LAPORAN JOBSHEET 1

**DASAR PEMROGRAMAN ESP32 UNTUK PEMROSESAN DATA INPUT/OUTPUT ANALOG DAN DIGITAL**

SISTEM EMBEDDED

Disusun untuk memenuhi tugas individu mata kuliah

Sistem Emmbedded Tahun Akademik 2023



Disusun oleh :

**Baiq Julita Noor Fatimah 4.31.21.0.07/TE3A**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

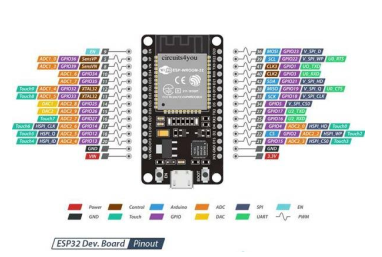
**PROGRAM STUDI S.Tr TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

**POLITEKNIK NEGERI SEMARANG**

**2023**

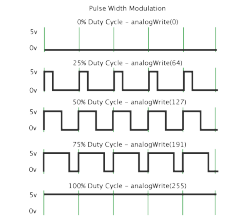
1. **Keterangan Singkat**

ESP-32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System  
merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah  
tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat  
sistem aplikasi Internet of Things. Perbedaan antara ESP32 dengan ESP8266  
adalah pada bagian prosesornya. ESP32 sudah Dual-Core 32 bit, jelas lebih cepat  
ESP32 secara kinerja. Selain itu modul ini juga mempunyai bluetooth, satu fitur  
yang tidak ada di ESP8266.  
Gambar 5.1 merupakan susuan pin pada modul ESP32. Pada pin out tersebut  
terdiri dari :  
•18 ADC (Analog Digital Converter)  
• 2 DAC (Digital Analog Converter)  
• 16 PWM (Pulse Width Modulation)  
• 10 Sensor sentuh  
• 2 jalur antarmuka UART  
• pin antarmuka I2C, I2S, dan SPI



Gambar 5.1 Pinout ESP32  
**5.1 Pulse Wide Modulation (PWM)**

Pin analog pada ESP32 (dan mikrokontroller lain pada umumnya) dapat  
digunakan sebagai *input* dan *output* digital. Hanya saja pin analog memiliki fitur  
untuk dapat mengubah sinyal analog yang masuk menjadi nilai digital yang  
mudah diukur. Pin digital hanya dapat mengenali sinyal 0 volt sebagai nilai *LOW*dan 3,3 volt sebagai nilai *HIGH*. Sedangkan pin analog dapat mengenali sinyal  
pada rentang nilai voltase tersebut.  
Pin analog terhubung dengan *converter* pada mikrokontroller yang dikenal  
dengan istilah *analog-to-digital converter* (disingkat ADC atau A/D). *Converter*ini mengubah nilai analog berbentuk sinyal voltase ke dalam bentuk digital/angka  
supaya nilai analog ini dapat digunakan dengan lebih mudah dan aplikatif. ESP32  
didukung perangkat keras yang mampu membaca input channel ADC hingga  
resolusi 12 bit. Hal tersebut berarti bahwa ESP32 mampu mendapatkan  
pembacaan analog mulai dari 0 hingga 4095, di mana 0 sesuai dengan 0V dan  
4095 hingga 3.3V. Resolusi channel ADC tersebut dapat dikonversi juga menjadi  
lebih kecil menggunakan kode dan rentang ADC pada program.  
Analog *output* pada *microkontroller* dihasilkan oleh teknik yang dikenal  
dengan istilah PWM atau *Pulse Width Modulation*. PWM memanipulasi keluaran  
digital sedemikian rupa sehingga menghasilkan sinyal analog. Metode PWM  
menggunakan pendekatan perubahan lebar pulsa untuk menghasilkan nilai  
tegangan analog yang diinginkan. Pin yang difungsikan sebagai PWM analog  
*output* akan mengeluarkan sinyal pulsa digital dengan frekuensi 5000 Hz yang  
mana nilai tegangan analog diperoleh dengan mengubah *duty cycle* atau  
perbandingan lamanya pulsa HIGH terhadap periode (T) dari sinyal digital  
tersebut. Mikrokontroler melakukan pengaturan *output* digital ke *HIGH* dan *LOW*bergantian dengan porsi waktu tertentu untuk setiap nilai keluarannya. Durasi  
waktu untuk nilai *HIGH* disebut *pulse width* atau panjang pulsa. Hal tersebut  
dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2. Duty cycle pada PWM  
Sumber : [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)

Kondisi *HIGH* adalah kondisi ketika sinyal berada di atas grafik (3,3V) dan  
*LOW* adalah ketika sinyal berada di bawah (0V). *Duty cycle* adalah persentasi  
panjang pulsa *HIGH* dalam satu periode sinyal. Ketika *duty cycle* 0% atau sinyal  
*LOW* penuh, maka nilai analog yang dikeluarkan adalah 0V atau setara dengan  
GND. Jika pulsa *HIGH* muncul selama setengah dari periode sinyal, maka *duty  
cycle* yang dihasilkan adalah 50% yang berarti sinyal analog yang dihasilkan  
sebesar setengah dari tegangan analog maksimal yaitu 1/2 dari 3,3 V atau sama  
dengan 1,65 V. Ketika *duty cycle* 100% atau sinyal penuh maka sinyal yang  
dikeluarkan adalah 3.3V.  
**5.2 Regresi Linear**Regresi analisis adalah teknik statistika untuk menginvestigasi dan  
memodelkan hubungan antara variabel dari data statistik sebelumnya.  
Pengaplikasian regresi cukup banyak dan terjadi hampir di banyak bidang seperti  
bidang keteknikan, ilmu fisika dan kimia, ekonomi, manajemen, ilmu biologi dan  
ilmu sosial. Bahkan analisis regresi mungkin lebih banyak digunakan dalam  
teknik statistik.  
Regresi dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu regresi linier, regresi multi  
linier dan regresi tak linier. Di dalam model regresi linier terdapat dua jenis  
variabel yaitu variabel bebas atau input tegangan (X) dan variabel tak bebas atau  
output sensor (Y). Dalam bentuk yang paling sederhana, regresi linier  
direpresentasikan pada persamaan (5.1).  
𝑌 = 𝐴 + 𝐵𝑥 (5.1)  
Di mana 𝐴 disebut sebagai sumbu awal dan 𝐵 adalah koefisien arah atau  
koefisien beta.

1. **Alat dan Bahan**
2. ESP32
3. Breadboard
4. Kabel jumper
5. Potensiometer 10k Ohm (1)
6. Sensor Capacitive Soil Moisture
7. LED (5) dan Push Button (3)
8. Multimeter
9. Resistor 330,1K, 10K Ohm (@ 3)
10. **Hasil Pembahasan**
11. **Kesimpulan**

Kesimpulan dari dasar pemrograman ESP32 untuk pemrosesan data input/output analog dan digital adalah sebagai berikut:

1. ESP32 adalah mikrokontroler yang kuat dan serbaguna yang mampu mengakses dan mengendalikan sinyal input/output analog dan digital.
2. Pemrograman ESP32 melibatkan penggunaan perangkat lunak Arduino IDE atau platform pemrograman yang sesuai untuk mengembangkan aplikasi yang memanfaatkan kemampuan input/output mikrokontroler.
3. Untuk pemrosesan data analog, ESP32 dapat mengakses sinyal dari sensor analog seperti sensor suhu, sensor cahaya, atau sensor tekanan, dan kemudian mengolah data ini sesuai kebutuhan aplikasi.
4. Input/output digital pada ESP32 memungkinkan kontrol perangkat eksternal, seperti menghidupkan/mematikan lampu, mengontrol motor, atau berinteraksi dengan perangkat lain yang menggunakan sinyal digital.
5. GPIO (General Purpose Input/Output) pada ESP32 digunakan untuk mengatur sinyal digital, sedangkan pin ADC (Analog to Digital Converter) digunakan untuk membaca data analog.
6. Pemrograman ESP32 melibatkan penggunaan bahasa pemrograman seperti C++ dan bahasa pemrograman Arduino untuk mengakses dan mengendalikan input/output.
7. Dalam pemrograman ESP32, Anda dapat menggunakan berbagai perpustakaan (libraries) yang telah tersedia untuk memudahkan pengembangan aplikasi.
8. Keberhasilan dalam memprogram ESP32 untuk pemrosesan data input/output analog dan digital memerlukan pemahaman yang baik tentang perangkat keras (hardware) ESP32, pemrograman, serta pemahaman tentang cara menghubungkan dan mengendalikan perangkat eksternal.
9. ESP32 memiliki keunggulan berkat konektivitas WiFi dan Bluetooth yang memungkinkan Anda untuk mengembangkan aplikasi IoT (Internet of Things) yang canggih.
10. Kesimpulannya, pemrograman ESP32 untuk pemrosesan data input/output analog dan digital memungkinkan pengembangan aplikasi yang luas, mulai dari proyek sederhana hingga proyek IoT yang kompleks, dengan potensi untuk mengendalikan dan mengawasi berbagai perangkat fisik.