

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Penelitian oleh Haeridhayanti, Hafifudin, Mas Sarwoko [2] membuat sebuah sistem pendeteksi asap rokok dan kebakaran yang diimplementasikan pada sebuah ruangan. Dalam penelitian ini digunakan beberapa komponen untuk mendeteksi asap rokok dan api. Komponen tersebut dikendalikan menggunakan mikrokontroler AT-Mega 328. Output dari penelitian ini adalah 2 alarm yang berbeda untuk masing-masing sensor yang mendeteksi.

Penelitian oleh Ferdian Agil Denyy Effendy, Ir. M. Sarwoko, MT, Budi Setiadi, ST, MT [3] berisi tentang pengendalian kecepatan kipas pembuangan pada ruangan khusus merokok. Dalam penelitian ini digunakan sebuah sensor gas untuk mendeteksi asap rokok dan dikendalikan menggunakan mikrokontroler AVR ATMega 8535. Input dari penelitian ini adalah asap rokok dan outputnya adalah kecepatan putar kipas pembuangan.

Penelitian oleh Adam Faruqi, Dery Kurnia Halim, Mada Sanjaya WS. Ph.D [4] merancang alat untuk mendeteksi kadar polusi udara. Dalam penelitian ini digunakan sebuah sensor gas, dan dikendalikan menggunakan mikrokontroller Arduino UNO. Untuk tampilan pada laptop agar sama dengan tampilan LCD digunakan teknologi *wireless* Hc-05. Alat ini berguna untuk memantau kadar polusi udara karena alat pendeteksi polusi udara di Kota Bandung sudah tidak terpasang lagi.

Penelitian oleh Zainal Iqbal dan Lingga Hermanto [5] membuat sebuah sistem monitoring berbasis teknologi jaringan sensor nirkabel. Pada penelitian ini digunakan sebuah sensor gas dan dikendalikan menggunakan mikrokontroler ATMega328 sebagai pusat kendali, serta modul *wireless* NRF24101.

Penelitian oleh Fahma Tangguh [6] membuat sistem monitoring polutan udara berbasis Arduino Uno. Pada penelitian ini digunakan 2 sensor gas, dan menggunakan Arduino Uno sebagai kontroler. Pada penelitian ini inputnya adalah kadar kualitas udara dan outputnya adalah buzzer yang akan berbunyi ketika kualitas udara memburuk.

Penelitian oleh Ashish M. Husain, Tazzrin Hassan Rini, Muhammed Ikramul Haque, dan Md. Rakibul Alam [7] merancang sebuah sistem yang dapat memberikan data *real time* dari polusi udara untuk memantau kualitas udara. Perangkat sistem ini terhubung dengan sensor gas, sensor debu optik dan *bluetooth*. Sistem ini menggunakan arduino untuk kontrol akses semua sensor yang digunakan. Modul *bluetooth* digunakan untuk membantu sensor mengirim data ke

ponsel android. Sistem yang dirancang pada penelitian ini adalah perangkat yang ringkas karena memiliki sistem modular dan portabel, sehingga dapat ditempatkan di mana saja dan data dapat diambil di mana saja dalam jangkauan *bluetooth*.

Penelitian oleh Kennedy Okokpujie, Etinosa Noma-Osaghae, Odusami Modupe, Samuel John, dan Oluga Oluwatosin [8] dirancang menggunakan mikrokontroler arduino uno, modul *Wi-Fi* ESP 8266, sensor gas MQ-135 dan LCD 16x2. Prinsip kerja sistem ini adalah data kualitas udara dikumpulkan menggunakan sensor MQ-135, sensor dikalibrasi agar tegangan keluaran analog sesuai dengan konsentrasi gas yaitu PPM. Hasil dari penelitian ini ditampilkan melalui layar LCD.

Penelitian oleh T.H.Feiz Khan, Divyanshu Bhardwaj, Ravi Ranjan Kumar, dan Sanjeev Kumar Yadav [9] memonitoring kualitas udara menggunakan sensor MQ-135 sebagai sensor yang mendeteksi gas berbahaya. Sistem ini menggunakan LCD 16x2 untuk menampilkan hasil data yang dibaca oleh sensor. Tujuan penelitian ini adalah pengendalian polusi industri, sistem ini dapat mencegah bahaya bencana industri serta dapat memberikan kontrol yang tajam terhadap pencemaran lingkungan.

2.2 Tinjauan Teori

2.2.1 Kualitas Udara

Polusi udara adalah merupakan hal sering terjadi di lingkungan sekitar kita. Tercemarnya udara disebabkan oleh banyak faktor, seperti asap kendaraan bermotor, asap pembakaran dan lain sebagainya. Udara yang tercemar mengakibatkan buruknya kualitas udara, di mana kualitas udara yang buruk dapat menyebabkan berbagai macam penyakit bahkan dapat menyebabkan kematian. Menurut Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara Pasal 1, pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dari komponen lain kedalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya [10].

Pencemaran udara disebabkan oleh banyak faktor, seperti asap kendaraan bermotor, kebakaran hutan dan lain-lain yang mengandung gas-gas berbahaya. Salah satunya adalah gas Karbon dioksida (CO₂). Gas Karbon dioksida adalah gas yang tidak berwarna, tidak berbau, agak asam, dan tidak mudah terbakar. Paparan karbon dioksida dapat menyebabkan berbagai efek kesehatan, seperti kesulitan bernafas, sakit kepala, berkeringat dan lain-lain. Tingkat karbon dioksida dan potensi masalah kesehatan ditunjukkan di bawah ini:

- 250-350 ppm : tingkat normal dalam ruang terbuka.

- 350-1000 ppm : tingkat yang sering ditemukan di ruang yang memiliki pertukaran udara yang baik.
- 1000-2000 ppm : tingkat udara buruk ringan yang dapat menimbulkan efek mengantuk.
- 2000-5000 ppm : tingkat udara buruk sedang yang dapat menimbulkan kantuk.
- > 5000 ppm : tingkat udara yang sangat buruk, menunjukkan kondisi udara yang tidak biasa, kekurangan oksigen parah yang menyebabkan kerusakan otak permanen, koma, bahkan kematian [11].

Suhu ruangan berpengaruh terhadap konsentrasi belajar, menurut ilmiah suhu ruangan normal adalah berkisar antara 20 – 25 °C. Disarankan suhu ruangan jangan kurang dari 20 °C agar merasa nyaman dan bisa berkonsentrasi dalam belajar [12]. Sedangkan untuk kelembaban udara yang ideal menurut para ahli adalah berkisar 45% - 65% [13].

2.2.2 Arduino

Arduino adalah nama keluarga papan mikrokontroler yang awalnya dibuat oleh perusahaan *Smart Projects*. Papan ini merupakan perangkat keras yang bersifat “*open source*” sehingga boleh dibuat oleh siapa saja. Arduino terdiri dari beberapa jenis kartu, yaitu ada Arduino Uno, Arduino Diecimila, Arduino Duemilanove, Arduino Leonardo, Arduino Mega, dan Arduino Nano [14].

Arduino Uno berukuran sebersar kartu kredit, namun papan tersebut mengandung mikrokontroler dan sejumlah input/output (I/O) yang memudahkan pemakai untuk menciptakan berbagai proyek elektronika yang dikhususkan untuk menangani tujuan tertentu [14]. Gambar 2.1 menunjukkan bentuk fisik dari modul Arduino Uno yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 2.1 Modul Arduino Uno

2.2.3 DHT-22

DHT22 merupakan sensor untuk suhu dan kelembaban udara. Daya yang digunakan adalah sebesar 3.3V-6V DC. DHT22 dapat mengukur suhu dengan rentang nilai -40°C sampai dengan 80°C , dan dapat mengukur kelembaban dengan rentang nilai 0% sampai dengan 100%. DHT22 juga memiliki *sensing period* rata-rata 2 detik. DHT22 memiliki galat relatif pengukuran suhu sebesar 4% dan galat relatif pengukuran kelembaban sebesar 18% [15]. Gambar 2.2 menunjukkan bentuk fisik dari Modul DHT-22 sebagai sensor suhu dan kelembaban yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 2.2 Modul DHT22

2.2.4 MQ-135

MQ-135 merupakan sensor untuk mendeteksi kualitas udara, sensor ini dapat mendeteksi berbagai macam jenis gas, seperti karbon monoksida(CO), karbon dioksida(CO₂), gas amonia(NH₃) dan lain sebagainya. Sumber catu daya sensor ini menggunakan tegangan 5V [16]. Namun pada penggunaannya sensor ini harus dikalibrasi dengan 1 gas saja dan tidak bisa mendeteksi seluruh gas. Gambar 2.3 menunjukkan bentuk fisik dari modul MQ-135 sebagai sensor untuk mendeteksi konsentrasi gas CO₂ pada penelitian ini.



Gambar 2.3 Modul MQ-135

2.2.5 Modul *Wi-Fi* ESP 8266

ESP 8266 adalah *Wi-Fi Serial Transceiver Module* sebuah komponen *chip* terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. *Chip* ini menawarkan solusi *networking Wi-Fi* yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau memisahkan semua fungsi *networking Wi-Fi* ke pemroses aplikasi lainnya.

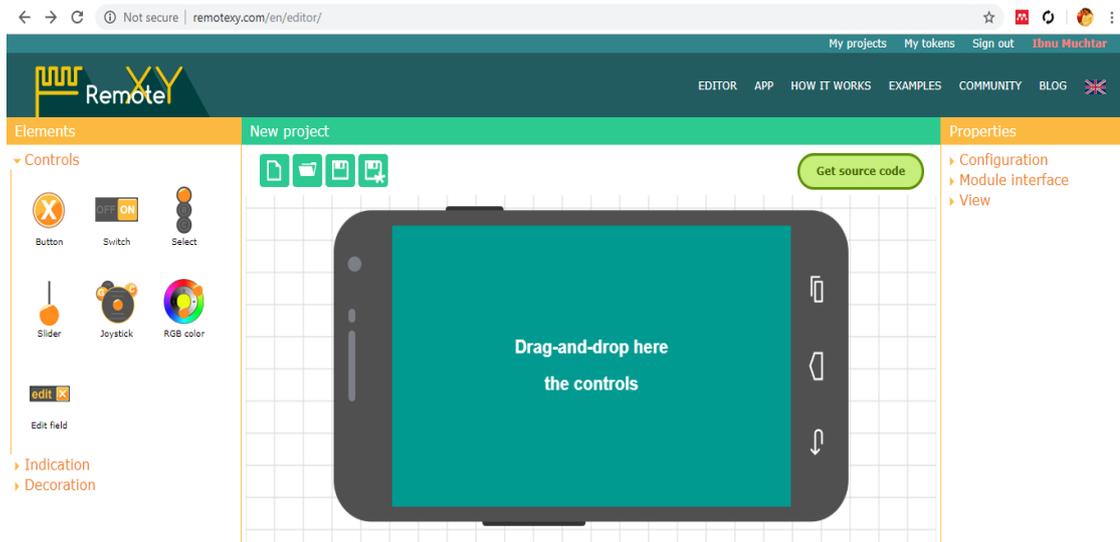
ESP 8266 memiliki kemampuan *on-board processing* dan *storage* yang memungkinkan *chip* tersebut untuk diintegritas dengan sensor-sensor atau aplikasi alat tertentu melalui pin *input output* hanya dengan pemrograman singkat. Dengan level yang tinggi berupa on-chip yang terintegrasi memungkinkan external sirkuit yang ramping, termasuk modul sisi depan, didesain untuk menempati area PCB yang kecil [17]. Gambar 2.4 menunjukkan bentuk fisik dari ESP 8266 yang digunakan pada penelitian ini sebagai komunikasi antara *smartphone* dan arduino.



Gambar 2.4 Modul ESP 8266

2.2.6 RemoteXY

RemoteXY adalah suatu aplikasi pembuat apk (aplikasi android) yang bisa kita lakukan secara mandiri melalui akses ke situs remotexy.com. Editor interface merupakan editor pengembangan yang dilakukan secara online. Editor ini didesain untuk mampu mengembangkan GUI atau antar muka pengguna dan pembangkitan *source code* untuk mikrokontroler arduino [18]. Gambar 2.5 menunjukkan halaman editor RemoteXY



Gambar 2.5 Editor RemoteXY

2.2.7 Karbon aktif

Karbon aktif atau yang biasa di sebut arang aktif adalah padatan *amorf* yang telah mengalami pengembangan pori-pori sehingga mampu menyerap gas dan zat-zat yang tidak larut atau terdispersi dalam cairan. Arang aktif ini terbuat dari bahan organik yang dapat dikarbonisasi, misalnya kayu, batu bara, tempurung kelapa, batang jagung dan sabut kelapa sawit. Arang aktif banyak digunakan sebagai adsorben pemurnian gas, pemurnian *pulp*, penjernihan air, pemurnian minyak, katalis dan lain sebagainya [19]. Gambar 2.6 menunjukkan bentuk fisik dari karbon aktif.



Gambar 2.6 Karbon Aktif