

LAPORAN EKSPERIMEN MIKROKONTROLER

KELAS A081

Haikal Rafi Firdaus (NPM 23081010116)

Eksperimen 1: Kontrol Dasar Motor DC & LED via Serial Monitor

Eksperimen ini bertujuan untuk menguji komunikasi serial dasar antara komputer dan mikrokontroler. Sistem membaca input string ("on" atau "off") dari Serial Monitor untuk mengaktifkan atau mematikan motor DC. Sebagai indikator tambahan, LED akan menyala ketika motor berputar.



Foto 1. Motor On

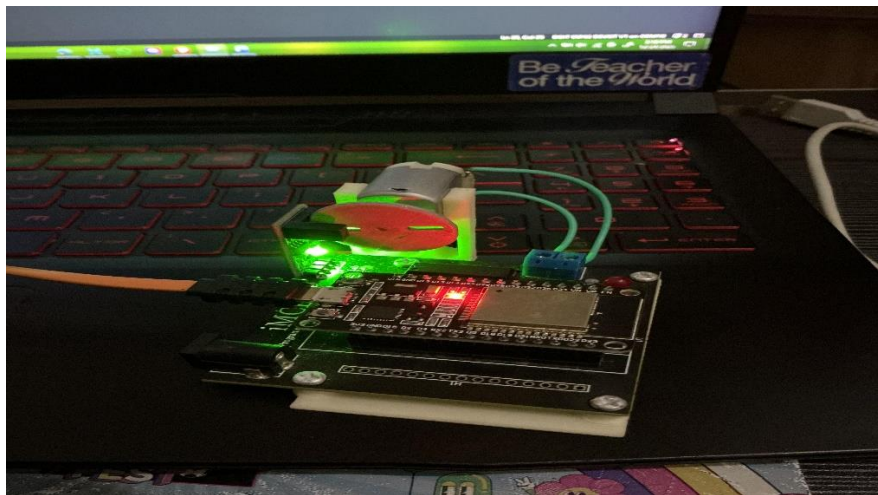


Foto 2. Motor Off

Analisis:

- Mikrokontroler menunggu input string dari buffer serial.
- Logika program menggunakan perbandingan string (if cmd == "on" atau if cmd == "off")

- Saat kondisi terpenuhi, sinyal HIGH dikirim ke pin driver motor dan pin LED secara bersamaan. Hal ini membuktikan bahwa satu perintah logika dapat mengendalikan beberapa output pin (GPIO)

Eksperimen 2: Kontrol Kecepatan Motor DC (PWM) via Serial

Eksperimen ini mengembangkan kontrol ON/OFF menjadi kontrol kecepatan variabel. Input yang diterima dari Serial Monitor bukan lagi perintah teks, melainkan nilai numerik (OP / Operating Point) yang mempresentasikan Duty Cycle.

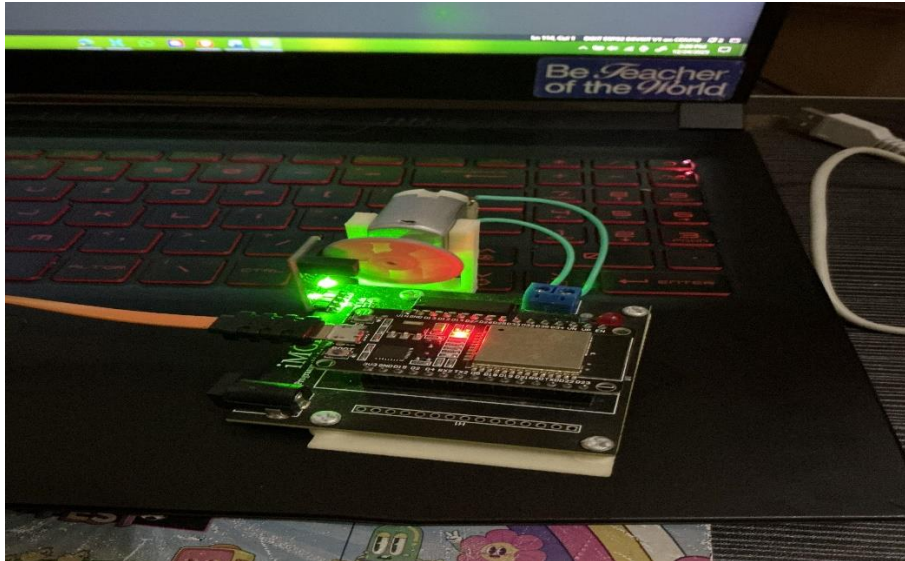


Foto 3. Motor saat input op 70

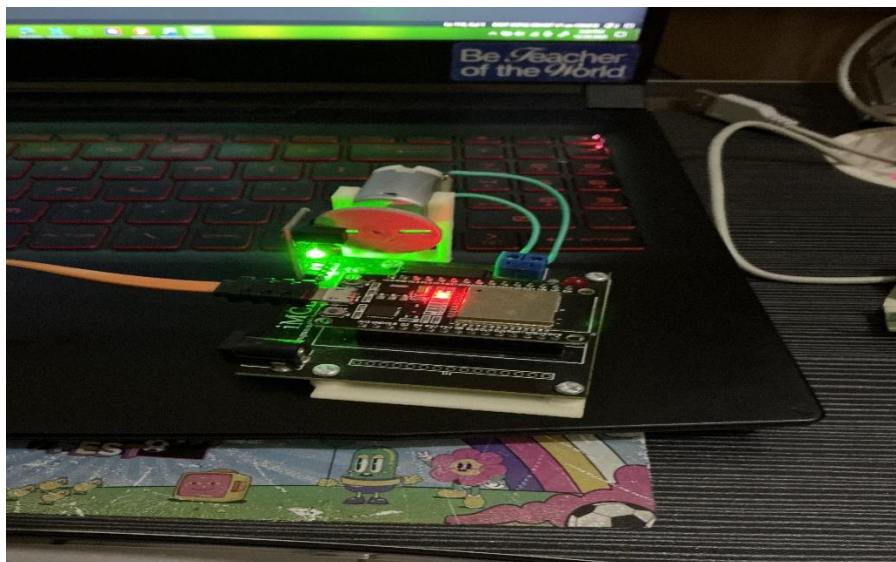


Foto 4. Motor saat input op 0

Analisis:

- Menggunakan konsep PWM (Pulse Width Modulation)

- Nilai input serial dikonversi dari String ke Integer
- Mikrokontroler mengatur lebar pulsa sinyal yang dikirim ke driver motor. Semakin besar angka yang dimasukkan, semakin cepat motor berputar karena tegangan rata-rata yang diterima motor semakin tinggi.

Eksperimen 3: Testing Kontrol LED Menggunakan Python Script dan Jupyter Notebook

Eksperimen ini menerapkan konsep pemrograman modular untuk mengontrol LED. Script Python dibuat sebagai modul yang membungkus fungsi-fungsi komunikasi serial. Jupyter Notebook kemudian digunakan sebagai environment pengujian untuk mengimpor modul tersebut dan menjalankan berbagai skenario tes:

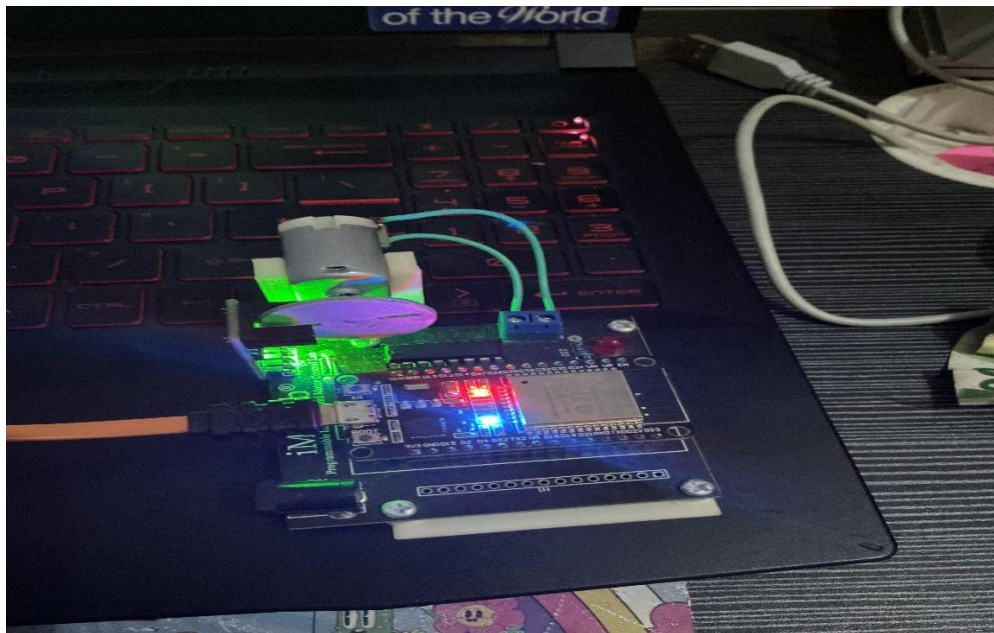


Foto 5. LED ON

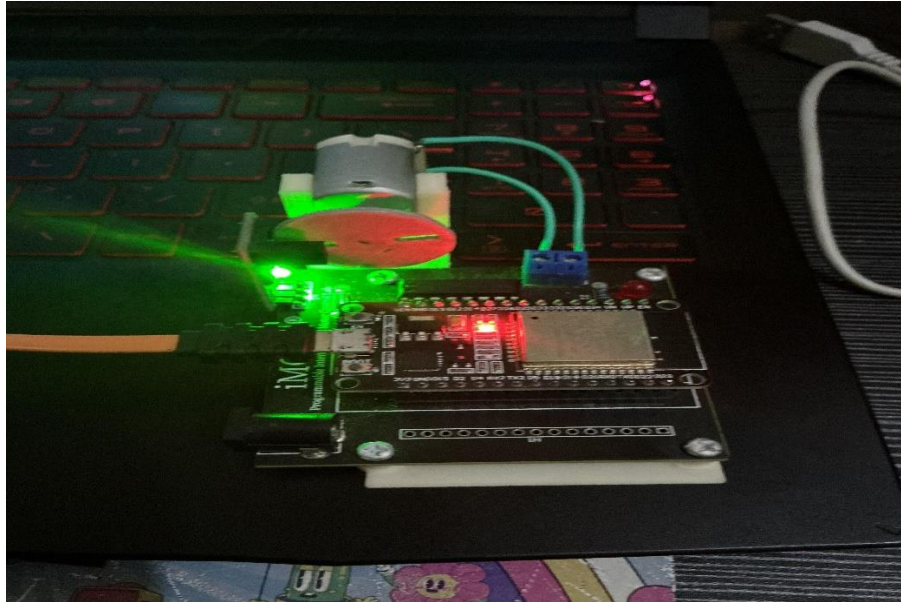


Foto 6. LED OFF

1. Uji fungsi dasar: LED ON dan LED OFF
2. Uji logikasi iterasi: LED mati perlahan (simulasi nilai input menurun: 100, 90, 80, dst)

Analisis:

- Logika komunikasi serial tidak ditulis langsung di dalam notebook, melainkan dipisahkan dalam script eksternal. Hal ini membuat kode lebih rapi dan reusable.
- Jupyter Notebook berfungsi sebagai Test Bench. Pengujian dapat dilakukan per blok (per sel) secara interaktif untuk memverifikasi apakah modul Python berhasil mengirimkan paket data yang benar ke mikrokontroler.
- Notebook memanggil fungsi di modul -> modul mengirim data serial -> mikrokontroler menerima data dan mengubah tegangan pada pin LED.

Eksperimen 4: Kontrol Jarak Jauh via MQTT

Implementasi Internet of Things (IoT) untuk mengendalikan Motor DC secara nirkabel melalui protokol MQTT. Mikrokontroler terhubung ke Wi-Fi dan subscribe ke topik tertentu pada MQTT Broker.

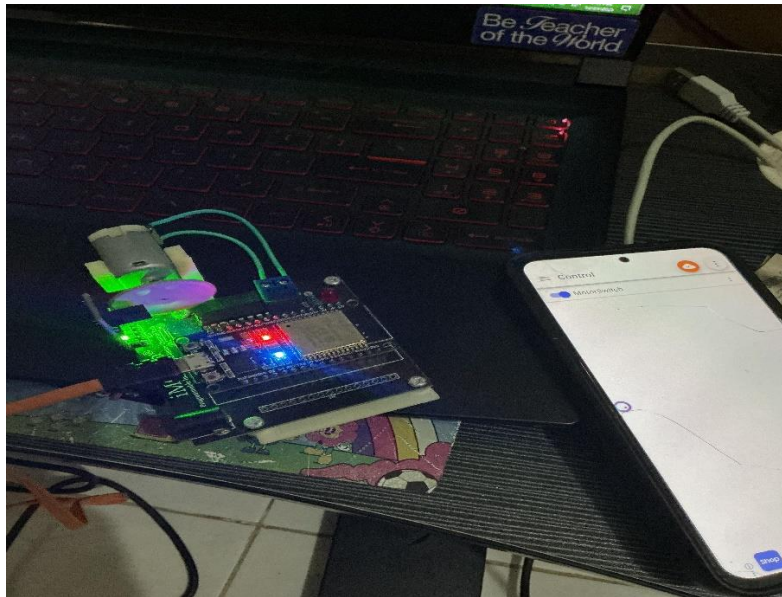


Foto 7. Motor ON saat switch dinyalakan

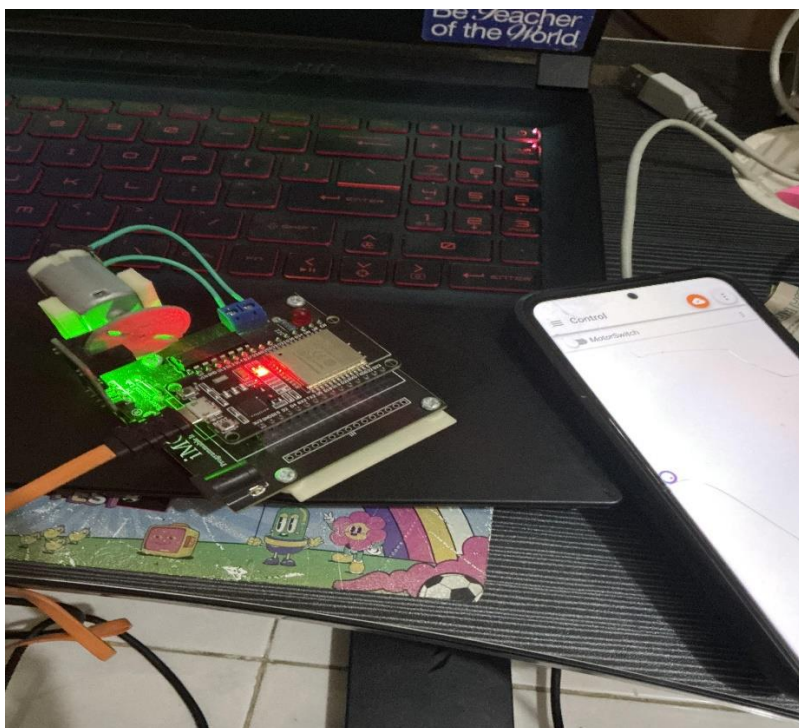


Foto 8. Motor OFF saat switch dimatikan

Analisis:

- Mikrokontroler bertindak sebagai MQTT Client
- Berbeda dengan komunikasi serial yang membutuhkan kabel fisik (UART), kontrol ini berjalan di atas protokol TCP/IP
- Latensi antara pengiriman perintah di broker dan reaksi motor sangat bergantung pada kualitas koneksi Wi-Fi dan respon server broker