa C Untuk Mikrokontroler ATmega8535”, Yogyakarta, Andi.

Taufik Dwi Septiani Suyadhi, (2010). Buku Pintar Robotika, Yogyakarta, Andi. Widodo Budihartono, 2008, “Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR ATmega8535 Menggunakan Bahasa C (CodevisionAVR)”, Informatika Bandung. www.depkes.go.id, 2 Desember 2014, 22:02 WITA

<http://e-belajarelektronika.com/membuat-robot-line-follower-dengan-avr-atmega8535>

<http://e-belajarelektronika.com/membuat-robot-line-follower-dengan-avr-atmega8535/>

<https://www.google.com/search?q=kegunaan+rangkaian+driver&ie=utf-8&oe=utf-8#q=fan+pc>

<https://www.google.com/search?q=kegunaan+rangkaian+driver&ie=utf-8&oe=utf-8#q=gambar+buzzer>

<https://www.google.com/search?q=kegunaan+rangkaian+driver&ie=utf-8&oe=utf-8#q=gambar+sensor+mq7>

www.mind.ilstu.edu

<http://e-belajarelektronika.com/membuat-robot-line-follower-dengan-avr-atmega8535/maiachandz.blogspot.com>

<http://softwaretestingfundamentals.com/blackbox-testing>