

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DAN PENETRALISIR ASAP ROKOK DALAM RUANGAN MENGGUNAKAN METODE PROPORTIONAL DERIVATIVE BERBASIS ANDROID

¹ Ifsul Hidayat Rasmuriadi, ²I Komang Somawirata, ³Sotyohadi
^{1,2,3}Teknik Elektro S1 ITN Malang, Malang, Indonesia

¹ifsulhidayat18@gmail.com, ² kmsgsomawirata@lecturer.itn.ac.id, ³ sotyohadi@lecturer.itn.ac.id

Abstrak— Merokok dalam ruangan sangat berbahaya untuk kesehatan. sebanyak 25% zat berbahaya terkandung dalam rokok masuk kedalam tubuh perokok aktif sedangkan 75% beredar diudara bebas yang berisiko masuk ketubuh orang disekitarnya. Maka dibuatlah alat pendeteksi dan penetralisir asap rokok dalam ruangan secara otomatis. Dalam pendeteksian menggunakan sensor MQ-2 dan Sensor MQ-7 agar dapat mempercepat proses pendeteksian kandungan asap rokok. Arduino sebagai pengendali utama dari alat tersebut. Metode PD (Proportional Derivative) digunakan untuk mengatur kecepatan putar Fan 1 dan Fan 2. Fan 1 berfungsi untuk menghisap sedangkan Fan 2 untuk membuang agar mempercepat proses penetralisir asap rokok. Menggunakan android sebagai monitoring jarak jauh pembacaan sensor dan kondisi fan. Semoga hasil yang dicapai dengan menggunakan metode PD (Proportional Derivative) bisa menetralisir asap rokok dalam ruangan dengan cepat.

Kata Kunci: Asap rokok, PD, Arduino, Sensor MQ-2, Sensor MQ-7, Fan, Android

I. PENDAHULUAN

Asap rokok mengandung 4000 jenis bahan kimia berbahaya dalam rokok dengan berbagai mekanisme kerja terhadap tubuh. Dibedakan atas fase partikel dan fase gas. Fase partikel terdiri daripada nikotin, nitrosamine, N nitrosonorktokin, poliskiklik hidrokarbon, logam berat dan karsinogenik amin. Sedangkan fase yang dapat menguap atau seperti gas adalah karbonmonoksida, karbondioksida, benzene, amonia, formaldehid, hidrosianida dan lain-lain (Sitepoe, 2000).

Menghirup asap rokok orang lain lebih berbahaya dibandingkan menghisap rokok sendiri. Bahkan bahaya yang harus ditanggung perokok pasif tiga kali lipat dari bahaya perokok aktif. Sebayak 25% zat berbahaya yang terkandung dalam rokok masuk ke tubuh perokok, sedangkan 75%

beredar diudara bebas yang berisiko masuk ketubuh orang sekelilingnya. Dari penelitian terhadap 1.263 pasien kanker paru-paru yang tidak pernah merokok, terlihat bahwa mereka yang menjadi perokok pasif dirumah akan meningkatkan resiko kanker paru-paru hingga 18%. Bila hal ini terjadi dalam waktu yang lama, 30 tahun lebih, risikonya meningkat menjadi 23%. Bila menjadi perokok pasif dilingkungan kerja atau kehidupan sosial, resiko kanker paru-paru akan meningkat menjadi 16% sedang bila berlangsung lama, hingga 20 tahun lebih, akan meningkat lagi risikonya menjadi 27% (Rumah sakit islam jakarta cempaka putih, 2011).

Penelitian ini dilatar belakangi oleh penelitian terdahulu dengan judul Rancang bangun alat pendeteksi dan penetralisir asap rokok dalam ruangan dengan menggunakan metode PI (Proportional Integral) berbasis arduino, oleh Andi Rahmat, Institut Teknologi Nasional Malang. Hasil pengujian diketahui Parameter PI ditentukan dengan menggunakan metode *trial and error* dengan nilai $K_p = 2$, $K_i = 5$.

Perancangan dan pembuatan alat pengurai asap rokok pada smoking room menggunakan kontroler PID, oleh M. Aldiki Febriantono, Universitas Brawijaya. Dengan parameter PID ditentukan dengan menggunakan metode hand tuning dan didapatkan nilai $K_p = 50$, $K_i = 20$, $K_d = 150$ dan toleransi error sebesar 0%.

Rancang bangun alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida (CO) pada asap rokok berbasis arduino dan android oleh Argi Syaputra, Fardhan Arkan, Tri Hendrawan Budianto, Universitas Bangka Belitung. Hasil pengujian pendeteksi karbon monoksida didapatkan tingkat eror paling tinggi 11 ppm dan tingkat eror paling kecil 0 ppm dan dalam pengujian aplikasi Blynk digunakan sebagai pemantauan hasil pengukuran menggunakan pendeteksi kadar gas karbon monoksida

Berdasarkan permasalahan dari latar belakang maka terkonep sebuah pemikiran untuk mengatasi asap rokok dengan “Rancang alat pendeteksi dan penetralisir asap dalam ruangan menggunakan metode PD (Proportional derivative) berbasis android. Dalam penelitian ini saya menggunakan metode PD (Proportional derivative) karena saya ingin mengetahui output bila dibandingkan dengan metode PID (Proportional Integral Derivative) dan metode PI (Proportional Derivative). Android digunakan sebagai monitoring jarak jauh pembacaan sensor dan kondisi fan.

Semoga hasil yang dicapai dengan menggunakan metode PD (Proportional Derivative) bisa menetralisir asap rokok dalam ruangan dengan cepat.

Berdasarkan permasalahan dari latar belakang diatas, maka dapat dijelaskan rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

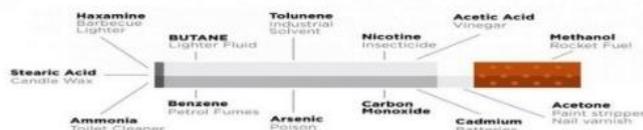
1. Bagaimana merancang pendeteksi asap rokok dengan menggunakan sensor MQ-2 dan sensor MQ-7 ?
2. Bagaimana merancang penetralisir asap rokok dengan menggunakan metode PD ?
3. Bagaimana merancang alat berbasis android ?

Membuat alat pendeteksi dan penetralisir asap rokok yang efektif dalam pendeteksi asap rokok lebih dari 18 pmm dan penetralisir asap rokok dalam waktu kurang dari 1 menit, sehingga dapat mempercepat pembersihan ruangan dari asap rokok.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Asap rokok

Dalam satu batang rokok yang dibakar akan mengeluarkan sekitar 7000 bahan kimia seperti *nikotin, gas karbon monoksida, nitrogen oksida, hydrogen cyanide, ammonia, acrolein, acetilen, benzaldehide, urethane, benzene, methanol, coumarin, 4-ethylcatechol, ortocresol, perylene* dan lain-lain (*How Tobacco Smoke*, 2010). Kandungan Rokok memiliki 3 bahan utama yaitu nikotin, tar, karbon monoksida (Depkes, 2006).



Gambar 1. Batang Rokok

B. Arduino Uno

Arduino Uno adalah komponen elektronika yang memiliki suatu board mikrikontroler berbasis Atmega328. Arduino memiliki 14 pin Input/Output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analoq input, Cristal osilator 16 Mhz, koneksi USB, Jack power, ICSP header dan tombol reset.



Gambar 2. Arduino Uno Board

C. Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai pendeteksi asap dan konsentrasi gas diudara yang mudah terbakar dan tegangan analognya sebagai pembacaan output. Sensor MQ-2 dapat mendeteksi beberapa jenis gas seperti : LPG, i-butane, propane, methane, alcohol, Hydrogen dan smoke.



Gambar 3. Sensor Asap MQ-2

D. Sensor MQ-7

Sensor MQ-7 merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai pendeteksi gas karbon monoksida (CO).



Gambar 4. Sensor Gas MQ-7

E. Sensor LM35

Sensor LM35 merupakan sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam sebuah tegangan.



Gambar 5. Sensor LM 35

F. Buzzer

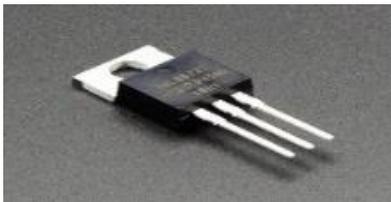
Buzzer merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara.



Gambar 6. Buzzer

G. Mosfet

Mosfet kependekan dari *metal oxide semiconductor field effect transistor* merupakan perangkat semikonduktor dalam IC (*Integrad Circuit*) menjadi sebuah komponen inti. Mosfet berfungsi sebagai pengendali kecepatan motor, pembangkit sinyal, penguat dan saklar.



Gambar 7. Mosfet

I. Fan

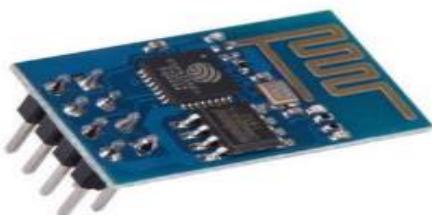
Fan berfungsi sebagai sebuah kipas komputer adalah mengeluarkan panas dan menggantinya dengan udara segar ke dalam sistem.



Gambar 8. Fan

J. Modul ESP 8266

ESP 8266 adalah komponen elektronika atau disebut juga dengan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan pada mikrokontroler agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP.



Gambar 9. ESP 8266

K. Android

Android adalah sistem operasi dengan basis open source, dan Google merilis kodenya di bawah Lisensi Apache. Kode dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator, dan pengembang aplikasi.



Gambar 10. Android

L. PID (Proportional Integral Derivative)

Kontroler PID adalah pengontrol yang digunakan dalam dunia industri pada bidang sistem kontrol.

Tabel 1. Karakteristik Kontrol PID

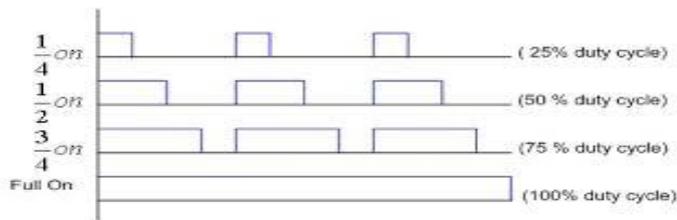
<u>Respon Lup Tertutup</u>	<u>Rise Time</u>	<u>Overshoot</u>	<u>Settling Time</u>	<u>Steady-State Error</u>
Proporsional	Menurunkan	Meningkatkan	Perubahan kecil	Menurunkan/mengurangi
Integral	Menurunkan	Meningkatkan	Meningkatkan	Mengeliminasi
Derivatif	Perubahan Kecil	Menurunkan	Menurunkan	Perubahan kecil

Dan komponen PID ini ada kelebihan dan kekurangan masing-masing dari kontroler P,I, dan D. Dan saling menutupi dengan menggabungkan P,I, dan D secara parallel biar menjadi pengontrol proportional, integral, dan derivative (Pengontrol PID), elemen kontroler P, I, dan D masing-masing bertujuan:

- a) Mempercepat reaksi sebuah sistem untuk mencapai set poin
- b) Menghilangkan offset
- c) Menghasilkan perubahan pada awal yang besar dan mengurangi suatu overshoot.

M. PWM (Pulse Width Modulation)

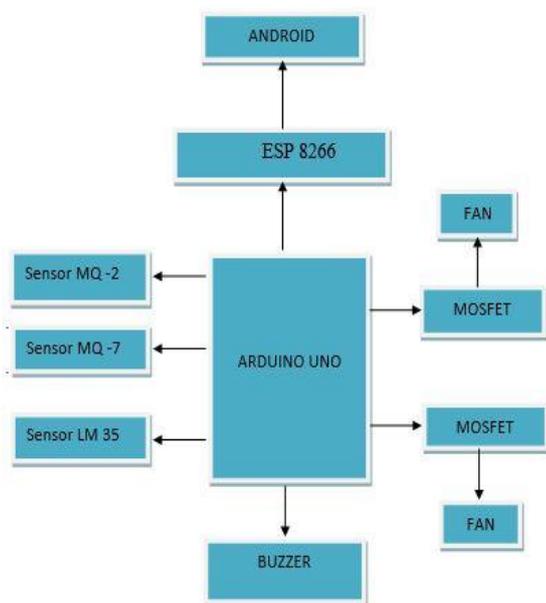
PWM (Pulse Width Modulation) adalah salah satu teknik modulasi dengan mengubah lebar pulsa (duty cylce) dengan nilai amplitudo dan frekuensi yang tetap.



Gambar 2. Gelombang PWM

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Perancangan Sistem



Gambar 11. Blok Diagram Sistem

B. Keterangan dari alat

- a. Sensor MQ-2 digunakan untuk mendeteksi Kadar asap.
- b. Sensor MQ-7 digunakan untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO).
- c. Sensor LM35 digunakan untuk mendeteksi temperature udara.
- d. Arduino berfungsi sebagai otak atau pengendali penuh pada alat.
- e. Buzzer sebagai output suara.
- f. Mosfet sebagai pengatur kecepatan Fan.
- g. Fan 1 sebagai penghisap udara dari luar ruangan
- h. Fan 2 sebagai pembuang asap rokok
- i. Esp 8266 berfungsi sebagai perangkat tambahan untuk menghubungkan mikrokontroler arduino uno dengan aplikasi pada android.

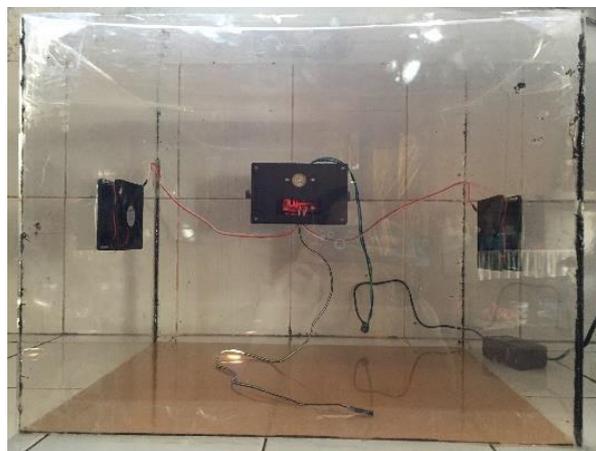
- j. Android sebagai Monitoring pembacaan sensor dan Kondisi fan yang akan tampil di aplikasi android.

C. Prinsip Kerja

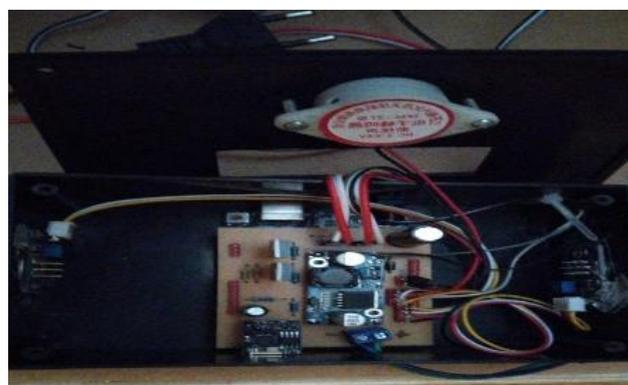
Prinsip kerja alat ini ialah sensor MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi adanya gas seperti : LPG, i-butana, Propane, methane, alcohol, Hydrogen, smoke. Dan sensor MQ-7 sebagai pendeteksi gas karbon monoksida (CO) serta ditambahkan sensor LM35 untuk mendeteksi temperatur udara dalam ruangan yang lembab diakibatkan oleh asap rokok, lalu ditransfer dan diolah arduino, dengan output berupa Buzzer sebagai output suara, Mosfet yang mengatur kecepatan Fan, digunakan 2 buah Fan untuk mempercepat penetralisir asap rokok. Fan 1 sebagai penghisap udara dalam ruangan dan Fan 2 sebagai penghisap udara diluar ruangan. Kemudian Android Monitoring pembacaan sensor yang akan ditampilkann di aplikasi android. Dan Esp 8266 sebagai penghubung Arduino Uno dengan aplikasi pada android.

D. Perancangan mekanik

Perancangan ruangan miniatur pengujian dibuat dari bahan acrylic tebal berbentuk persegi panjang. Dengan ukuran L = 40 cm, P = 50 cm dan T = 40 cm.

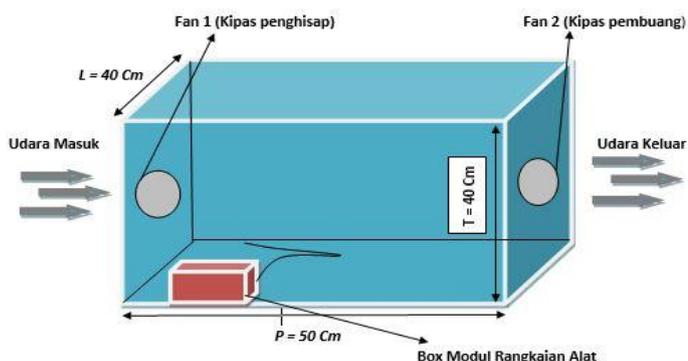


Gambar 12. Tampilan Fisik ruang pengujian



Gambar 13. Tampilan Fisik Isi Box

Didalam ruang miniatur pengujian terdapat kotak modul Rangkaian berisi komponen Sensor MQ-2, sensor MQ-7, sensor LM35, Buzzer, Mosfet dan Esp 8266.

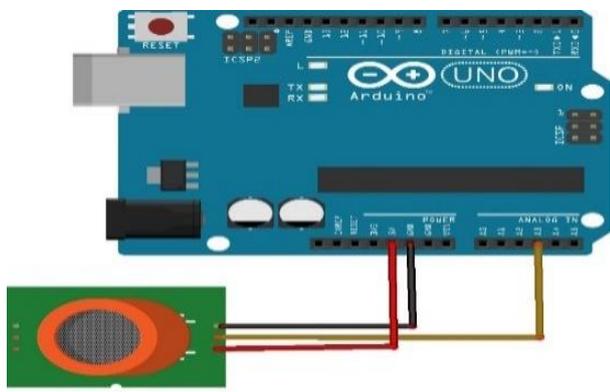


Gambar 14. Desain Ruang Miniatur pengujian

E. Perancangan Perangkat Keras

1. Perancangan sensor MQ-2 pada Arduino Uno

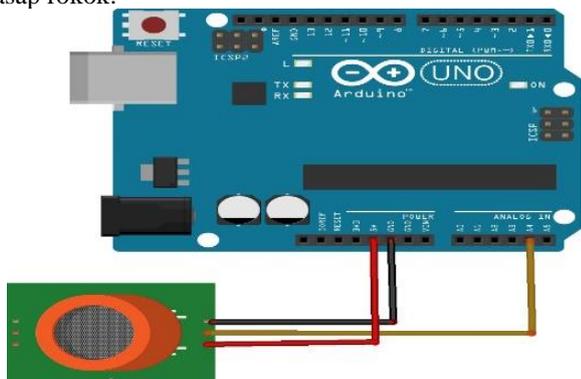
Sensor MQ-2 digunakan untuk mendeteksi kadar gas diantaranya : LPG, i-butana, Propane, methane, alcohol, Hydrogen, smoke. Nanti akan diproses oleh Arduino



Gambar 15. Rangkaian sensor MQ-2

2. Perancangan sensor MQ-7 pada Arduino Uno

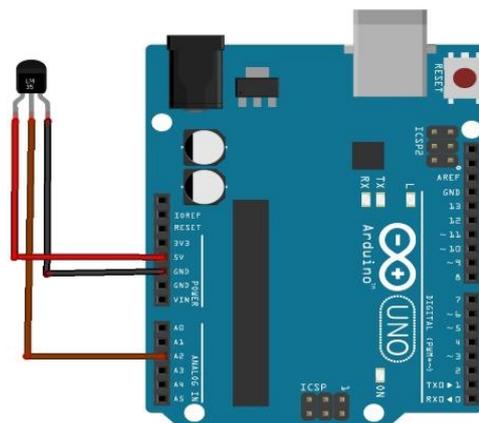
Sensor MQ-7 digunakan untuk mendeteksi kadar gas karbon monoksida (CO). sensor ini akan diproses oleh Arduino. Dalam perancangan ini sensor MQ-7 digunakan dengan untuk mempercepat proses pendeteksian kadar asap rokok.



Gambar 16. Rangkaian Sensor MQ-7

3. Perancangan sensor LM35 pada Arduino Uno

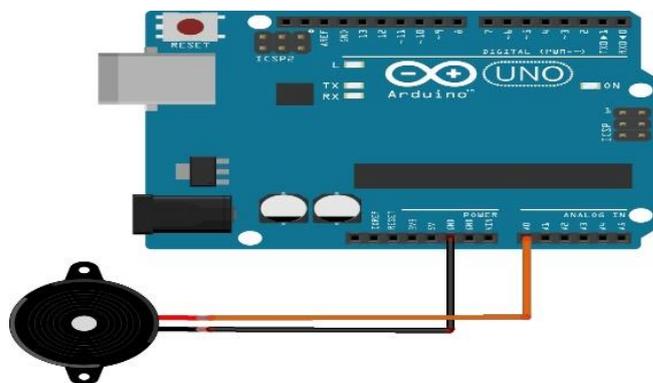
Sensor LM35 dapat mengubah besaran suhu menjadi besaran tegangan. Keluaran tegangan ideal dari LM35 memiliki perbandingan 100°C sama dengan 1 volt.



Gambar 17. Rangkaian sensor LM35

4. Perancangan Buzzer pada Arduino Uno

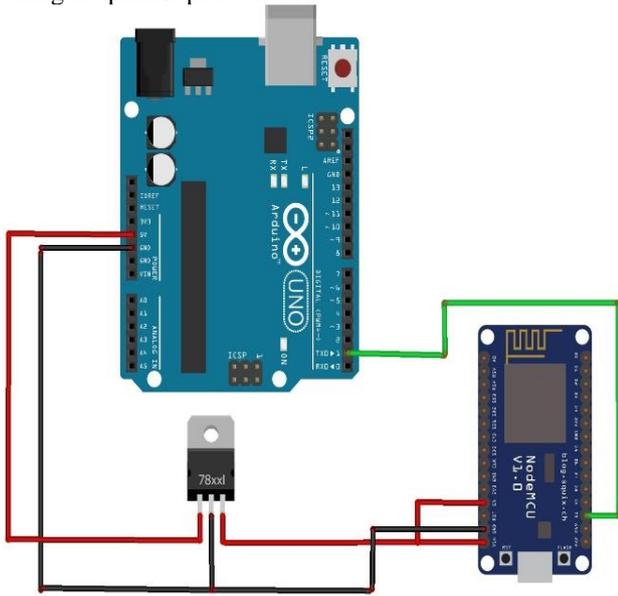
Untuk mengetahui alat berkerja dengan baik maka dilengkapi dengan buzzer sebagai alarm atau suara akan adanya kadar asap rokok yang terdeteksi oleh sensor. Buzzer ini berfungsi untuk mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara.



Gambar 18. Rangkaian Buzzer

5. Perancangan Esp 8266 pada Arduino Uno

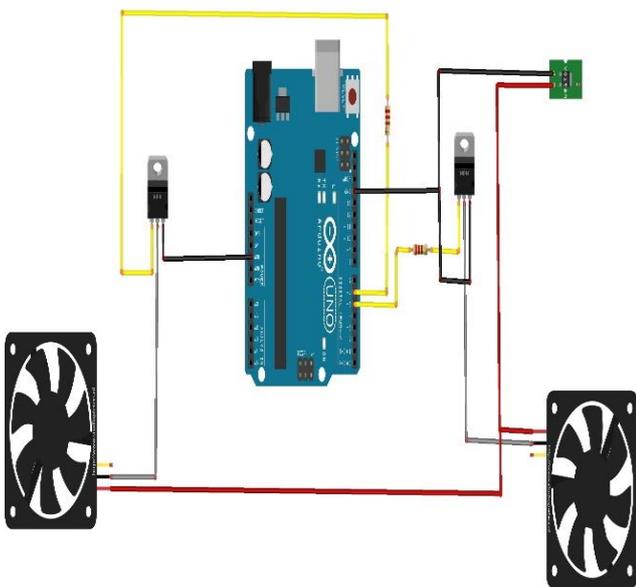
Esp 8266 digunakan untuk menghubungkan arduino uno dengan aplikasi pada android.



Gambar 19. Rangkaian Esp 8266

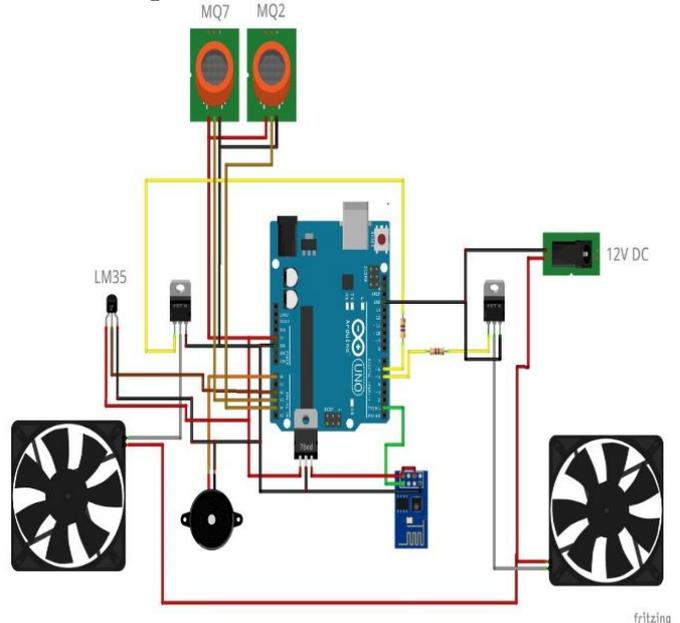
6. Perancangan Mosfet ke Fan pada Arduino

Pada perancangan ini Mosfet digunakan sebagai pengatur kecepatan Fan. Kemudian ada dua fan yang digunakan. Fan 1 sebagai penghisap udara dari luar ruangan sedangkan fan 2 digunakan sebagai pembuang asap dalam ruangan. 12V DC digunakan sebagai . semua komponen tersebut akan diproses oleh arduino.



Gambar 20. Rangkaian mosfet ke fan 1 dan fan 2

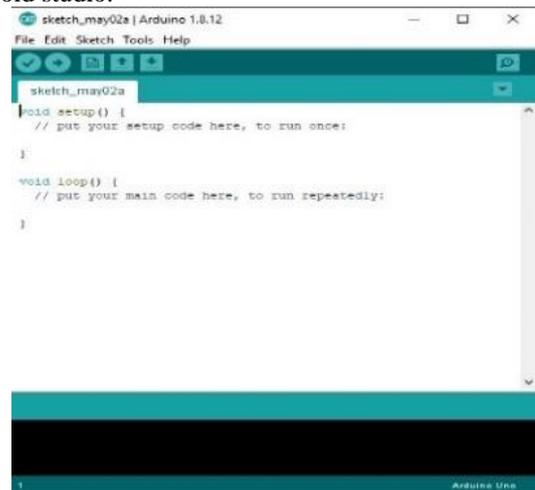
7. Perancangan secara keseluruhan



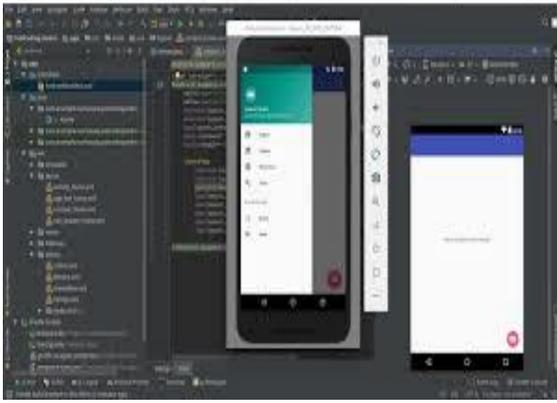
Gambar 21. Rangkaian secara keseluruhan

F. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak (software) terdiri dari program pembacaan nilai dari sensor MQ-2, sensor MQ-7 dan sensor LM35, Buzzer, Mosfet, Fan, Esp dan program keseluruhan. Perancangan perangkat lunak menggunakan software Arduino IDE, yaitu software bawaan dari Arduino Android studio.



Gambar 22. Tampilan Arduino IDE



Gambar 23. Tampilan Android Studio

IV. SIMULASI DAN ANALISA

Pada bagian ini membahas tentang pengujian alat . Hasil dari pengujian akan dijadikan dasar untuk sebuah kesimpulan dari perancangan alat yang telah di dibuat.

Pengujian akan dilakukan setiap blok pada rangkaian untuk mengetahui kinerja dari alat. apabila alat sudah berkerja dengan baik maka selanjutnya dilakukan pengujian secara keseluruhan.

Pengujian diantaranya :

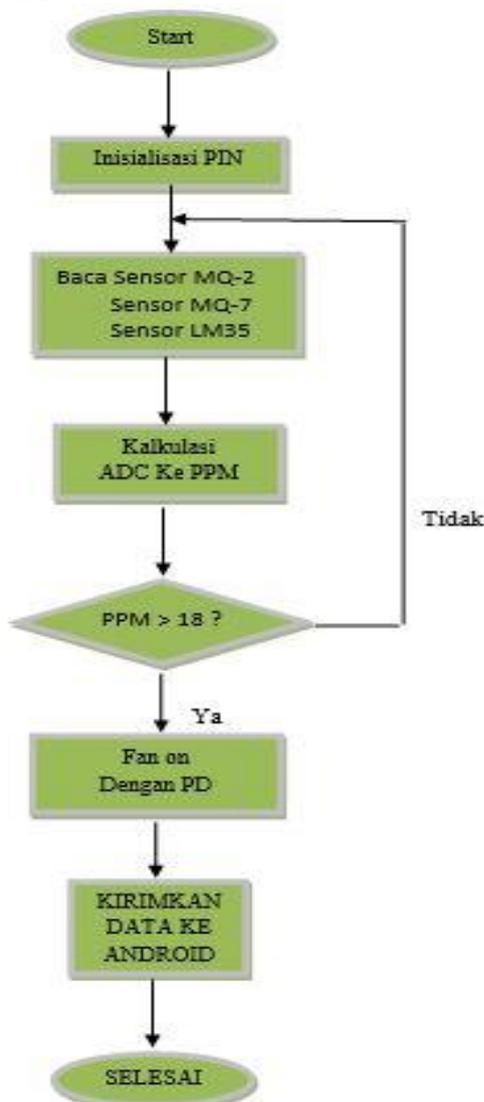
1. Pengujian Sensor MQ-2
2. Pengujian Sensor MQ-7
3. Pengujian Sensor LM35
4. Pengujian aplikasi Android
5. Pengujian secara keseluruhan

Pengujian Sensor MQ-2

Tabel 1. Pengujian Sensor MQ-2

Time (Second)	V MQ-2	ADC MQ-2	PMM MQ-2
3	0.88	180	25
6	1	205	2680
9	0.64	131	472
12	0.49	100	77
15	0.47	97	0

G. Flowchart



Gambar 24. Flowchart perangkat lunak

Pengujian Sensor MQ-7

Tabel 2. Pengujian Sensor MQ-7

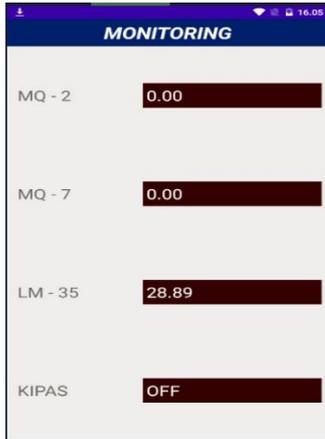
Time (Second)	V MQ-7	ADC MQ-7	PMM MQ-7
3	0	1	0
6	0.01	2	0
9	0	0	0
12	0.01	2	0
15	0.01	2	0

Pengujian Sensor LM35

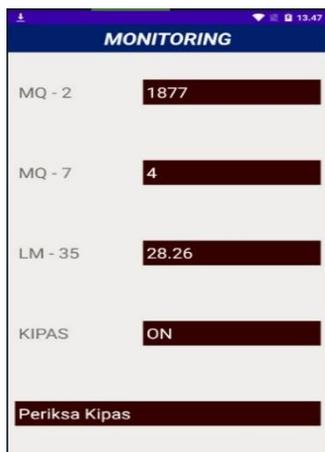
Tabel 3. Pengujian Sensor LM 35

Time (Second)	V	ADC	SUHU
3	0.26	54	28.26
6	0.26	54	28.26
9	0.27	55	28.78
12	0.25	51	28.16
15	0.25	51	26.26

Pengujian Aplikasi Android



Gambar 25. Tampilan Pembacaan FanOff



Gambar 26. Tampilan Pembacaan Fan On

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem. Dapat disimpulkan bahwa alat pendeteksi dan penetralisir asap rokok dalam ruangan berbasis android sebagai berikut :

1. Sensor MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi kadar asap di atas 18 PPM. Ketika sensor gas mendeteksi kandungan asap rokok lebih besar dari 18 PMM maka kondisi fan on, *fan 1* akan menghisap udara dari luar kemudian *fan 2* membuang asap rokok dalam ruangan.
2. Sensor MQ-7 berfungsi untuk mendeteksi kadar karbon monoksida (Co) diatas 18 PPM.

3. Sensor LM 35 digunakan untuk mendeteksi dan mengetahui temperatur udara dalam ruangan.
4. Dalam pengujian sensor MQ-2 dan Sensor MQ-7, kedar asap dengan tegangan yang diukur akan berbanding lurus apabila semakin besar kadar asap rokok yang dideteksi maka tegangan pun meningkat.
5. Parameter PD ditentukan oleh metode *trial and eror* Dengan nilai $K_p = 2,22$, $K_d = 0$. Dari tolak ukur tersebut maka respon dari sistem dapat menyesuaikan perputaran kipas sesuai dengan banyaknya kandungan asap rokok.
6. Waktu yang dibutuhkan alat untuk menetralisir asap rokok dalam Ruang miniatur pengujian dari kadar asap 2680 ppm menjadi 0 pmm adalah 15 s. Sedangkan gas karbon monoksida (CO) dengan kadar 0 pmm tetap 0 pmm dalam 15 s karena timer diatur 15 detik.

Saran

Pada perancangan, pembuatan dan pengujian alat masih terdapat kekurangan maka masih memungkinkan untuk dilakukan pengembangan diantaranya sebagai berikut :

1. Penambahan LCD agar dapat mengetahui kadar asap.
2. Dalam melakukan analisa pengujian dan kinerja alat. Diharapkan bisa menguasai teori-teori dasar tiap komponen yang digunakan.
3. Melakukan peningkatan kinerja alat dengan menggunakan metode dan kombinasi komponen lainya agar dapat mengetahui perbandingan kinerja dari alat.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Febrianto, M Aldiki. Perancangan dan pembuatan alat pengurai asap rokok pada smoking room menggunakan kontroler PID. Penelitian.
- [2] Andi Rahmat. Rancang bangun alat pendeteksi dan penetralisir asap rokok dalam ruangan menggunakan metode PI. Penelitian 2019
- [3] Argi Syahputra, Fardhan Arkan, Tri Hendrawan Budianto. Rancang bangun alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida (CO) pada asap rokok berbasis arduino dan android. Universitas Bangka Belitung.
- [4] Marzuarman, M.Nur Faizi. Prototype penetralisir asap rokok pada ruangan menggunakan metode corona discharge. Politeknik Negri bengkalis. 2018
- [5] Wisnu Priambodho. Rancang bangun alat sistem pengendalian asap ruangan bebas asap dengan menggunakan PWM berbasis android. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya. 2019