

Prototype Alat Pengurai Polusi Udara Dalam Ruangan Dengan Sensor TGS2600

Ganggang Canggih Arnanto, Putri Ida Sunaryathy Samad
Universitas Negeri Makassar

¹ganggangcanggiharnanto@unm.ac.id, ²putri.ida@unm.ac.id

Abstract - Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Mengembangkan alat yang dapat melakukan proses pengurai polusi udara otomatis dalam ruangan (2) Mengetahui efektivitas dan kinerja alat pengurai polusi udara otomatis dalam ruangan (3) Sebagai perangkat elektronik yang dapat membantu mengurangi polusi udara dalam ruangan. Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan, yaitu pengembangan menggunakan HEPA Filter untuk mengurai polusi udara dalam ruangan dan menggunakan arduino uno sebagai pengendali perangkat yang digunakan. Setelah melakukan penelitian, dapat diketahui sistem kerja alat pengurai polusi udara ini adalah ketika polusi udara berada dalam jangkauan sensor maka relay akan mengaktifkan Fan DC untuk menghisap polusi udara masuk kedalam box alat melalui HEPA Filter, setelah polusi udara berada dalam box maka Fan DC akan membuang polusi kembali ke ruangan. Semua bagian/komponen telah diuji coba dan diperoleh hasil yang diinginkan, yaitu alat dapat bekerja dengan baik seperti pada beberapa pengujian yang telah dilakukan. Ketika sensor input mendeteksi udara dengan kualitas dibawah 50ppm maka buzzer mati dan Fan DC tidak berputar dan ketika sensor mendeteksi udara dengan kualitas diatas 50ppm maka buzzer bunyi dan Fan DC akan berputar. Dalam beberapa pengujian setelah Fan DC berputar dan polusi dihisap masuk kedalam box, HEPA Filter berhasil mengurai polusi udara ditandai dengan perubahan nilai yang dideteksi sensor output. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa alat pengurai polusi udara otomatis ini dapat berfungsi dengan baik dan alat ini bekerja setelah sensor mendeteksi keberadaan polusi lalu mengirimkan sinyal ke arduino uno kemudian sinyal tersebut diteruskan ke relay untuk mengaktifkan Fan DC. Alat ini terbagi atas beberapa bagian komponen yaitu; arduino uno, relay, LCD, buzzer, sensor TGS2600, dan HEPA Filter.

Keywords: Pengembangan, HEPA Filter, Arduino Uno, Sensor TGS2600

1. PENDAHULUAN

Polusi udara adalah kontaminasi lingkungan dalam atau luar ruangan oleh zat kimia, fisik, atau biologis apa pun yang mengubah karakteristik alami atmosfer. Alat pembakaran rumah tangga, kendaraan bermotor, fasilitas industri dan kebakaran hutan merupakan sumber pencemaran udara yang umum. Polutan yang menjadi perhatian utama kesehatan masyarakat meliputi materi partikulat, karbon monoksida, ozon, nitrogen dioksida, dan sulfur dioksida. Polusi udara luar dan dalam ruangan menyebabkan penyakit pernapasan dan penyakit lainnya serta merupakan sumber penting kesakitan dan kematian. Polusi udara mengandung bahan kimia diantaranya zat beracun tersebut adalah Karbon Monoksida (CO). Bahan berbahaya dan racun di dalam rokok tidak hanya mengakibatkan gangguan kesehatan orang yang merokok (perokok aktif), namun juga orang-orang disekitarnya yang tidak merokok (perokok pasif). Mereka menghirup polusi udara dari perokok aktif.

Selain itu, polusi udara juga mengakibatkan ruangan menjadi berbau kurang enak. Kondisi pencemaran udara karena polusi udara sangat berpengaruh bagi Kesehatan manusia. Pengaruh yang paling utama berupa penularan penyakit bersifa tairborne diseases (penyakit yang ditularkan melalui udara). Dalam ruangan, tanpa adanya sistem sirkulasi udara yang baik dan sedikit sekali yang menggunakan kipas angin sebagai ventilasi (exhaustfan). Polusi udara yang tertahan pada ruangan akan menimbulkan masalah Kesehatan bagi yang menghirupnya. Kandungan polusi udara yang pekat pada ruangan membuat kadar oksigen terus menurun dan meningkatnya kadar CO (karbon monoksida) padaruangan, sehingga mengganggu pernafasan dan berdampak pada Kesehatan bagi orang yang berada di ruangan [8]. Beberapa tempat yang saya temui berpotensi mengalami masalah polusi udara dalam ruangan yaitu ruang karaoke dan kantor-kantor khususnya di daerah dingin yang tidak mempunyai kipas angin sebagai ventilasi udara. Tempat-tempat umum seperti ini sadar atau tidak banyak orang yang terkena dampak negatif dari polusi polusi udara, khususnya perokok pasif yang secara langsung terganggu dengan adanya polusi rokok diudara, lebih lagi berpotensi terkena berbagai penyakit walaupun dalam kurun waktu yang panjang. Dengan adanya permasalahan tersebut, maka diharapkan alat yang akan dibuat dapat menjawab permasalahan yang ada. Jika terdapat alat yang bisa mengurai polusi udara otomatis, maka dalam ruangan dapat terminimalisir resiko penyakit yang di sebabkan dari polusi udara sehingga setiap orang yang ada dalam ruangan itu merasa nyaman tanpa menghirup polusi udara tersebut. Udara memiliki arti yang sangat penting didalam kehidupan makhluk hidup. Sehingga udara merupakan sumber daya alam yang seharusnya tidak dicemari. Untuk mengurangi resiko yang terjadi akibat polusi udara baik itu terhadap zat pencemar, perokok aktif maupun perokok pasif dibuatlah suatu sistem yang dapat

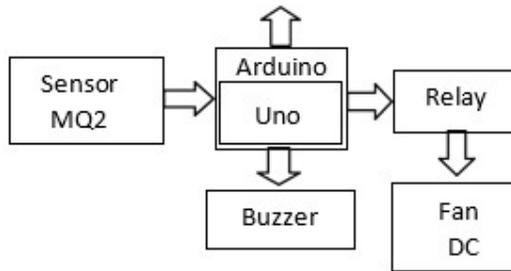
mendeteksi dan mengurai konsentrasi gas dari polusi udara tersebut. Melihat uraian dari latar belakang masalah diatas maka penulis ingin mengembangkan sebuah alat pengurai polusi udara dalam ruangan.

2. METODOLOGI

Produk ini menggunakan metode penelitian pengembangan, yaitu pengembangan menggunakan HEPA Filter untuk mengurai polusi udara dalam ruangan dan menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali perangkat yang digunakan.

Perancangan Alat

Penelitian ini di mulai dengan perancangan desain rangkaian elektronik dengan menggunakan aplikasi eagle. Aplikasi ini adalah salah satu yang sering digunakan untuk membuat rancangan atau desain rancangan elektronik baik berupa skema rangkaian ataupun pembuatan layout PCB sebuah rangkaian. Setelah itu alat ini dirancang agar ketika sensor mendeteksi polusi yang masuk dalam ruangan sensor mengirimkan sinyal ke Arduino. Sinyal diolah dan diteruskan untuk mengaktifkan kipas angin melalui relay sebagai saklar, LCD, buzzer. Kipas angin akan berhenti otomatis ketika sensor tidak lagi mendeteksi polusi dalam ruangan.

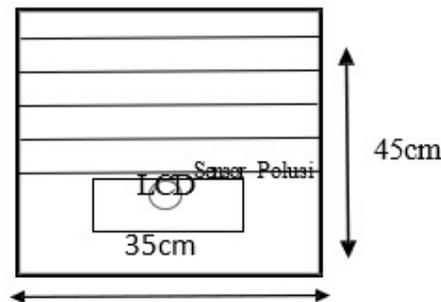


Gambar 1 Blok Diagram Perancangan Alat

Gambar Desain Produk

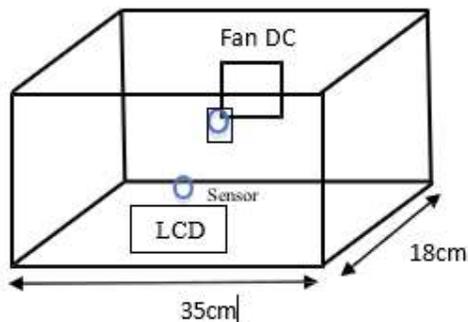
Tahap ini merupakan tahap kedua setelah semua komponen elektronik dikerjakan. Hal yang dilakukan dalam perancangan konstruksi mekanik ini adalah merancang tempat meletakkan alat. Hal pertama yang dilakukan adalah membuat desain tempat rangkaian sesuai dengan ukuran. Perancangan desain ruangan pada simulasi alat pengurai polusi udara otomatis untuk bahannya dibuat dari fiber yang dibuat bentuk persegi panjang dengan ukuran panjang = 35cm, lebar = 18cm, dan tinggi = 45cm.

Tampak Depan



Gambar 2. Gambar produk tanpa depan

Tampak Seluruh Ruangan



Gambar 3. Gambar Produk Tampak Keseluruhan

Gambar ruangan terdiri dari bagian tampak depan dan seluruh ruangan. Untuk gambar tampak depan terdapat satu pintu yang digunakan untuk memasukkan polusi sebagai objek alat peraga, sedangkan untuk kipas angin dan HEPA Filter terletak di bagian belakang yang berfungsi menghisap dan mengurai polusi yang ada diruangan setelah dideteksi oleh sensor. Pengujian ruangan tersebut dilakukan secara bertahap dengan menggunakan jenis polusi udara.

Pengembangan Alat Pengurai Polusi udara Otomatis dalam ruangan bertujuan untuk meminimalisir polusi udara yang terdapat dalam ruangan atau tanpa melakukan pengontrolan secara manual alat ini dapat bekerja secara otomatis pada saat sensor mendeteksi polusi yang ada dalam ruangan. Beberapa komponen yang digunakan alat ini yaitu, relay, buzzer, sensor TGS2600, LCD, Fan DC, HEPA Filter. Mikrokontroler yang digunakan adalah arduino uno dan software yang digunakan adalah arduino IDE.

Sistem kerja alat pengurai polusi udara ini adalah ketika polusi udara berada dalam jangkauan sensor maka relay akan mengaktifkan Fan DC untuk menghisap polusi udara masuk kedalam box alat melalui HEPA Filter, setelah polusi udara berada dalam box maka Fan DC dalam box bekerja untuk membuang polusi kembali ke ruangan. Buzzer akan aktif ketika Fan DC sedang bekerja.

3. Uji Coba

Setelah semua tahap selesai maka dilakukan beberapa uji coba semua bagian alat pengurai polusi otomatis seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Tabel Uji Coba Teknis Produk

No.	Indikator Keberhasilan Produk	Hasil UjiCoba	
		Ya(√)	Tidak(√)
1.	Sensor mendeteksi adanya polusi	√	
2.	Arduino Uno mengirimkan sinyal ke relay	√	
3.	Relay mengaktifkan Fan DC	√	
4.	HEPA Filter berhasil mengurai polusi udara	√	
	Ditandai dengan status polusi pada LCD		
5.	LCD menampilkan data	√	
6.	Buzzer mengeluarkan suara	√	

Tabel 2. Tabel Pengujian

Pengujian ke-	PPM_IN	PPM_OUT	Buzzer	LCD Menampilkan Status Polusi	FAN DC
1	0,7 ppm	0,0 ppm	Mati	√	Tidak berputar
2	309,3 ppm	0,2 ppm	Bunyi	√	Berputar
3	895,25 ppm	0,7 ppm	Bunyi	√	Berputar
4	374,98 ppm	1,2 ppm	Bunyi	√	Berputar
5	34,9 ppm	1,3 ppm	Mati	√	Tidak berputar

Semua bagian/komponen telah diuji coba dan diperoleh hasil yang diinginkan, yaitu alat dapat bekerja dengan baik seperti pada table-tabel diatas dapat disimpulkan bahwa alat pengurai polusi udara otomatis sudah siap untuk digunakan. Ketika sensor input (PPM_IN) mendeteksi udara dengan kualitas dibawah 50ppm maka buzzer mati dan Fan DC tidak berputar dan ketika sensor input mendeteksi udara dengan kualitas udara diatas 50ppm maka buzzer bunyi dan Fan DC berputar. Pada pengujian kedua PPM_IN = 309.3ppm setelah Fan DC berputar dan polusi dihisap masuk kedalam box, HEPA Filter berhasil mengurai polusi udara ditandai dengan perubahan nilai yang dideteksi sensor output yaitu PPM_OUT = 0.2ppm.

Alat pengurai polusi udara otomatis ini menggunakan akrilik dengan tebal 5mm sebagai boxnya yang didalamnya terdapat seluruh rangkaian yang membentuk alat pengurai polusi udara otomatis ini. Board arduino sebagai mikrokontrollernya terdapat pada sebelah kiri box. Sensor ditempatkan tepat didepan box untuk mempermudah mendeteksi polusi udara. Penempatan HEPA Filter di dalam box sisi depan tepat di belakang kipas DC dilakukan agar pada saat kipas DC menghisap polusi udara HEPA Filter langsung menyaring polusi udara sebelum masuk kedalam box.

Pada perancangan yang menggunakan arduino uno sebagai mikrokontrollernya pin digital yang digunakan sebagai berikut:

- a. Pin LCD
 - SDA = A4
 - SCL = A5
- b. Pin Sensor MQ2
 - A0 = A2
 - A0 = A3
- c. Pin Relay
 - Pin 11
- d. Pin Buzzer
 - Pin 12

4. KESIMPULAN

A. Simpulan

Kesimpulan dari alat pegurai polusi udara otomatis dalam ruangan ini adalah Prototype Alat pengurai polusi udara otomatis ini bekerja setelah sensor mendeteksi keberadaan polusi lalu mengirimkan sinyal ke arduino uno kemudian sinyal tersebut diteruskan ke relay untuk mengaktifkan fan dan buzzer. Software yang digunakan dalam membuat coding program adalah arduino IDE. Alat pengurai polusi udara otomatis ini bertujuan untuk meminimalisir polusi udara khususnya dalam ruangan sehingga dapat mengurangi resiko penyakit yang ditimbulkan dari polusi polusi udara. Saran berdasarkan analisis dan kesimpulan dari produk tersebut dalam usaha meningkatkan mutu dan kualitas produk adalah Pengembangan dapat dilakukan dengan membuat produk yang lebih besar sehingga lebih efektif dalam membersihkan udara dari polusi udara.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aditia, A. (2016). Rancang Bangun Pengering Tangan Otomatis Berbasis Arduino UNO.
- [2] Imas Dian Ratnasari, D. H. N. H. & D. H. M. H. (n.d.). Rancang Bangun Alarm Deteksi Polusi Rokok dan Kebisingan Pada Ruang Kelas Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler. file:///C:/Users/HP/Downloads/18747-65171-1-PB(3).pdf
- [3] Lalita ChandianyAdiputri &,M.N.F.(2019). Tutorial Membuat Prototipe Prediksi Ketinggian Air (Pka) Untuk Mendeteksi Banjir Peringatan Dini Berbasislot(M.N.Fauzan(ed.)).Kreatif Industri Nusantara.
- [4] M.Aldiki Febriantono.(n.d.). Perancangan dan Pembuatan Alat Pengurai Polusi udara pada Smoking Room Menggunakan Kontroler PID. 1–8.
- [5] Rahmat, A., Somawirata, I. K., Sotyohadi, S. &, & Institut Teknologi. (2018). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Dan Penetralsir Polusi udara Dalam Ruangan Menggunakan Metode PI (Proportional Integral) Berbasis Arduino. 1–8.
- [6] Wildan Humam Lestiono &,D.N.B.(n.d.). Sistem Pengurai Polusi udara Otomatis Pada Smooking Room Menggunakan Pendataan Online Berbasis Arduino UNO.
- [7] [https://docplayer.info/60201905- Sistem-pengurai-polusi-rokok- otomatis-pada-smoking-room- menggunakan-pendataan-online-berbasis-arduino-uno.html](https://docplayer.info/60201905-Sistem-pengurai-polusi-rokok-otomatis-pada-smoking-room-menggunakan-pendataan-online-berbasis-arduino-uno.html)
- [8] Wisnu Priambodho. (2019). Rancang bangun alat sistem pengendalian polusi pada ruangan bebas polusi dengan menggunakan pwm berbasis android. Rancang Bangun Alat Sistem Pengendalian Polusi Pada Ruangan Bebas Polusi Dengan Menggunakan Pwm Berbasis Android, 7.