

LAPORAN FINAL PROJECT
“IMPLEMENTASI REGRESI LINEAR UNTUK PREDIKSI *PWM* TERHADAP *RPM*
PADA KIT *IMCLAB*”



Disusun Oleh :

Radendha Muhammad Arthansa (22081010218)

Dosen Pengampu :

Dr. Basuki Rahmat, S.Si., MT.

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR

2025

I. LATAR BELAKANG

Motor *DC* banyak digunakan pada sistem *embedded* dan *IoT* yang membutuhkan pengaturan kecepatan secara presisi. Umumnya, pengendalian kecepatan motor dilakukan menggunakan metode kontrol tertutup seperti *PID*. Namun, metode tersebut membutuhkan *tuning* parameter yang tidak sederhana. Oleh karena itu, pada percobaan ini digunakan pendekatan regresi linear untuk memprediksi nilai *PWM* berdasarkan target *RPM*, sehingga sistem dapat bekerja secara sederhana dan ringan (*lightweight AI*) pada perangkat *ESP32*.

II. TUJUAN PERCOBAAN

Tujuan dari percobaan ini adalah:

1. Mengumpulkan data hubungan antara nilai *PWM* dan kecepatan motor (*RPM*).
2. Membangun model regresi linear berdasarkan data hasil pengukuran.
3. Mengimplementasikan model regresi linear pada *ESP32* untuk memprediksi nilai *PWM* dari target *RPM*.
4. Mengevaluasi akurasi prediksi *RPM* hasil implementasi model.

III. PERANGKAT DAN BAHAN

1. Perangkat Keras
 - a. iMCLab
 - i. ESP32
 - ii. Motor DC
 - iii. Driver motor L293D
 - b. Laptop
 - i. Intel Core i3-1005G1 @ 1.20GHz
 - ii. Nvidia GeForce MX110 2GB
 - iii. Memory 8GB
 - iv. SSD 1TB
2. Perangkat Lunak
 - a. Arduino IDE

IV. METODOLOGI PERCOBAAN

4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menaikkan nilai *PWM* secara bertahap dari 0 hingga 255 dengan interval tertentu. Setiap perubahan *PWM* diberikan waktu tunggu agar motor mencapai kondisi stabil sebelum *RPM* diukur menggunakan encoder. Data yang diambil berupa pasangan nilai *PWM* dan *RPM*.

4.2. Perhitungan Regresi Linear

Data hasil pengukuran digunakan untuk membentuk model regresi linear dengan persamaan:

$$y = mx + c$$

Gambar 4.2.1. Rumus Regresi Linear

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai:

- $m = 0.0098$
- $c = 70.6$

Nilai konstanta “c” merepresentasikan dead zone motor DC, yaitu kondisi ketika motor belum berputar meskipun telah diberikan PWM rendah.

4.3. Implementasi Model pada ESP32

Model regresi linear yang telah diperoleh kemudian ditanamkan ke dalam program ESP32. Sistem menerima nilai target RPM, kemudian menghitung nilai PWM yang sesuai berdasarkan model regresi. Nilai PWM tersebut digunakan untuk menggerakkan motor.

4.4. Evaluasi Akurasi

Akurasi sistem dihitung dengan membandingkan RPM target dengan RPM aktual hasil pembacaan encoder. Persentase akurasi dihitung menggunakan rumus:

$$Akurasi = 100\% - \left(\frac{|RPM\ target - RPM\ aktual|}{RPM\ target} \right) \times 100\%$$

Gambar 4.4.1. Rumus Persentase Akurasi

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mencapai tingkat akurasi sebesar 96–98% pada berbagai nilai target RPM. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara PWM dan RPM pada motor DC bersifat linear pada rentang operasi tertentu. Model regresi linear yang digunakan mampu merepresentasikan karakteristik motor dengan baik meskipun sistem bekerja secara open-loop tanpa kontrol umpan balik tambahan.

VI. KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa regresi linear dapat digunakan secara efektif untuk memprediksi nilai PWM berdasarkan target RPM pada motor DC berbasis ESP32. Pendekatan ini menghasilkan akurasi yang tinggi dengan kompleksitas komputasi yang rendah, sehingga cocok diterapkan pada sistem embedded dengan keterbatasan sumber daya.