

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang transportasi dan keamanan kendaraan bermotor. IoT memungkinkan perangkat untuk terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet, sehingga memudahkan pengguna dalam mengontrol perangkat dari jarak jauh. Salah satu penerapan IoT yang sedang berkembang adalah sistem pengendalian kendaraan bermotor secara remote (jarak jauh) menggunakan teknologi nirkabel seperti WiFi (Wi-Fi Direct) dan modul mikrokontroler seperti ESP32.

Sepeda motor merupakan salah satu moda transportasi yang paling banyak digunakan di Indonesia, terutama karena kemudahan dan efisiensinya. Namun, pengendalian sepeda motor masih sangat bergantung pada kunci kontak fisik, yang memiliki beberapa kelemahan, seperti risiko kehilangan kunci, kerusakan mekanis, atau ketidaknyamanan saat harus mengakses kunci secara manual. Oleh karena itu, diperlukan solusi inovatif untuk mengatasi masalah ini dengan memanfaatkan teknologi IoT, khususnya WiFi dan mikrokontroler ESP32, yang dapat memungkinkan pengendara untuk mengontrol nyala dan matinya sepeda motor melalui perangkat smartphone.

ESP32 adalah modul mikrokontroler yang memiliki kemampuan WiFi dan Bluetooth terintegrasi, sehingga cocok digunakan untuk aplikasi IoT. Dengan menggunakan ESP32 sebagai Access Point (AP), pengguna dapat terhubung langsung ke sepeda motor melalui WiFi Direct tanpa memerlukan jaringan internet eksternal. Hal ini memungkinkan pengendara untuk mengontrol sepeda motor mereka dari jarak jauh dengan mudah dan aman. Selain itu, sistem ini juga dapat dilengkapi dengan fitur keamanan tambahan, seperti enkripsi data, untuk mencegah akses yang tidak sah.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pengendalian kendaraan bermotor menggunakan teknologi IoT. Misalnya, penelitian oleh [1] mengembangkan sistem pengendalian mobil menggunakan modul ESP8266 dan aplikasi berbasis Android. Namun, penelitian tersebut masih menggunakan jaringan internet eksternal, yang dapat menjadi kendala jika jaringan tidak stabil atau tidak

tersedia. Penelitian lain oleh [2] mengembangkan sistem pengendalian sepeda motor menggunakan Bluetooth, tetapi memiliki keterbatasan dalam jarak jangkauan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengendalian sepeda motor menggunakan WiFi Direct dengan modul ESP32, yang diharapkan dapat mengatasi keterbatasan dari penelitian sebelumnya.

Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat memberikan kemudahan, keamanan, dan kenyamanan bagi pengendara sepeda motor. Selain itu, sistem ini juga dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut, seperti integrasi dengan sistem keamanan tambahan atau pengembangan aplikasi yang lebih kompleks.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terdapat beberapa permasalahan yang menjadi fokus dalam penelitian ini. Pertama, pengendalian sepeda motor saat ini masih sangat bergantung pada kunci kontak fisik, yang memiliki beberapa kelemahan, seperti risiko kehilangan kunci, kerusakan mekanis, atau ketidaknyamanan saat harus mengakses kunci secara manual. Hal ini menimbulkan kebutuhan akan sistem pengendalian yang lebih praktis dan aman, terutama dengan memanfaatkan teknologi nirkabel seperti WiFi dan mikrokontroler ESP32 [3]. Selain itu, penggunaan kunci kontak fisik juga rentan terhadap tindakan pencurian, karena kunci dapat dengan mudah diduplikasi atau dicuri oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengendalian yang lebih canggih dan sulit untuk diretas.

Kedua, meskipun beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pengendalian kendaraan bermotor menggunakan teknologi IoT, seperti penelitian yang menggunakan ESP8266 [4] atau Bluetooth [5], sistem-sistem tersebut masih memiliki keterbatasan. Misalnya, sistem berbasis ESP8266 memerlukan jaringan internet eksternal, yang dapat menjadi kendala jika jaringan tidak stabil atau tidak tersedia. Sementara itu, sistem berbasis Bluetooth memiliki keterbatasan dalam jarak jangkauan, sehingga tidak cocok untuk aplikasi yang memerlukan kontrol dari jarak yang lebih jauh. Selain itu, sistem berbasis Bluetooth juga rentan terhadap interferensi dari perangkat lain yang menggunakan frekuensi yang sama, sehingga dapat mengurangi keandalan sistem [3].

Ketiga, dalam penerapan sistem pengendalian sepeda motor menggunakan WiFi Direct dengan ESP32, terdapat tantangan teknis yang perlu diatasi, seperti stabilitas koneksi WiFi Direct, keamanan data yang dikirimkan antara smartphone dan ESP32, serta efisiensi daya yang digunakan oleh sistem. WiFi Direct, meskipun menawarkan kecepatan transfer data yang lebih tinggi dibandingkan Bluetooth, masih memiliki keterbatasan dalam hal jangkauan dan stabilitas koneksi, terutama di lingkungan dengan banyak interferensi sinyal [6]. Selain itu, sistem ini juga harus mampu berfungsi dengan baik dalam berbagai kondisi lingkungan, seperti di area dengan interferensi sinyal WiFi yang tinggi [6]. Tantangan lain adalah memastikan bahwa sistem dapat beroperasi dengan konsumsi daya yang efisien, mengingat ESP32 dan komponen pendukungnya harus bekerja dengan daya yang disuplai oleh baterai sepeda motor.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem pengendalian on-off sepeda motor menggunakan WiFi Direct dengan modul ESP32?
2. Bagaimana memastikan stabilitas dan keamanan koneksi antara smartphone dan ESP32 dalam sistem pengendalian sepeda motor?
3. Bagaimana pengaruh penerapan push button dalam meningkatkan keamanan sistem saat pengisian bahan bakar?

Dengan menjawab rumusan masalah ini, diharapkan dapat dihasilkan sistem pengendalian sepeda motor yang praktis, aman, dan efisien, serta dapat menjadi solusi inovatif untuk mengatasi keterbatasan sistem pengendalian konvensional. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi IoT, khususnya dalam aplikasi pengendalian kendaraan bermotor.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, penelitian ini memiliki beberapa tujuan yang ingin dicapai, yaitu:

1. Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem pengendalian on-off sepeda motor menggunakan teknologi WiFi dengan modul ESP32. Sistem ini dirancang untuk menggantikan fungsi kunci kontak fisik dengan sistem pengendalian jarak jauh yang dapat diakses melalui

perangkat smartphone. Dengan demikian, pengendara dapat menyalakan atau mematikan sepeda motor mereka tanpa perlu menggunakan kunci kontak konvensional, sehingga meningkatkan kenyamanan dan keamanan pengendara.

2. Tujuan kedua dari penelitian ini adalah mengimplementasikan WiFi Direct sebagai media komunikasi antara smartphone dan ESP32. WiFi Direct dipilih karena kemampuannya untuk membentuk koneksi langsung antara dua perangkat tanpa memerlukan jaringan internet atau router eksternal. Hal ini memungkinkan sistem berfungsi secara mandiri tanpa bergantung pada infrastruktur jaringan yang ada [7]. Selain itu, WiFi Direct juga menawarkan kecepatan transfer data yang lebih tinggi dibandingkan teknologi nirkabel lainnya seperti Bluetooth, sehingga diharapkan dapat meningkatkan responsivitas sistem.
3. Tujuan ketiga adalah memastikan keamanan dan stabilitas sistem. Mengingat sistem ini menggunakan komunikasi nirkabel, keamanan data yang dikirimkan antara smartphone dan ESP32 menjadi hal yang sangat penting. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan mekanisme enkripsi data yang kuat guna mencegah akses yang tidak sah atau serangan hacking [8]. Selain itu, stabilitas koneksi WiFi Direct juga akan diuji dalam berbagai kondisi lingkungan, termasuk area dengan interferensi sinyal yang tinggi.

Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem pengendalian sepeda motor yang praktis, aman, dan efisien, serta dapat menjadi solusi inovatif untuk mengatasi keterbatasan sistem pengendalian konvensional. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi IoT, khususnya dalam aplikasi pengendalian kendaraan bermotor.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis. Secara teoritis, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Internet of Things (IoT) dan sistem pengendalian kendaraan bermotor. Dengan memanfaatkan teknologi WiFi Direct dan modul ESP32, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem IoT lainnya yang memerlukan komunikasi nirkabel langsung antara perangkat

tanpa bergantung pada jaringan internet eksternal [9]. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut, seperti integrasi dengan sistem keamanan tambahan atau pengembangan aplikasi yang lebih kompleks.

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat langsung bagi pengguna sepeda motor, terutama dalam hal kenyamanan dan keamanan. Sistem pengendalian on-off sepeda motor menggunakan WiFi Direct dengan ESP32 memungkinkan pengendara untuk menyalakan atau mematikan sepeda motor mereka melalui perangkat smartphone tanpa perlu menggunakan kunci kontak fisik. Hal ini dapat mengurangi risiko kehilangan kunci atau kerusakan mekanis pada kunci kontak konvensional [10]. Selain itu, sistem ini juga dapat meningkatkan keamanan sepeda motor, karena hanya pengguna yang memiliki akses ke aplikasi smartphone yang dapat mengontrol sepeda motor.

Manfaat praktis lainnya adalah efisiensi penggunaan daya. Dengan mengoptimalkan konsumsi daya pada sistem, penelitian ini dapat menghasilkan solusi yang ramah energi dan dapat bekerja secara efisien dengan daya yang disuplai oleh baterai sepeda motor. Hal ini sangat penting mengingat sistem ini harus dapat beroperasi dalam kondisi daya baterai yang terbatas [11]. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya praktis dan aman, tetapi juga hemat energi.

Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan manfaat bagi industri otomotif dan pengembang teknologi IoT. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat menjadi prototipe untuk pengembangan produk komersial, seperti sistem pengendalian kendaraan bermotor berbasis IoT yang dapat dipasarkan kepada konsumen. Hal ini dapat membuka peluang baru dalam industri otomotif, terutama dalam menghadapi era kendaraan cerdas (smart vehicles) yang semakin berkembang [12].

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan baik bagi dunia akademis, pengguna sepeda motor, maupun industri terkait.