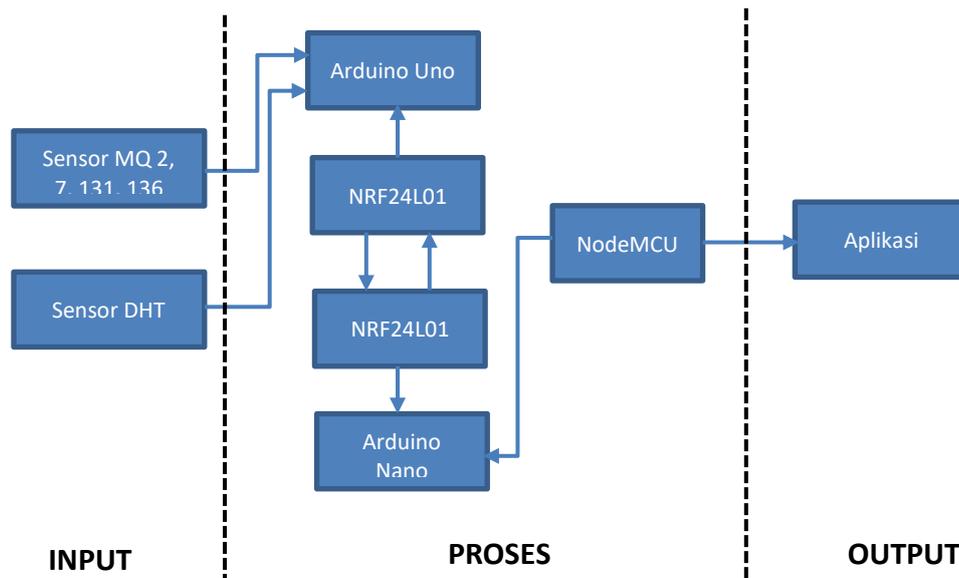


BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN

Bab ini menjelaskan tentang kebutuhan – kebutuhan yang harus dipenuhi dalam melakukan perancangan sampai dengan tahap implementasi. Dengan adanya rekayasa kebutuhan diharapkan sistem yang akan dibuat dapat bekerja dengan baik.

4.1 Gambaran Umum Sistem



Gambar 4. 1 Diagram Blok Sistem

Gambar 4.1 merupakan diagram blok dari sistem monitoring udara ini. Dimana kadar dari beberapa parameter gas akan dideteksi oleh sensor yang terkait dan data tersebut akan dikirim ke server *local* yang nantinya pengguna akan bisa mendapatkan data dari kualitas udara tanpa harus koneksi ke internet. Data dari beberapa parameter akan diolah hasilnya dengan menggunakan rumus ISPU (Indeks Standar Pencemaran Udara) agar dapat dikategorikan apakah udara yang dideteksi di daerah tersebut dikatakan baik, sedang, tidak sehat, sangat tidak sehat, atau berbahaya. Di sistem ini menggunakan pemodelan *Finite State Machine* yang digunakan untuk pengkondisian dari 3 *state* untuk saling berkomunikasi. Hasil dari pembacaan sensor kualitas udara akan ditampilkan ke dalam aplikasi android dengan menampilkan kadar tiap parameter dan kategori kualitas udara. Terdapat *Main Device* dapat mendeteksi setiap kadar di lokasinya dan dapat mengirim data ke Hub Device sesuai dengan state yang dijalankan. *Hub Device* dapat bekerja sebagai server sekaligus access point. *Hub device* akan dapat menerima data ketika *Main Device* mengirim data dan juga dapat menerima request dari user untuk meminta data ke *Main Device*. ISPU dapat menentukan hasil status dari kualitas udara dengan perhitungan yang sudah diterapkan di ISPU dengan 5 status yaitu baik, sedang, tidak sehat, sangat tidak sehat, berbahaya.

4.1.1 Perspektif Sistem

Sistem ini dikatakan berjalan dengan semestinya apabila sesuai dengan yang diharapkan yaitu sistem mampu membaca kadar dari beberapa parameter gas dan dapat memberi peringatan ketika kondisi udara berpolusi tinggi. Selain itu sistem ini dapat berkomunikasi antar node sesuai dengan kondisi yang diterapkan.

4.1.2 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada sistem ini yaitu alat monitoring akan dipasang di sudut kota yang jaraknya dengan node server tidak lebih dari 100 meter. Dan sistem ini menggunakan 4 buah sensor untuk mendapatkan data kualitas udara dan 1 sensor tambahan untuk mengukur suhu udara.

4.1.3 Karakteristik Pengguna

Karakteristik pengguna diperuntukkan bagi masyarakat yang sadar akan kesehatan dan lingkungannya agar selalu waspada terhadap polusi udara. Serta sistem ini juga diperuntukkan oleh pemerintah agar dapat memberikam kebijakan agar terciptanya kota yang bersih yang terbebas dari polusi udara.

4.1.4 Asumsi dan ketergantungan

Asumsi dan ketergantungan yang terdapat pada sistem ini antara lain :

1. Data sensor dapat dibaca dengan benar apabila diletakkan di daerah yang kondisi kualitas udaranya berbeda – beda
2. Untuk dapat menyalakan alat monitoring harus dibutuhkan sumber daya dengan tegangan 7 – 12v, karena menggunakan mikrokontroler Arduino UNO.

4.2 Kebutuhan Antarmuka Eksternal

Pada subbab ini akan dibahas kebutuhan antarmuka dari sistem yang akan dirancang dengan ketentuan sebagai berikut.

4.2.1 Kebutuhan Antarmuka Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan pada sistem ini adalah sebagai berikut :

1. MQ-2

MQ-2 adalah sensor gas yang berfungsi untuk mendeteksi gas hidrokarbon yang sifatnya mudah terbakar seperti iso butana (C_4H_{10} / isobutane), propana (C_3H_8 / propane), metana (CH_4 / methane), etanol (ethanol alcohol, CH_3CH_2OH), hidrogen (H_2 / hydrogen), asap (smoke), dan LPG (liquid petroleum gas) .

2. MQ-7

MQ 7 merupakan sensor gas yang berfungsi untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO) di dalam kehidupan sehari-hari, industri, atau kendaraan bermotor.

3. MQ-136

MQ 136 merupakan sensor gas yang sangat sensitif tinggi untuk mendeteksi dari kadar SO₂ serta dapat mendeteksi gas/uap lain yang mengandung unsur sulfur.

4. MQ-131

MQ 131 merupakan sensor gas yang sangat sensitif tinggi untuk mendeteksi dari kadar O₃ atau yang biasa dikenal dengan Ozon. Selain ozon, sensor ini juga dapat digunakan untuk mendeteksi kadar dari CL₂ dan juga NO₂.

5. DHT 22

Sensor ini berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembapan lingkungan sekitar. Sensor ini melakukan penginderaan menggunakan 8-bit chip tunggal dan setiap sensor dari model ini data suhu akan dikompensasi dan dikalibrasi pada ruang kalibrasi yang akurat dan efisien. Sensor ini berukuran cukup kecil, memiliki konsumsi daya yang rendah serta jarak transmisi yang cukup ideal

6. Arduino UNO

Arduino UNO adalah sebuah board yang berbasis mikrokontroler pada ATmega328. Ciri fisik board ini adalah memiliki 14 pin digital yang bisa digunakan untuk input atau *output* (6 pin digunakan untuk output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset.

7. Arduino Nano

Arduino Nano adalah mikrokontroller yang fungsinya sama dengan Arduino Uno namun bentuknya sangat kecil. Perbedaan dengan Arduino Uno adalah tidak adanya jack power DC dan konektor Mini-B USB

8. NRF

Nrf yang digunakan pada *Main Device* berfungsi untuk mengirimkan data dari 6 sensor menuju ke Nrf receiver yang ada di *Hub Device*

9. NodeMcu ESP8266

NodeMcu ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP.

10. Sel Surya

Sel surya adalah sebuah alat semikonduktor yang fungsi dapat menyimpan energi listrik yang dihasilkan dari sinar matahari. Dimana sel surya ini sebagai sumber daya pada *device* nya yang terdapat beberapa sensor di dalamnya.

4.2.2 Antarmuka Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan dalam penelitian ini digunakan untuk memprogram algoritma di mikrontroller Arduino nya dan di aplikasi mobile. Untuk memprogram mikrokontroller Arduino menggunakan *software* Arduino. Sedangkan untuk software untuk memprogram aplikasinya menggunakan Android Studio.

4.3 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang harus dipenuhi dalam sebuah sistem. Berikut beberapa kebutuhan fungsional dari sistem yang harus berfungsi agar dapat bekerja dengan baik.

1. Tiap sensor dapat membaca kadar polusi sesuai dengan kadar yang bisa dideteksi

Fungsi ini berguna untuk mendapatkan kadar dari PM10, CO, SO2, NO2, O3 dan suhu. Dimana suhu adalah fitur tambahan yang tidak asuk ke dalam perhitungan ISPU. Data dari kadar polusi tersebut tidak mentah – mentah langsung didapatkan tetapi ada perhitungan konversinya.

2. NRF24L01 dari *Main Device* dapat mengirimkan data ke *Hub Device* ketika kadar polusinya tinggi

NRF24L01 digunakan untuk mengirimkan data dari *Main Device* ke *Hub Device*. Data dari *Main Device* tidak langsung dikirim ke *Hub Device*, karena *Main Device* hanya mengirim data ke *Hub Device* ketika kadar polusinya cukup tinggi dan mendapatkan *request* dari user. Alasan untuk menggunakan NRF24L01 karena pengirimannya menggunakan gelombang radio yang sudah teridentifikasi tiap channelnya. Sehingga mengurangi adanya interferensi dari gelombang yang lain.

3. NodeMCU dapat mengatur pengiriman data saat *user request* data dan ketika data otomatis dikirim ke aplikasi

NodeMCU akan menjadi *server local* yang dapat mengirimkan data ketika *user request* dan dapat mengirimkan data ketika kadar polusinya tidak sehat. NodeMCU ini akan memberikan WiFi *access point* yang dapat diakses oleh aplikasi. Jadi tujuannya memberikan WiFiAP ini yaitu agar pengguna untuk

mendapatkan data tanpa harus terkoneksi dengan internet, namun hanya dengan menghubungkan WiFi ke SSID "*Air Monitoring NOW!*".

4. Data dari sensor dihitung menggunakan perhitungan ISPU yang nantinya akan dikategorikan sesuai dengan kondisi udara yang dideteksi.

Pada fungsionalitas ini bertugas untuk mendapatkan kategori dari kualitas udara ketika data sudah dihitung menggunakan perhitungan ISPU. Dan data bisa langsung ditampilkan di aplikasi *smartphone*.

4.4 Kebutuhan Non Fungsional

Sistem dapat berfungsi secara optimal jika alat berjalan sesuai dengan metode *Finite State Machine* yang sudah ditentukan kondisi *statenya*. Dan perhitungan data bisa akurat sesuai dengan kadar yang dideteksi