

## **BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN**

### **4.1 Deskripsi Umum**

Bab ini menjelaskan tentang bagaimana rekayasa kebutuhan yang diperlukan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem, meliputi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak pada sistem, batasan pada sistem, dan kegunaan sistem. Selain agar sistem monitoring gas berbahaya pada peternakan ayam broiler berupa amonia dan metana menggunakan protokol MQTT pada *real time system* dapat berjalan dengan baik, juga agar meminimalkan kesalahan yang mungkin terjadi dalam sistem.

#### **4.1.1 Perspektif Umum**

Sistem dapat bekerja jika sistem dapat mengambil data nilai amonia dan metana pada sensor MQ-135 dan MQ-4 dan kemudian mengirimkan datanya menuju web server menggunakan protocol MQTT dan kemudian hasilnya tampil secara *real time*. Data secara *real time* tersebut ditampilkan dalam web server berupa thingsboard, yang akan menampilkan data dalam bentuk table grafik dan chart.

#### **4.1.2 Kegunaan Sistem**

Sistem monitoring gas berbahaya berupa amonia dan metana pada peternakan ayam broiler menggunakan protokol MQTT pada *real time system* ini berguna agar peternak dapat mengetahui secara *real time* konsentrasi gas amonia dan metana yang terjadi dalam kandang. Setelah peternak mengetahui tingkat konsentrasinya diharapkan dapat menentukan tindakan lebih lanjut agar peternakan ayam broiler menjadi maksimal.

#### **4.1.3 Karakteristik Pengguna Sistem**

Pada sistem ini, karakteristik penggunaanya adalah peternak ayam broiler dimana peternak ayam broiler dapat memonitor kadar gas amonia dan metana dalam kandang ayam secara *real time*.

#### **4.1.4 Lingkungan Operasi Sistem**

Lingkungan yang akan mendukung bekerjanya sistem secara optimal adalah sebagai berikut:

- Lingkungan tempat tinggal sistem harus bersih dari gangguan gelombang yang frekuensinya sama dengan frekuensi yang digunakan sistem,
- Peletakan sensor harus dalam posisi yang aman agar kinerjanya juga optimal untuk memonitor kadar gas berbahaya pada kandang ayam, misalnya pada ketinggian yang tidak dapat dijangkau ayam,

#### 4.1.5 Batasan Sistem

Sistem ini memiliki beberapa batasan, antara lain:

- *Quality of Service* (QoS) yang digunakan untuk pengiriman data menggunakan protokol MQTT dalam sistem ini adalah QoS level 0 dan level 1, yaitu berupa data dapat dikirimkan paling tidak satu kali dan menerima *puback* dari MQTT broker,
- Alamat web server telah ditentukan berupa thingsboard.io,
- Kadar gas yang diukur adalah gas amonia dan metana yang berasal dari peternakan ayam broiler atau yang identik,
- Pengambilan data pada sensor MQ-4 dan MQ-135 dilakukan sesuai interval sistem (1 detik), apabila proses pengambilan data dari sensor MQ-4 dan MQ-135 melebihi interval waktu yang disediakan sistem, maka akan kembali ke proses sebelumnya,
- Data diukur, diimplementasikan, dan ditampilkan dalam kondisi *realtime*
- Pengiriman data menggunakan modul wifi ESP8266

#### 4.1.6 Asumsi dan Ketergantungan

Pada sistem ini terdapat beberapa asumsi dan ketergantungan yang dapat terjadi, di antaranya:

- Sensor akan dapat menerima data berupa kadar gas amonia dan metana dengan baik jika pemasangan sensor pada kandang dipasang dalam posisi yang tepat, tidak terlalu tinggi, dan wilayah dimana manur ayam broiler berbau menyengat.
- Pengiriman data dari sensor dapat berjalan jika kabel-kabel penghubung antara sensor MQ-135 dan MQ-4 menuju ke Arduino dalam kondisi yang baik.
- Pengiriman data dari modul wifi ESP8266 ke web server yang berupa thingsboard dapat berjalan dengan lancar apabila kualitas jaringan *wifi* terhubung dengan baik.
- Modul sensor dan modul ESP8266 dapat bekerja dengan baik jika *library* yang digunakan sudah sesuai.
- Thingsboard berperan sebagai MQTT broker pada sistem.
- Pada waktu penghitungan tampilnya data dalam Thingsboard, ukuran mikrosekon diabaikan atau diasumsikan 0 (nol).

#### 4.2 Rekayasa Kebutuhan

Rekayasa kebutuhan sistem ini menjelaskan seluruh kebutuhan yang diperlukan agar sistem dapat berjalan sesuai dengan tujuan sistem dibuat, yang meliputi kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional, kebutuhan perangkat keras dan lunak, kebutuhan komunikasi, dan kebutuhan lainnya yang terdapat pada sistem.

#### 4.2.1 Kebutuhan Antarmuka Pengguna

Kebutuhan antarmuka pengguna pada sistem ini berupa web server yang berisi data output sistem yang dikirimkan oleh ESP8266, berupa data kadar gas amonia dan metana dari sensor MQ-4 dan MQ-135, yang ditampilkan dalam bentuk grafik dan chart secara *realtime*.

#### 4.2.2 Kebutuhan Komunikasi

Dalam sistem ini, kebutuhan komunikasi menggunakan jaringan nirkabel yang menggunakan modul wifi ESP8266 yang akan menerima data dari sensor via Arduino Uno. Kebutuhan komunikasinya menggunakan *library* Arduino berupa *WifiEsp* dan *PubSubClient* untuk pengiriman menggunakan protokol MQTT.

Dalam proses *running* sistem, sistem akan menginisialisasi terlebih dahulu modul *WifiEsp* yang terdapat dalam Arduino. Kemudian setelah proses inisialisasi selesai, device akan terhubung dengan server di thingsboard. Protokol komunikasi yang digunakan adalah protokol MQTT.

#### 4.2.3 Kebutuhan Sistem

Agar sistem monitoring kadar gas ini dapat berjalan dengan baik, maka dibutuhkan sensor yang dapat mengetahui kadar gas amonia dan metana sebagai data input yang akan diolah dalam sistem. Pada sistem ini, digunakanlah sensor MQ-4 sebagai sensor yang dapat mendeteksi adanya gas amonia dan sensor MQ-135 sebagai sensor yang dapat mendeteksi gas metana. Untuk mengunggah data dari sensor ke dalam web server digunakan modul wifi ESP8266.

Sebagai *processing unit* dalam sistem digunakanlah mikrokontroler Arduino Uno. Penggunaan Arduino Uno disebabkan karena Arduino dapat menerima kebutuhan pin sensor MQ-4 dan MQ-135. Selain itu, modul wifi ESP8266 juga dapat diakomodir dengan baik oleh Arduino Uno.

#### 4.2.4 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional dalam sistem ini meliputi beberapa hal sebagai berikut:

a) Pembacaan Data dari Sensor MQ-4 dan MQ-135

Sensor MQ-4 dan MQ-135 dapat membaca nilai kadar gas berbahaya berupa amonia dan metana dalam peternakan ayam broiler.

b) Pengiriman data ke Arduino

Nilai kadar gas berbahaya berupa amonia dan metana tersebut selanjutnya akan dikirimkan ke pin Arduino untuk diolah. Di dalam Arduino data tersebut kemudian diolah dan akan diperoleh data berupa kadar gas amonia dan metana untuk diteruskan ke modul wifi ESP8266.

c) Pengiriman Data Menggunakan ESP8266

Di dalam ESP8266 yang telah terhubung ke jaringan, data dikirimkan ke web server berupa thingsboard.

d) Tampilan Output Data pada Thingsboard

Data yang didapatkan di thingsboard ditampilkan dalam bentuk grafik dan chart pada *real time system*.

#### 4.2.5 Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional dalam sistem ini sebagai berikut:

a) Sensor MQ-4 dan MQ-135

Pembacaan data pada sensor tidak akan dapat akurat jika tidak dilakukan kalibrasi terlebih dahulu pada sensor. Dalam sistem ini, kalibrasi sensor dapat dilakukan dengan cara melihat dalam *datasheet* pada sensor agar diketahui berapa nilai output sensor yang akan di-inputkan ke dalam pin Arduino. Karena Arduino menerima inputan berupa tegangan sedangkan sensor outputnya adalah resistansi, maka digunakanlah rangkaian tambahan pada sensor sehingga Arduino dapat membaca data tegangan dari perasa sensor.

Pada sensor MQ-4 dapat membaca data gas metana dengan rentang 200 hingga 10000 ppm sedangkan pada sensor MQ-135 dapat membaca data perubahan gas amonia dengan rentang 10 hingga 1000 ppm

b) Data dari sensor kemudian diolah di Arduino

Di dalam Arduino, data dari sensor akan diolah secara terus-menerus karena sistem ini bekerja pada kondisi *real time*. Data yang diolah menggunakan interval waktu 1 sekon sebagai standar waktu interval sistem. Jika waktu tempuh sistem lebih lama dari interval sistem, maka sistem akan *fail* (gagal) dan akan kembali ke proses sebelumnya.

c) Data dari Arduino diteruskan ke modul wifi ESP8266

Output dari Arduino akan dikirimkan ke modul wifi ESP8266. Di dalam modul wifi ini akan terhubung ke *access point* terdekat yang ada di sekitar device modul sesuai kebutuhan. Jika telah terhubung dengan internet, maka ESP8266 akan menghubungkan ke web server berupa thingsboard.io.

d) Data dari ESP8266 kemudian dikirimkan secara terus menerus menggunakan protokol MQTT ke Thingsboard

Dari modul wifi ESP8266, data dikirimkan menggunakan protokol MQTT ke web server Thingsboard. Pada pengiriman data digunakan fungsi *payload* untuk menyimpan dan menampung perintah pesan yang akan dikirimkan.

e) Di dalam Thingsboard, data inputan dari sistem akan diolah dan kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik dan chart sehingga memudahkan pengguna untuk membaca pergerakan kadar gas amonia dan metana pada *realtime system*.

#### 4.2.6 Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras dalam sistem ini meliputi berbagai hal berikut:



**Gambar 4.1 Diagram Kebutuhan Perangkat Keras pada Sistem**

1. Publisher:
  - a. Arduino Uno dalam sistem ini berfungsi sebagai *processing unit* yang dapat mengakomodasi pin dari kedua sensor kadar gas (MQ-4 dan MQ-135) serta modul wifi ESP8266. Selain itu, Arduino Uno juga sebagai pengatur I/O dari rangkaian sistem.
  - b. Sensor MQ-4 digunakan untuk input data pada sistem berupa kadar gas amonia dalam udara
  - c. Sensor MQ-135 digunakan untuk input data pada sistem berupa kadar gas metana dalam udara
  - d. Modul wifi ESP8266 digunakan untuk komunikasi antar node berupa pengiriman data dari Arduino menuju ke web server, dalam hal ini adalah thingsboard.io.
2. Perangkat komputer yang di dalamnya terdapat MQTT broker dan web server, digunakan sebagai media untuk menampilkan data dari Arduino yang dikirimkan lewat ESP8266 dengan protokol MQTT melalui web server Thingsboard. Dalam hal ini, Thingsboard berfungsi sebagai MQTT broker.

#### **4.2.7 Kebutuhan Perangkat Lunak**

Kebutuhan perangkat lunak dalam sistem meliputi sebagai berikut:

1. Publisher:
  - a. Arduino IDE sebagai media untuk merancang program dan menjalankan program pada Arduino Uno.
  - b. MQ-4 library digunakan untuk memasukkan library dari sensor MQ-4
  - c. MQ-135 library digunakan untuk memasukkan library dari sensor MQ-135
  - d. Library PubSubClient digunakan sebagai publish library dari protokol MQTT
  - e. WifiEsp digunakan sebagai library untuk modul wifi ESP8266

MQTT Broker berupa Mosquito Broker yang merupakan sebuah broker *open source*. Mosquito Broker dapat digunakan pada simulasi MQTT yang memanfaatkan jaringan lokal.