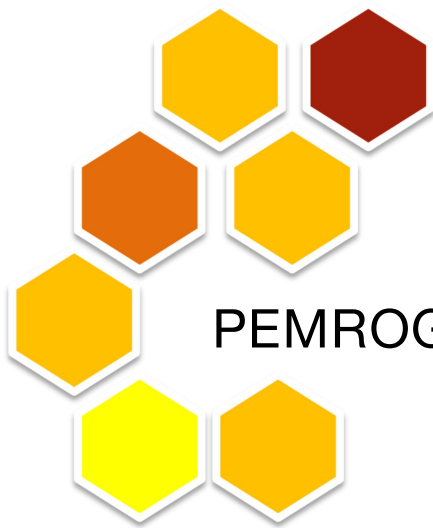


*Bahan Ajar*

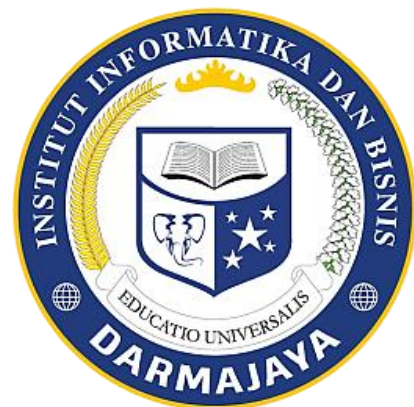


# PEMROGRAMAN TERSTRUKTUR

## Modul

Kode Matakuliah: SKO21411

C For Arduino



Penyusun:  
Bayu Nugroho. S.Kom., M.Eng

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**  
**INSTITUT INFORMATIKA DAN BISNIS DARMAJAYA**  
**2023**

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	1
Daftar Isi .....	2
<b>I. INTRODUCTION (PEMROGRAMAN TERSTRUKTUR) .....</b>	<b>3</b>
1. Bahasa Pemrograman C .....	3
2. Bahasa C for Arduino .....	4
3. Instalasi Arduino IDE .....	5
4. Struktur Program C Arduino .....	6
5. Instalasi Simulator Software .....	9
<b>JOBSHEET 1 &amp; 2</b> .....	<b>9</b>
<b>II. JOBSHEET 3</b>	
Tipe Data for C Arduino (Blinking LED) .....	10
<b>III. JOBSHEET 4</b>	
Konstanta dan Variable (Motor Spin) .....	12
<b>IV. JOBSHEET 5</b>	
Decision IF-ELSE (Servo) .....	15
<b>V. JOBSHEET 6</b>	
Precedence of Operator C for Arduino (Buzzer) .....	17
<b>VI. JOBSHEET 7</b>	
Looping Program in C Arduino (LED) .....	20
<b>VII. JOBSHEET 8</b>	
Function in C Arduino (Pushbuttons).....	22
<b>VIII. JOBSHEET 9</b>	
Logical Operators (LDR) .....	24
<b>IX. JOBSHEET 10</b>	
Storage Classes and Scope (TMP36) .....	26
<b>X. JOBSHEET 11</b>	
Pointer and Array 1 Dimensi (LED) .....	29
<b>XI. JOBSHEET 12</b>	
Pointer and Array Multi Dimensi (LED) .....	31
<b>XII. JOBSHEET 13</b>	
Matrix (8x8) .....	34
<b>XIII. JOBSHEET 14</b>	
Bitwise Operations in C Arduino .....	39

## INTRODUCTION

=====

### (PEMROGRAMAN TERSTUKTUR)

---

## 1. Bahasa Pemrograman C

Pemrograman komputer merupakan suatu proses iteratif penulisan dan penyuntingan kode sumber sehingga membentuk sebuah program. Penyuntingan kode sumber meliputi proses pengetesan, analisis, pembetulan kesalahan, algoritma, normalisasi kode, dan kadang-kadang mengoordinasikan antara satu programmer dengan programmer lainnya jika sebuah program dikerjakan oleh beberapa orang dalam sebuah tim. Seorang praktisi yang memiliki keahlian untuk melakukan penulisan kode dalam bahasa pemrograman disebut sebagai programmer komputer atau programmer, pengembang perangkat lunak, Istilah rekayasa perangkat lunak (bahasa Inggris: *Software engineering*) seringkali digunakan karena proses penulisan program tersebut dipandang sebagai suatu disiplin ilmu perkerayaan.

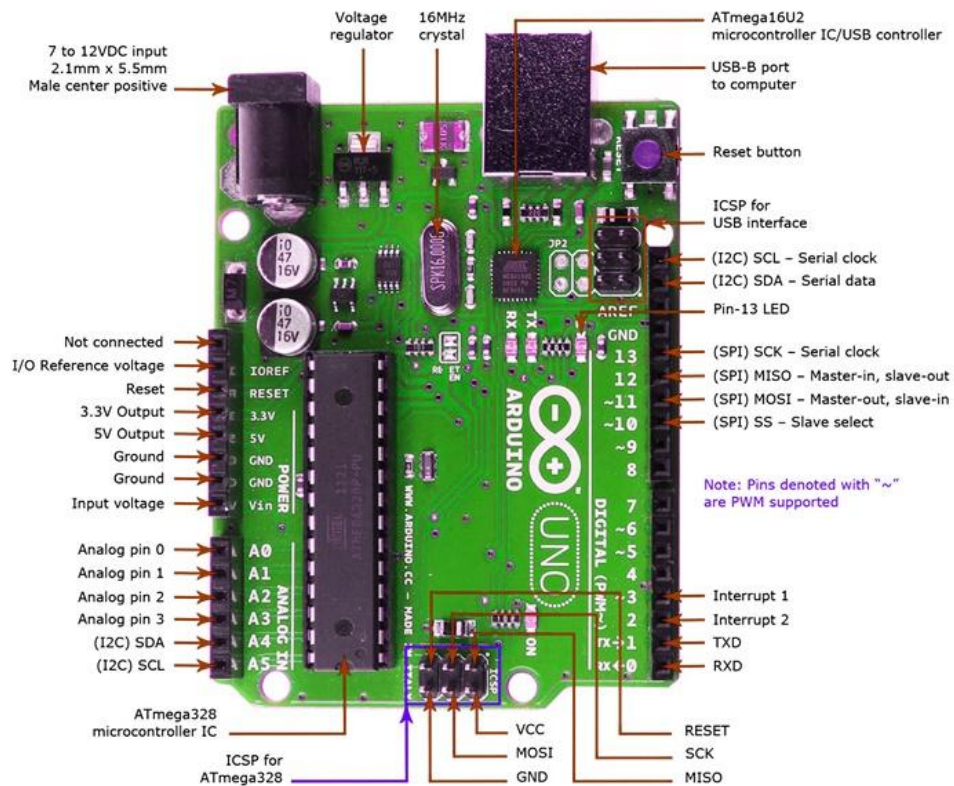
Bahasa pemrograman biasanya didasarkan menjadi 2 hal, yaitu :

1. Bahasa pemrograman beraras rendah (low level languages) Bahasa ini cenderung berorientasi kepada mesin, yaitu bila memakai memberikan suatu perintah lebih banyak langsung ke dalam perintah yang sudah langsung dimengerti komputer. Yang termasuk dalam bahasa ini adalah : Bahasa mesin - Bahasa rakitan
2. Bahasa pemrograman beraras tinggi (high level languages) Dengan bahasa ini, seorang memakai tidak lagi harus menerjemahkan sendiri ke dalam bahasa yang dimengerti komputer, pemakai cukup memberikan suatu perintah (biasanya dalam bahasa Inggris) yang sudah dimengerti komputer. Bahasa inilah yang nantinya akan melakukan penerjemahan ke dalam bahasa yang dimengerti oleh komputer. Bahasa-bahasa yang beraras tinggi, antara lain : Pascal, Qbasic, Cobol.

Bahasa pemrograman C pertama kali diperkenalkan oleh American National Standard Institute (ANSI) pada tahun 1983, ANSI menyelesaikan pekerjaannya pada tahun 1989. Sejak saat itu bahasa pemrograman ini dikenal sebagai ANSI C, tapi sejak digunakan bahasa ini beberapa kali mengalami "upgrade" (1999 sampai dengan 2011) sehingga penyebutannya kita sebut sebagai C standar. Bahasa C yang digunakan pada IDE (Integrated Development Environment) Arduino hampir sama dengan standar C, tapi pada IDE Arduino tidak terdapat tipe data double. Perbedaan lain antara C Arduino dengan standar C adalah compiler C Arduino berupa C++ open source. Jadi meskipun program yang digunakan adalah C tapi pada Arduino kita bebas untuk menggabungkan bahasa C dengan C++.

## 2. Bahasa C For Arduino

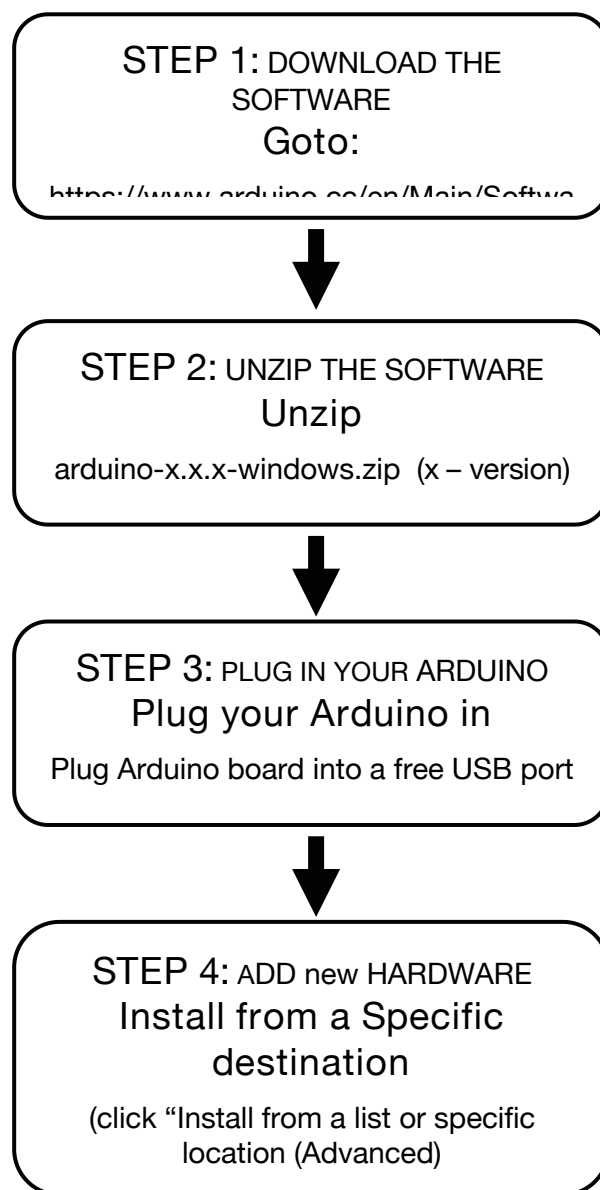
Arduino UNO merupakan sebuah sistem minimal pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*. Hardwarenya memiliki mikrokontroler *Atmega 328* dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri.



Gambar 1. Pin Out Arduino UNO

Arduino Uno memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.

### 3. Instalasi Arduino IDE



Gambar 2. Langkah Instalasi Arduino UNO

## 4. Struktur Program C Arduino

### STRUCTURE

Setiap program Arduino (Sketch) memiliki dua fungsi yang dibutuhkan

```
void setup ()  
{  
}
```

Semua kode antara kurung kurawal akan dijalankan satu kali ketika

```
void loop () { }
```

Fungsi ini untuk melaksanakan/eksekusi perintah program yang telah dibuat

### SYNTAX

Bahasa pemrograman yang digunakan IDE Arduino adalah bahasa C for

```
// (single line  
comment)
```

Digunakan untuk memberi catatan atau komentar satu baris

```
/* */ (multi line  
comment)
```

Digunakan untuk memberi catatan atau komentar beberapa baris

```
{ } (curly brackets)
```

Digunakan untuk menentukan kapan blok kode dimulai dan berakhir (digunakan dalam fungsi loop)

```
; (semicolon)
```

Setiap baris kode harus diakhiri dengan titik koma (jika tidak, program akan menolak untuk dikompilasi)

### MATCH OPERATOR

Operator yang digunakan untuk memanipulasi angka (bekerja seperti matematika yang

- = (assignment) makes something equal to something else (eg. X = 10 \* 2 (x now equals 20))
- % (modulo) gives the remainder when one number is divided by another (ex. 12 % 10 (gives 2))
- + (addition)
- (subtraction)

## VARIABLES

Digunakan sebagai instruksi untuk memindahkan angka dengan cara vana

### char (character)

Menyimpan 1 karakter menggunakan kode ASCII (misalnya 'A' = 65). Hanya memakai 1 byte (8 bit) dari RAM

### int (integer)

Digunakan untuk menyimpan angka dalam 2 byte (16 bit). Tidak mempunyai angka desimal dan menyimpan nilai dari -32,768 s/d

### long (long)

Digunakan ketika integer tidak mencukupi lagi. Memakai 4 byte (32 bit) dari memori (RAM) dan mempunyai rentang dari -2,147,483,648 s/d

### boolean (boolean)

Variabel sederhana yang digunakan untuk menyimpan nilai TRUE (benar) atau FALSE (salah). Sangat berguna karena hanya menggunakan 1 bit dari RAM

### float (float)

Digunakan untuk angka desimal (floating point). Memakai 4 byte (32 bit) dari RAM dan mempunyai rentang dari -3.4028235E+38 dan 3.4028235E+38

## COMPARISON OPERATORS

Digunakan untuk membandingkan nilai logika

- `==` Sama dengan (misalnya: `12 == 10` adalah FALSE (salah) atau `12 == 12` adalah TRUE (benar))
- `!=` Tidak sama dengan (misalnya: `12 != 10` adalah TRUE (benar) atau `12 != 12` adalah FALSE (salah))
- `<` Lebih kecil dari (misalnya: `12 < 10` adalah FALSE (salah) atau `12 < 12` adalah FALSE (salah) atau `12 < 14` adalah TRUE (benar))
- `>` Lebih besar dari (misalnya: `12 > 10` adalah

## CONTROL STRUCTURE

Program sangat tergantung pada pengaturan apa yang akan dijalankan berikutnya, berikut ini adalah elemen dasar pengaturan.

```
If (condition) { }  
  else if ( condition ) { }  
  else { }
```

Dengan struktur seperti diatas program akan menjalankan kode yang ada didalam kurung kurawal jika kondisinya TRUE, dan jika tidak (FALSE) maka akan diperiksa apakah kondisi pada else if dan jika kondisinya FALSE maka kode pada else yang akan dijalankan

```
For (int i = 0; i <  
  #repeats; i++) { }
```

Digunakan bila anda ingin melakukan pengulangan kode di dalam kurung kurawal beberapa kali, ganti #pengulangan dengan jumlah pengulangan yang diinginkan. Melakukan penghitungan ke atas dengan i++ atau ke

## DIGITAL

```
pinMode (pin, mode);
```

Digunakan untuk menetapkan mode dari suatu pin, pin adalah nomor pin yang akan digunakan dari 0-19 (pin analog 0-5 adalah 14-19). Mode yang bisa digunakan adalah INPUT atau OUTPUT.

```
digitalWrite (pin, value);
```

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai OUTPUT, pin tersebut dapat dijadikan HIGH (ditarik menjadi 5 volts) atau LOW (diturunkan menjadi

```
digitalRead (pin);
```

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai INPUT maka anda dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai pin tersebut apakah HIGH (ditarik menjadi 5 volts) atau LOW (diturunkan menjadi ground).

## ANALOG

Arduino adalah mesin digital tetapi mempunyai kemampuan untuk beroperasi di dalam alam analog (menggunakan trik). Berikut ini cara untuk menghadapi hal yang bukan digital.

### `analogWrite (pin, value)`

Beberapa pin pada Arduino mendukung PWM (pulse width modulation) yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10, 11. Ini dapat merubah pin hidup (on) atau mati (off) dengan sangat cepat sehingga membuatnya dapat berfungsi layaknya keluaran analog. Value (nilai) pada format kode tersebut adalah angka antara 0 (0% duty cycle ~ 0V) dan 255 (100% duty cycle ~ 5V).

### `analogRead (pin)`

Ketika pin analog ditetapkan sebagai INPUT anda dapat membaca keluaran voltase-nya. Keluarannya berupa angka antara 0 (untuk 0 volts) dan 1024 (untuk 5 volts).

## 5. Instalasi Simulator Software

Instalasi Simulator Software

### JOB SHEET 1 & 2.

Lakukan Instalasi Software Simulator dan IDE Arduino

LAPORAN HASIL PERCOBAAN: