

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi otomotif telah membawa perubahan besar dalam kenyamanan dan fleksibilitas kendaraan, salah satunya dengan penggunaan sistem suspensi udara (*air suspension*) yang memungkinkan pengendara mengatur ketinggian mobil sesuai kebutuhan. Akan tetapi, permasalahan utama yang dihadapi para penggemar modifikasi kendaraan di Indonesia adalah mahalnya harga sistem manajemen suspensi udara komersial yang dapat mencapai puluhan juta rupiah, sehingga tidak semua kalangan mampu menjangkaunya. Selain itu, sistem konvensional yang masih banyak digunakan dengan saklar manual memiliki keterbatasan, seperti tidak adanya monitoring tekanan secara *real-time*, kurang fleksibel, serta berpotensi menimbulkan kesalahan penggunaan akibat tidak adanya fitur kendali terintegrasi. Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, penelitian ini menawarkan solusi berupa perancangan dan pembangunan modul kendali suspensi udara berbasis Arduino Uno yang terhubung dengan aplikasi Android melalui komunikasi nirkabel menggunakan modul Bluetooth HC-05. Sistem ini dirancang untuk mengontrol solenoid valve yang mengatur aliran udara pada suspensi depan maupun belakang, serta dilengkapi sensor tekanan yang memungkinkan pemantauan kondisi suspensi secara *real-time* melalui aplikasi. Aplikasi Android dikembangkan menggunakan React Native karena sifatnya yang lintas platform dan mendukung integrasi dengan pustaka komunikasi Bluetooth seperti *react-native-bluetooth-serial-next*. Pada sisi perangkat keras, sistem memanfaatkan Arduino Uno sebagai pengendali utama, modul relay empat kanal sebagai pemicu solenoid 12 V, sensor tekanan analog yang terhubung ke pin A0 dan A1, serta modul step down untuk menyesuaikan suplai daya dari baterai kendaraan 12 volt. Metode penelitian meliputi studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan sistem, pembuatan program Arduino dan aplikasi Android, integrasi perangkat keras, serta pengujian melalui uji laboratorium dan uji statis pada kendaraan modifikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua perintah utama, seperti FRONT\_UP, FRONT\_DOWN, REAR\_UP, REAR\_DOWN, ALL\_DOWN, dan ALL\_OFF, dapat dijalankan dengan baik. Rata-rata latensi komunikasi sistem berada pada kisaran 50–90 ms, yang tergolong cepat dan responsif, sementara akurasi sensor tekanan memiliki deviasi rata-rata  $\pm 2$  PSI dibandingkan alat ukur standar, yang masih dapat diterima untuk kebutuhan kendaraan modifikasi. Dari sisi keandalan, sistem mampu menjalankan lebih dari 100 siklus pengujian tanpa gangguan, sedangkan koneksi Bluetooth tetap stabil dalam jarak efektif 5–7 meter. Keunggulan lain dari penelitian ini adalah biaya pembangunan sistem yang hanya sekitar Rp 14.951.000, jauh lebih murah dibandingkan sistem komersial yang mencapai Rp 80.000.000 (lebih murah 20% dari harga komersial), meskipun biaya tersebut belum termasuk ongkos pemasangan. Dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa sistem kendali air suspension berbasis Arduino dan aplikasi Android mampu menjadi solusi ekonomis, fungsional, serta layak diterapkan pada kendaraan modifikasi, karena memberikan fleksibilitas pengendalian ketinggian kendaraan sekaligus pemantauan tekanan secara *real-time* dengan performa yang cukup andal pada lingkungan kelistrikan otomotif.

**Kata Kunci:** *Air suspension*, Arduino, React Native, Bluetooth HC-05, *internet of things*, aplikasi *mobile*, sensor tekanan udara, teknologi otomotif

## **ABSTRACT**

*The development of automotive technology has brought significant changes in vehicle comfort and flexibility, one of which is the use of an air suspension system that allows drivers to adjust the height of the vehicle as needed. However, the main problem faced by automotive modification enthusiasts in Indonesia is the high price of commercial air suspension management systems, which can reach tens of millions of rupiah, making them unaffordable for many users. In addition, conventional systems that are still widely used with manual switches have several limitations, such as the absence of real-time pressure monitoring, lack of flexibility, and the potential for misuse due to the absence of integrated control features. Based on these problems, this research offers a solution in the form of designing and developing an air suspension control module based on Arduino Uno, which is connected to an Android application via wireless communication using the Bluetooth HC-05 module. The system is designed to control solenoid valves that regulate airflow in the front and rear suspension, as well as being equipped with pressure sensors that allow real-time suspension monitoring through the application. The Android application is developed using React Native due to its cross-platform nature and support for integration with Bluetooth communication libraries such as react-native-bluetooth-serial-next. On the hardware side, the system utilizes Arduino Uno as the main controller, a four-channel relay module to drive 12 V solenoids, analog pressure sensors connected to pins A0 and A1, and a step-down module to adjust the power supply from the vehicle's 12 V battery. The research methodology includes literature study, needs analysis, system design, programming for Arduino and Android applications, hardware integration, as well as laboratory tests and static tests on modified vehicles. The test results show that all main commands, such as FRONT\_UP, FRONT\_DOWN, REAR\_UP, REAR\_DOWN, ALL\_DOWN, and ALL\_OFF, can be executed properly. The system's average communication latency is in the range of 50–90 ms, which is considered fast and responsive, while the pressure sensor accuracy has an average deviation of  $\pm 2$  PSI compared to standard measuring instruments, which is still acceptable for modified vehicle applications. In terms of reliability, the system is capable of performing more than 100 test cycles without failure, while the Bluetooth connection remains stable within an effective range of 5–7 meters. Another advantage of this research is that the total cost of building the system is only around Rp 14,951,000, which is far cheaper compared to commercial systems priced at up to Rp 80,000,000, although this cost does not include installation fees. From these results, it can be concluded that the air suspension control system based on Arduino and Android applications can serve as an economical, functional, and feasible solution for modified vehicles, as it provides flexibility in vehicle height adjustment as well as real-time pressure monitoring with sufficient reliability in a 12-volt automotive electrical environment.*

**Keywords:** *Air suspension, Arduino, React Native, Bluetooth HC-05, Internet of things, mobile application, air pressure sensor, automotive technology*

## LEMBARAN PERSEMBAHAN

*"Wahai orang-orang yang beriman! Bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetaplah bersiap-siaga (di perbatasan negerimu) dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung."*

(QS. Ali 'Imran ayat 200)

Tugas akhir ini dipersembahkan kepada :

*Ibunda Dien Hanyani*

*Ayahanda Taufik Hidayat*

*Adinda Hayfa Rafif Humayra*

*Adinda Hifathul Aghniya Ilman*

*Kekasih Alifia Indriyanti*

*Rekan Muhammad Hisyam Musyaffa*