

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi transportasi mikro (micro mobility) mendorong meningkatnya minat terhadap kendaraan ringan bertenaga listrik untuk mobilitas jarak dekat maupun rekreasi, salah satunya electric skateboard (Avetisyan dkk., 2022). Electric skateboard menawarkan pengalaman berkendara yang lebih praktis dibanding skateboard konvensional karena pengguna dapat melaju dengan bantuan motor listrik, serta umumnya dilengkapi sistem kendali dan fitur penunjang seperti indikator baterai, pengaturan mode kecepatan, dan informasi perjalanan. Produk electric skateboard komersial di pasaran umumnya telah memiliki performa dan fitur yang matang, namun harga pembeliannya relatif tinggi, sehingga belum terjangkau bagi sebagian pecinta skateboard, khususnya pada komunitas skateboard di Jember.

Kondisi ini membuka peluang solusi berupa rancang bangun/konversi skateboard konvensional menjadi electric skateboard sehingga pengguna tidak perlu membeli unit baru. Konsep konversi juga memungkinkan pemanfaatan skateboard yang telah dimiliki dengan menambahkan komponen penggerak dan sistem elektronik sesuai kebutuhan. Kondisi tersebut juga ditemukan pada komunitas skateboard di Kota Jember. Berdasarkan data statistik 20 anggota komunitas, seluruh anggota menyatakan belum pernah menggunakan atau mencoba electric skateboard. Dengan demikian, anggota yang pernah mencoba electric skateboard berjumlah 0 orang atau 0%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengalaman penggunaan electric skateboard pada komunitas skateboard di Kota Jember masih terbatas. Kondisi tersebut menjadi salah satu dasar untuk mengembangkan prototipe yang dapat memperkenalkan penerapan sistem penggerak listrik pada skateboard konvensional.

Saat ini sudah banyak contoh proyek DIY electric skateboard yang dipublikasikan di internet. Namun, sebagian rancangan DIY masih menggunakan komponen yang relatif mahal dan fitur yang tidak sama dengan electric skateboard komersial. Selain itu, banyak rancangan DIY masih mengandalkan remote control sebagai kendali utama, padahal smartphone berpotensi menjadi perangkat kendali sekaligus pusat monitoring yang lebih fleksibel.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan ini mengusulkan rancang bangun electric skateboard sebagai alternatif DIY atau konversi yang lebih terjangkau, tetapi diarahkan untuk memiliki fitur menyerupai electric skateboard komersial, seperti kendali motor, mode kecepatan, pemantauan baterai, kecepatan, jarak tempuh, dan pencatatan perjalanan. Sistem yang dikembangkan dirancang menggunakan motor DC 775 low RPM dengan mekanisme belt drive, pengendali motor BTS7960, serta ESP32 sebagai pengendali utama sekaligus modul komunikasi Bluetooth (Sudiro dkk., 2025). Pemilihan komponen tersebut disesuaikan dengan kebutuhan sistem, kemudahan pengadaan, dan biaya pembuatan prototipe. Integrasi komponen tersebut diharapkan menghasilkan sistem yang sederhana tetapi tetap mampu menjalankan fungsi penggerak, kendali, dan monitoring dalam satu prototipe.

Aplikasi Android digunakan sebagai antarmuka kendali dan pemantauan. Mekanisme kendali dirancang memanfaatkan tombol volume pada smartphone, yaitu volume + untuk jalan dan volume – untuk pengereman. Selain kendali, aplikasi menyediakan fitur pemantauan meliputi indikator baterai, kecepatan, jarak tempuh, durasi perjalanan, serta pengukuran latensi komunikasi. Pengukuran kecepatan dan jarak tempuh dihitung berdasarkan pembacaan sensor Hall Effect KY-003 yang mendeteksi medan magnet dari magnet yang menempel pada pulley roda skateboard yang berputar, sehingga kecepatan dan jarak tempuh dapat diperoleh dari jumlah putaran roda skateboard. Aplikasi juga menyediakan pengaturan profil batas kecepatan Eco, Normal, dan Boost untuk mendukung fleksibilitas berkendara sesuai kebutuhan pengguna. Data hasil pemantauan tersebut digunakan untuk memberikan informasi kondisi sistem selama skateboard dioperasikan.

Melalui kegiatan ini dihasilkan electric skateboard yang dapat beroperasi secara fungsional serta memiliki fitur pemantauan yang informatif untuk mendukung penggunaan. Selain itu, kegiatan ini diharapkan memberikan referensi rancang bangun untuk electric skateboard DIY yang lebih terjangkau (Sudiro dkk., 2025). Pengujian dilakukan untuk memastikan fungsi utama seperti akselerasi, pengereman, kestabilan komunikasi, dan pembacaan sensor berjalan sesuai rancangan. Aspek ekonomis juga dianalisis dengan membandingkan total biaya pembuatan prototipe dengan harga produk komersial yang memiliki spesifikasi yang sama.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang electric skateboard dari skateboard konvensional menggunakan motor DC 775, belt drive, driver BTS7960, serta sistem kendali berbasis ESP32 dengan kontrol tombol volume pada smartphone?
- b. Bagaimana merancang fitur monitoring pada aplikasi yang meliputi indikator baterai, kecepatan, jarak tempuh, durasi perjalanan, dan latensi komunikasi serta menerapkan profil batas kecepatan Eco, Normal, dan Boost?
- c. Bagaimana menghitung dan menampilkan kecepatan serta jarak tempuh menggunakan sensor Hall Effect KY-003?
- d. Bagaimana menyimpan riwayat perjalanan pada Cloud Firestore berdasarkan akun pengguna?
- e. Bagaimana perbandingan harga electric skateboard DIY dengan harga electric skateboard komersial yang memiliki spesifikasi yang sama?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, terdapat beberapa batasan masalah yang perlu disepakati sebagai berikut:

- a. Sistem penggerak dibatasi menggunakan satu motor DC 775
- b. Sistem kontrol menggunakan Bluetooth ESP32 dan smartphone.
- c. Metode kendali pada aplikasi memanfaatkan tombol volume smartphone.
- d. Fitur monitoring yang dibahas dibatasi meliputi indikator baterai, kecepatan, jarak tempuh, timer, serta latency komunikasi.
- e. Profil batas kecepatan dibatasi pada tiga mode, yaitu eco, normal, boost.
- f. Penyimpanan riwayat perjalanan menggunakan Firebase berdasarkan akun pengguna dengan data yang disimpan mencakup jarak tempuh dan durasi perjalanan.
- g. Perbandingan biaya pembuatan electric skateboard DIY dengan harga electric skateboard komersial dipilih berdasarkan spesifikasi yang sama.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, terdapat tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut:

- a. Merancang electric skateboard melalui konversi skateboard konvensional menggunakan motor DC 775, BTS7960, belt drive, dan ESP32.
- b. Mengimplementasikan sistem kendali berbasis aplikasi Android melalui komunikasi Bluetooth, validasi handshake, tombol volume smartphone, serta mode Eco, Normal, dan Boost.
- c. Mengimplementasikan sensor Hall Effect KY-003 untuk menghitung kecepatan dan jarak tempuh lalu menampilkan data pada aplikasi Android.
- d. Mengimplementasikan pencatatan dan penyimpanan riwayat perjalanan pada Cloud Firestore berdasarkan akun pengguna.
- e. Membandingkan biaya pembuatan electric skateboard hasil konversi dengan harga electric skateboard komersial dengan spesifikasi yang sama.

1.5 Manfaat

Berdasarkan tujuan yang telah dipaparkan, terdapat manfaat yang dapat diambil sebagai berikut:

- a. Memberikan referensi teknis mengenai proses konversi skateboard konvensional menjadi electric skateboard dan mengintegrasikan sistem mekanik, elektronik, ESP32, komunikasi Bluetooth, dan aplikasi Android.
- b. Memberikan contoh implementasi aplikasi Android sebagai antarmuka kendali, pemantauan kondisi sistem, dan pencatatan perjalanan pada kendaraan listrik ringan.
- c. Menjadi dasar pengembangan lebih lanjut terhadap sistem kendali, metode pengukuran, keamanan baterai, konstruksi mekanik, dan kemampuan electric skateboard pada permukaan dengan kondisi berbeda.
- d. Memberikan informasi mengenai biaya pembuatan prototipe serta perbandingannya dengan harga produk electric skateboard komersial sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan kendaraan listrik ringan yang lebih terjangkau.