

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Internet of Things (IoT) sekarang telah menjadi sangat umum karena menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari. IoT berkembang begitu pesat dan penerapannya sangat masif karena diterapkan di berbagai tempat seperti rumah, bangunan, sampai perkotaan dan di berbagai bidang seperti transportasi, kesehatan, dan industri [1]. Ini karena IoT merevolusi cara manusia untuk berinteraksi dengan objek di sekitarnya yang digunakan sehari-hari, atau dapat dikatakan IoT sedang mendigitalkan fungsionalitas, meningkatkan efisiensi, dan meningkatkan kualitas hidup manusia. Banyak benda-benda yang dapat terhubung ke internet dan dapat dikontrol, ini berkat teknologi kecil yang diintegrasikan dengan benda-benda tersebut [2].

Dalam konteks perangkat IoT, salah satu elemen penting adalah kapasitasnya dalam pembaruan perangkat lunak atau *firmware*. Perangkat IoT dikontrol melalui jaringan internet untuk mengatur fungsionalitasnya, dimana fungsionalitas ini ditentukan oleh *firmware* yang tertanam di dalamnya. Pembaruan *firmware* merupakan proses vital dengan tujuan meningkatkan fungsionalitas dan memperbaiki bug sebagai upaya untuk memaksimalkan fungsinya dan menjaga perangkat tetap relevan dengan protokol dan standar baru [3]. Namun kesulitan muncul ketika diperlukan pembaruan pada sejumlah besar perangkat yang seringkali sulit dijangkau secara fisik. Situasi ini mengakibatkan proses pembaruan membutuhkan biaya dan memakan waktu. Untuk mengatasi hambatan ini, solusinya terletak pada penerapan pembaruan *Over-the-Air* (OTA). Pendekatan ini memungkinkan proses pembaruan secara nirkabel, memfasilitasi penyebaran perangkat lunak atau *firmware* baru ke banyak perangkat tanpa perlu melakukan intervensi langsung pada masing-masing perangkat [4].

Proses pembaruan *firmware* dengan metode OTA akan menggunakan platform yang menghubungkan perangkat IoT dengan perangkat yang akan mengirim berkas

pembaruan [5]. Tetapi, untuk memungkinkan pembaruan *firmware* pada banyak perangkat atau dengan skala yang ditingkatkan agar lebih fungsional dapat didukung dengan kemampuan manajemen aplikasinya [6].

Berdasar kondisi ini, maka pada penelitian ini penulis mengangkat tema “Rancang Bangun Aplikasi Berbasis *Web* untuk Manajemen Pembaruan *Firmware* dengan Metode *Over-the-Air*”. Ini adalah sebuah platform berupa aplikasi yang berfungsi untuk memajemen pembaruan *firmware* perangkat IoT dengan metode *Over-the-Air*. Aplikasi yang dibangun terdiri dari *script* yang ditulis menggunakan HTML, CSS, Javascript, dan *framework* bahasa pemrograman Python yaitu Flask. Untuk melakukan pembaruan *firmware* melalui aplikasi ini, *MAC address* perangkat IoT perlu didaftarkan terlebih dahulu pada aplikasi. Perangkat IoT yang akan diperbarui *firmware*-nya biasanya berupa mikrokontroler. Mikrokontroler yang *MAC address*-nya telah terdaftar di basis data aplikasi dapat melakukan pembaruan *firmware* secara nirkabel. Pengguna hanya perlu mengunggah berkas *firmware* pada mikrokontroler yang dipilih. Selanjutnya, mikrokontroler akan mengecek ketersediaan berkas *firmware* versi baru dengan mengirim *request* setiap waktu ke *server* aplikasi. Penamaan berkas *firmware* dibuat mengandung angka yang difungsikan sebagai versi *firmware* tersebut, karena mikrokontroler diprogram untuk membaca versi *firmware* dari nama berkasnya. Jika versi pada *server* aplikasi lebih kecil atau sama, maka mikrokontroler tidak merespon. Namun jika ditemukan lebih besar dari versi yang sedang berjalan di mikrokontroler, maka mikrokontroler akan mengunduh berkas *firmware* baru secara otomatis dan melakukan *self-flashing* untuk menjalankan programnya. Untuk membuktikan apakah mikrokontroler benar-benar menjalankan *firmware* versi terbaru di dalamnya, dapat diperiksa pada *output* yang tampil di *serial monitor* lingkungan pengembangan terintegrasi atau *Integrated Development Environment (IDE)*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini berdasarkan latar belakang yang telah ditulis adalah:

1. Merancang aplikasi manajemen pembaruan *firmware* berbasis *web*.
2. Mengimplementasikan fitur pembaruan *firmware* pada aplikasi *web*.
3. Mengonfigurasi perangkat IoT agar dapat terhubung dengan *server* aplikasi untuk melakukan pembaruan *over-the-air*.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan yang ingin dicapai dan manfaat yang diharapkan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang aplikasi berbasis *web* untuk manajemen pembaruan *firmware*.
2. Pengguna dapat memperbarui *firmware* perangkat IoT secara nirkabel.

1.4 Batasan Masalah

Menyadari keterbatasan waktu dan pengetahuan maka penulis membatasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan aplikasi berbasis *web* untuk manajemen pembaruan *firmware* dengan metode *over-the-air*.
2. Penelitian ini berfokus pada implementasi metode *over-the-air* pada pembaruan *firmware*, bukan pada aspek lain seperti efisiensi jaringan atau kalibrasi fungsi perangkat IoT.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian dalam penyusunan tugas akhir ini terdiri dari 4 tahap antara lain:

1. Studi literatur, pada langkah ini dilakukan persiapan dengan membaca dan mempelajari jurnal-jurnal ilmiah yang berisi teori-teori terkait yang relevan

- dengan penelitian yang akan dikerjakan. Langkah ini sekaligus menentukan bahasa pemrograman yang akan dipakai untuk menyusun *backend* aplikasi.
2. Perancangan, pada tahap ini dilakukan perancangan mengenai bagaimana cara kerja aplikasi dan perangkat IoT dalam mengimplementasi pembaruan *over-the-air*.
 3. Pemrograman, tahap selanjutnya adalah menulis kode skrip aplikasi menggunakan Visual Studio Code dan menulis kode program ke perangkat IoT menggunakan PlatformIO IDE.
 4. Implementasi, ini adalah tahap terakhir dimana uji sistem dilakukan untuk memantau keberhasilan aplikasi dalam memperbarui *firmware* perangkat IoT dengan metode *over-the-air*.

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Jadwal pelaksanaan merinci tahapan beserta *milestone* dari awal hingga akhir yang dilakukan penulis dalam penyusunan proyek tugas akhir:

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan

No	Deskripsi tahapan	Durasi	Tanggal selesai	<i>Milestone</i>
1.	Studi literatur	1 bulan	22 Juli 2023	Konsep aplikasi
2.	Pemrograman aplikasi	4 bulan	7 Desember 2023	Aplikasi dapat digunakan
3.	Perancangan perangkat IoT	3 minggu	20 Maret 2024	Alat berfungsi
4.	Pemrograman <i>firmware</i>	3 minggu	10 April 2024	Alat menerapkan pembaruan OTA
5.	Pengambilan data	1 minggu	17 April 2024	Memperoleh data terkait pembaruan OTA
6.	Penulisan laporan	1 bulan	24 April 2024	Buku tugas akhir selesai