"Rancang Bangun Sistem Pengaturan Sudut Motor Servo Berbasis Arduino dengan Dual Mode Control pada Simulasi Proteus"

Putra dwi wicaksana[1)] dan fathul ulum[2)]
Dekki Widiatmoko[3]).
[1)]Politeknik Angkatan Darat
[2)]Politeknik Angkatan Darat
[3)]Politeknik Angkatan Darat
E - mail :Putradwiwicaksana98@gmail.com, dekki101067@gmail.com
.

Abstract: *Understanding microcontroller-based control systems depends signifi-cantly on digi-tal control on electronic components. The goal of this study is to use Arduino's High-Active and Low-Active settings to enable LED control. The tech-nique is an experimental one in which an LED control system is developed, pro-grammed, and tested using an Arduino microcontroller. The LED in the High-Active configuration turns on when the Arduino output pin is HIGH; in the Low-Active setup, the LED turns on when the output pin is LOW. The test results indicate that the LED reacts in response to the digital logic applied for every configuration. The implementation shows that the active logic level used to run the LED separates High-Active from Low-Active. This study finds that Arduino can be successfully ap-plied—via LED output—to realize and highlight the ideas of digital logic control. The results should help to clarify how digital output may be controlled in simple microcontroller appli-cations.*
Keywords: Arduino, LED, High-Active, Low-Active, digital logic

Abstrak: *Pengendalian komponen elektronika menggunakan logika digital merupakan salah satu dasar penting dalam penerapan sistem kendali berbasis mikrokontroler. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan pengendalian LED menggunakan konfigurasi High-Active dan Low-Active pada platform Arduino. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan melakukan perancangan, pemrograman, dan pengujian sistem pengendalian LED menggunakan mikrokontroler Arduino. Pada konfigurasi High-Active, LED diaktifkan ketika pin keluaran Arduino diberikan logika HIGH, sedangkan pada konfigurasi Low-Active, LED diaktifkan ketika pin keluaran diberikan logika LOW. Hasil pengujian menunjukkan bahwa LED dapat merespons sesuai dengan logika digital yang diberikan pada masing-masing konfigurasi. Perbedaan utama kedua konfigurasi terletak pada kondisi logika yang digunakan sebagai keadaan aktif untuk mengendalikan LED. Berdasarkan hasil pengujian, Arduino dapat digunakan dengan baik sebagai platform untuk mengimplementasikan dan memahami prinsip pengendalian keluaran digital menggunakan konfigurasi High-Active dan Low-Active. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pemahaman dalam penerapan logika digital pada sistem kendali berbasis mikrokontroler.*
Kata kunci: Arduino, LED, High-Active, Low-Active, logika digital.

PENDAHULUAN

LED (Light Emitting Diode) adalah komponen elektronik yang sering dipakai sebagai penanda pada berbagai sistem kontrol dan perangkat mikrokontroler (Irtawaty & Ulfah, 2025). LED dapat diatur memakai sinyal digital melalui kondisi logika HIGH serta LOW pada pin output Arduino. Dalam penggunaannya, ada dua cara pengaturan, yaitu High-Active dan Low-Active. Pada pengaturan High-Active, LED akan menyala saat pin Arduino diberi logika HIGH, sementara pada pengaturan Low-Active, LED akan menyala saat pin diberi logika LOW (Difusi et al., 2022).

Kemajuan teknologi mikrokontroler, terutama Arduino, telah memudahkan penerapan sistem kontrol digital sebab punya pemrograman yang simpel dan menyediakan pin digital untuk mengatur berbagai komponen elektronik (Berbasis & Uno, 2022). Walaupun pengaturan LED adalah salah satu penerapan dasar Arduino, pemahaman tentang perbedaan logika High-Active dan Low-Active tetaplah penting dalam mengerti cara kerja rangkaian digital. Perbedaan kondisi logika itu akan memengaruhi respons output LED sehingga perlu pengujian untuk mengetahui kecocokan antara program yang dibuat dengan kondisi LED yang dihasilkan(Sistem et al., 2021).

Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan pengaturan LED dengan konfigurasi High-Active dan Low-Active pada platform Arduino. Sistem dibuat untuk mengatur kondisi LED berdasarkan logika digital yang diberikan melalui program Arduino, lalu dilakukan pengujian pada setiap konfigurasi untuk melihat respons LED terhadap perubahan logika HIGH dan LOW. Hasil pengujian diharapkan bisa memberi *pemahaman tentang penerapan logika digital pada Arduino serta memperjelas perbedaan ciri pengaturan LED dengan konfigurasi High-Active dan Low-Active.*

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dijalankan dengan menggunakan metode eksperimen, mencakup perancangan dan simulasi sistem kontrol digital. Tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan kontrol LED yang didukung oleh Arduino, menggunakan dua jenis pengaturan logika: High-Active dan

Low-Active. Proses penelitian meliputi desain sirkuit, pembuatan kode program Arduino, simulasi sistem, pengujian tanggapan LED terhadap logika HIGH dan LOW, serta evaluasi hasil uji.

Metode penelitian yang dipilih adalah eksperimental, di mana sistem dirancang, dibangun, dan diuji untuk memahami bagaimana LED merespons kedua pengaturan kontrol. Langkah-langkah penelitian mencakup perancangan sirkuit, pembuatan program Arduino, simulasi sistem, pengujian pengaturan High-Active dan Low-Active, serta analisis temuan. Sirkuit sistem terdiri dari Arduino sebagai unit kontrol, LED sebagai output, resistor untuk membatasi arus, dan sumber daya sebagai penunjang (Sistem et al., 2021). Dalam pengaturan High-Active, LED diaktifkan dengan sinyal logika HIGH, sementara dalam pengaturan Low-Active, LED diaktifkan dengan sinyal logika LOW (Dengan & Android, 2023).

Populasi yang diteliti adalah sistem kontrol LED memakai mikrokontroler. Sampel penelitian ini terdiri dari satu sistem kontrol LED yang memakai Arduino, dibuat serta dites memakai dua pengaturan logika, yaitu High-Active dan Low-Active (Prayogi & Silviana, 2023). Sistem ini dipakai sebagai objek studi untuk melihat perbedaan respons LED terhadap perubahan keadaan logika digital HIGH dan LOW pada pin keluaran Arduino(Setiawan et al., 2024).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan dan pencatatan hasil pengujian sistem pengendalian LED. Data yang dikumpulkan meliputi kondisi logika keluaran Arduino, kondisi LED menyala atau mati, serta kesesuaian respons LED terhadap program yang diberikan. Instrumen penelitian terdiri dari Arduino, LED, resistor, kabel penghubung, dan perangkat lunak Arduino IDE atau aplikasi simulasi yang digunakan untuk melakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan memberikan kondisi HIGH dan LOW pada pin digital Arduino untuk mengetahui karakteristik respons LED pada konfigurasi High-Active dan Low-Active(Pratama & Permana, 2021).

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan keadaan logika keluaran Arduino terhadap kondisi LED pada setiap pengaturan. Data hasil uji coba disajikan dalam bentuk tabel yang menunjukkan korelasi antara logika HIGH dan LOW dengan kondisi LED. Hasil analisis dipakai untuk mengetahui kesesuaian kerja sistem serta menguraikan perbedaan prinsip kontrol antara pengaturan High-Active dan Low-Active (Hidayat et al., 2022).

Metode eksperimen dipilih karena penelitian dilakukan melalui proses perancangan, penerapan, dan pengujian secara langsung terhadap sistem pengendalian LED. Penggunaan Arduino sebagai platform pengendali memungkinkan

pengujian logika digital HIGH dan LOW secara sederhana sehingga karakteristik High-Active dan Low-Active dapat diamati dan dibandingkan. Hasil pengujian selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi keberhasilan implementasi sistem pengendalian LED(Prasetyo & Darsono, 2022).

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ditampilkan berdasarkan analisis dan pengujian sistem kontrol LED berbasis Arduino yang telah sukses diterapkan. Pengujian dilakukan untuk mengamati tanggapan LED terhadap pem-berian logika digital HIGH dan LOW pada susunan High-Active dan Low-Active. Pen-gujian bertujuan untuk mengetahui keco-cokan antara program yang dibuat dengan keadaan LED serta membandingkan ciri kedua susunan kontrol tersebut.

Hasil Pengujian Sistem Kontrol Motor LED

Berdasarkan hasil pengujian, sistem kontrol LED dapat berfungsi sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Pada susunan High-Active, LED menyala saat pin digital Arduino diberi logika HIGH dan mati saat diberi logika LOW. Sementara itu, pada susunan Low-Active, LED menyala saat pin digital Arduino diberi logika LOW dan mati saat diberi logika HIGH.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa perubahan kondisi logika pada pin keluaran Arduino memberikan tanggapan yang sesuai pada LED. Hal tersebut menunjukkan bahwa program yang dibuat telah berhasil mengontrol LED berdasarkan susunan logika yang diterapkan. Perbedaan tanggapan antara kedua susunan dapat diamati melalui keadaan LED pada saat diberi logika HIGH maupun LOW.

Hasil Analisis Tampilan Informasi pada LED

Ujian mendapati bahawa LED boleh menunjukkan keadaan output seperti yang dikehendaki oleh logik digital yang dihantar oleh Arduino. Untuk tetapan High-Active, LED menyala apabila Arduino menghantar isyarat HIGH dan padam apabila isyarat LOW dihantar, manakala untuk tetapan Low-Active, LED menyala apabila isyarat LOW dihantar dan padam apabila isyarat HIGH dihantar. Perubahan keadaan LED boleh dilihat secara langsung dan berlaku selaras dengan arahan program yang telah ditetapkan. Ini menunjukkan bahawa perkongsian maklumat antara program Arduino dan output digital LED berfungsi dengan lancar tanpa sebarang masalah atau kelewatan yang memberi kesan kepada keputusan ujian.

Hasil Analisis Integrasi Komponen Sistem

Pada susunan High-Active, kondisi aktif LED terjadi saat Arduino memberikan keluaran logika HIGH. Saat pin digital diberi logika HIGH, LED berada dalam kondisi menyala, sedangkan saat pin diberi logika LOW, LED berada dalam kondisi mati. Hasil tersebut menunjukkan bahwa susunan High-Active menggunakan logika HIGH sebagai kondisi aktif.

Pengujian ini menunjukkan bahwa Ar-duino mampu memberikan sinyal digital sesuai dengan program yang telah dibuat. Tanggapan LED yang sesuai dengan perubahan logika menunjukkan bahwa hubungan antara program Arduino, pin digital, resistor, dan LED dapat berfungsi dengan baik.

Pada konfigurasi Low-Active, keadaan aktif LED terjadi saat Arduino mengeluarkan logika LOW. LED akan menyala saat pin digital diberi logika LOW dan mati saat pin diberi logika HIGH. Oleh karena itu, konfigurasi ini menunjukkan

karakteristik yang berlawanan dengan konfigurasi High-Active.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa LED dapat tetap dikendalikan dengan baik meskipun kondisi aktif menggunakan logika LOW. Ini membuktikan bahwa pemilihan kondisi aktif pada sistem digital dapat disesuaikan dengan kebutuhan perancangan sirkuit dan logika kontrol yang digunakan.

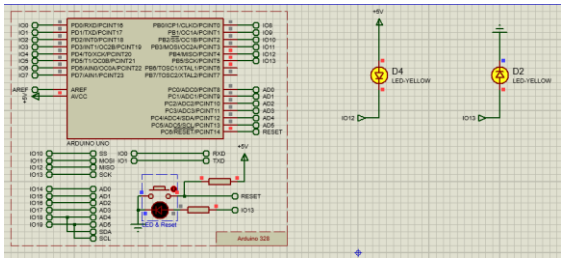
Hasil Analisis Perbandingan High-Active dan Low-Active

Berdasarkan hasil percobaan kedua konfigurasi, ada perbedaan dalam kondisi logika yang digunakan untuk mengaktifkan LED. Pada High-Active, logika HIGH digunakan agar LED menyala, sementara pada Low-Active, logika LOW digunakan agar LED menyala. Walaupun kondisi aktifnya berbeda, kedua konfigurasi dapat menjalankan fungsi kontrol LED sesuai program yang diberikan.

Perbandingan ini memperlihatkan pentingnya pemahaman tentang logika aktif dalam merancang sistem digital berbasis mikrokontroler. Kesalahan dalam menentukan kondisi aktif dapat membuat keluaran sistem bekerja tidak sesuai harapan. Oleh karena itu, percobaan kedua konfigurasi ini bisa menjadi dasar untuk memahami penerapan logika digital pada sistem kontrol berbasis Arduino.

Pembahasan Hasil Penelitian

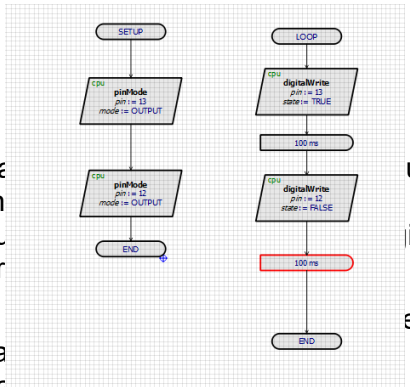
Berdasarkan hasil percobaan dan analisis, dapat disimpulkan bahwa sistem kontrol LED berbasis Arduino berhasil diimplementasikan memakai konfigurasi High-Active dan Low-Active. LED bisa merespons perubahan logika digital sesuai konfigurasi yang diterapkan. Pada High-Active, LED aktif saat logika HIGH, se-dangkan pada Low-Active, LED aktif saat logika LOW. Ini menunjukkan bahwa Arduino dapat digunakan untuk menerapkan kedua konsep logika tersebut dan memberikan pemahaman tentang kaitan antara sinyal digi-tal dengan kondisi keluaran pada perangkat elektronika..



Gambar 1.

PEMBAHASAN

Penelitian ini berupaya memaparkan hasil penerapan serta uji coba pengontrolan LED dengan pengaturan High-Active dan Low-Active pada sistem Arduino. Sesuai dengan hasil pengujian, sistem ini mampu menjalankan tugas pengontrolan LED berdasarkan logika digital yang ditentukan. Dalam pengaturan High-Active, LED akan menyala saat pin keluaran Arduino dalam keadaan HIGH dan padam ketika LOW. Sebaliknya, di konfigurasi Low-Active, LED menyala saat pin dalam keadaan LOW dan



pada uan ini
men berfungsi
sesu ital yang
diter

engaturan
ini a dianggap
seba memakai
logika HIGH sebagai keadaan aktif, sementara Low-Active memakai logika LOW sebagai keadaan aktif. Perbedaan ini menyiratkan bahwa pengontrolan perangkat keluaran pada sistem mikrokontroler tidak hanya bergantung pada komponen yang

dipakai, melainkan juga pada bagaimana logika pengontrolan dirancang dalam program dan sirkuitnya. Oleh sebab itu, temuan riset ini dapat menambah pemahaman tentang aplikasi logika digital dan membantu meminimalkan kekeliruan dalam menentukan keadaan aktif pada perangkat keluaran yang memakai Arduino.

Temuan riset ini serupa dengan penerapan sistem kontrol digital dalam riset sebelumnya yang juga memakai Arduino untuk mengontrol perangkat elektronik, yaitu dengan memanfaatkan keluaran digital untuk mengatur keadaan perangkat berdasarkan logika program. Namun, riset ini secara spesifik membandingkan dua metode pengontrolan, yaitu High-Active dan Low-Active, sehingga karakteristik masing-masing dapat diamati secara langsung. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan menerapkan konsep serupa pada beberapa LED atau perangkat keluaran lain, seperti relay, buzzer, dan aktuator, guna memahami aplikasi logika High-Active dan Low-Active pada sistem kontrol yang lebih rumit.

PENUTUP

Berdasarkan hasil riset, bisa ditarik kesimpulan bahwa penggunaan logika digital pada Arduino berdampak pada status keluaran LED sesuai dengan pengaturan kontrol yang dipakai. Pengaturan High-Active menghasilkan kondisi LED menyala saat pin Arduino berlogika HIGH, sementara pengaturan Low-Active menghasilkan kondisi LED menyala saat pin berlogika LOW. Hasil uji coba memperlihatkan bahwa kedua pengaturan dapat berfungsi sesuai desain dan memberi tanggapan LED yang pas terhadap perubahan logika digital. Jadi, penerapan High-Active dan Low-Active bisa dipakai untuk mengerti keterkaitan antara logika keluaran Arduino dengan status aktif alat elektronika. Untuk pengembangan berikutnya, sistem ini bisa diterapkan pada lebih banyak alat keluaran dan diperluas dengan penambahan sensor atau sistem kontrol yang lebih rumit agar penerapan logika digital bisa diuji pada situasi yang lebih bermacam-macam..

DAFTAR PUSTAKA

IsBerbasis, H., & Uno, A. (2022). *SISTEM KONTROL LAMPU OPERASI TERHADAP BRIGHTNESS*. *2*.

Dengan, L., & Android, M. (2023). *Perancangan sistem pengendali on/off stop kontak listrik dengan menggunakan android*. *25*(2), 152–161.

Difusi, A., Telur, P., Dahlan, M., Wibowo, B. C., Cahyanto, D., Studi, P., Elektro, T., & Muria, U. (2022). *Egg Salting Diffusion Device Based On Programmable Logic Controller*. *11*(3), 139–146.

Hidayat, R. M., Purwanto, E. H., Eko, A., Pramuko, K., Kedung, K., Tanah, B., & Bogor, K. (2022). *Prototype Of Wheel Suggestion Control Using Android Based On Arduino Uno R3*. *5*(2), 129–138.

Irtawaty, A. S., & Ulfah, M. (2025). *Peningkatan Kompetensi Siswa SMK melalui Pemanfaatan Arduino untuk Sistem Kendali Otomatis Perangkat Elektrik*. *5*(6), 2799–2810.

Prasetyo, D. R., & Darsono, T. (2022). *Unnes Physics Education Journal*. *11*(1), 88–96.

Pratama, R. A., & Permana, I. (2021). *Simulasi Permodelan Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Arduino*. *10*(1), 7–12.

Prayogi, S., & Silviana, F. (2023). *Scientific Explanation of the Photoelectric Effect Using Common Objects*. *19*(December). https://doi.org/10.15294/jpfi.v19i2.

Setiawan, S. A., Hidayat, M., Studi, P., Komputer, S., Informasi, F. T., Raya, U. S., Pendahuluan, I., Negara, P., Indonesia, R., & Penelitian, T. (2024). *PROTOTYPE LAMPU PENERANGAN JALAN OTOMATIS*. *11*(1).

Sistem, P., Lampu, K., Melalui, L. E. D., Teknik, D., Vokasi, S., & Mada, U. G. (2021). *INTERNET BERBASIS ARDUINO*. *2*(1), 16–20.