

PRAKTIKUM MIKROKONTROLER

Penyusun:

Gaguk Firasanto, S.T, M.T.

Doni Agus Ardianto, S.Si, M.Si.



Jl. Surya Kencana No. 1 Pamulang
Gd. A, Ruang 212 Universitas Pamulang
Tangerang Selatan - Banten

PRAKTIKUM MIKROKONTROLER

Penulis:

Gaguk Firasanto, S.T, M.T.

Doni Agus Ardianto, S.Si, M.Si.

ISBN: 978-623-7833-30-7

Editor :

Seflahir Dinata

Tata Letak:

Aden, S.Si., M.Pd.

Desain Sampul:

Robi Maulana

Penerbit:

Unpam Press

Redaksi:

Jl. Surya Kencana No. 1

R. 212, Gd. A Universitas Pamulang Pamulang | Tangerang Selatan | Banten

Tlp/Fax: **021.** 741 2566 – 7470 9855 Ext: 1073

Email: unpampress@unpam.ac.id

Cetakan pertama, 4 Juni 2020

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin penerbit.

LEMBAR IDENTITAS ARSIP

Data Publikasi Unpam Press

I Pusat Kajian Pembelajaran & E-learning Universitas Pamulang

Gedung A. R.212 Kampus 1 Universitas Pamulang

Jalan Surya Kencana No.1, Pamulang Barat, Tangerang Selatan, Banten.

Website : www.unpam.ac.id **I email :** unpampress@unpam.ac.id

Praktikum Mikrokontroler/ Gaguk Firasanto, S.T, M.T., Doni Agus Ardianto, S.Si,
M.Si.-1^{sted}.

ISBN 978-623-7833-30-7

1. Praktikum Mikrokontroler I. Gaguk Firasanto, S.T, M.T. II. Doni Agus Ardianto, S.Si, M.Si.

M111-04062020-01

Ketua Unpam Press: Pranoto

Koordinator Editorial dan Produksi: Ubaid Al Faruq, Ali Madinsyah

Koordinator Bidang Hak Cipta: Susanto

Koordinator Publikasi dan Dokumentasi: Aden

Desain Cover: Robi Maulana

Cetakan pertama, 4 Juni 2020

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menggandakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh buku ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin penerbit.

**MODUL MATA KULIAH
PRAKTIKUM MIKROKONTROLER**

IDENTITAS MATA KULIAH

Program Studi	:	Praktikum Mikrokontroler/TEL1021
Sks	:	1 Sks
Prasyarat	:	-
Semester	:	
Deskripsi Mata Kuliah	:	
Capaian Pembelajaran	:	
Penyusun	:	1. Gaguk Firasanto, S.T, M.T. 2. Doni Agus Ardianto, S.Si, M.Si.

Tangerang Selatan, 4 Juni 2020

Ketua Program Studi
Teknik Elektro S-1

Penyusun

Jamal A. Rahman
NIDK 8831620016

Gaguk Firasanto, S.T, M.T.
NIDN. 0410106502

KATA PENGANTAR

Guna mendukung teori yang telah diberikan di dalam perkuliahan maka perlu adanya suatu praktikum untuk menambah wawasan ilmiah para mahasiswa. Oleh sebab itu kami dari Laboratorium Teknik Elektro membuat buku praktikum mikrokontroler. Mata kuliah praktik/praktikum adalah mata kuliah yang disiapkan untuk mendampingi mata kuliah teori yang berisi simulasi praktik secara komprehensif sesuai jumlah keahlian praktik yang diharapkan untuk dikuasai oleh mahasiswa. Dari segi format penyusunan modul, mata kuliah praktikum memiliki perbedaan dengan mata kuliah teori terletak pada bagian utama modul yang lebih menekankan pada prosedur dan langkah pelaksanaan praktik. (Muhidin, A., Faruq, U. A., & Aden, A.: 2018).

Adapun praktikum yang terdapat pada buku ini kami sesuaikan dengan sarana dan prasarana yang terdapat di Laboratorium Teknik Elektro, Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang Tangsel. Di samping itu kami dari Laboratorium Teknik Elektro, Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang menerima kritik dan saran mengenai isi dari praktikum yang ada guna menunjang kearah yang lebih baik.

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Ketua Program Studi Teknik Elektro dan Tim Pengajar Mesin-mesin Listrik serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan buku petunjuk praktikum ini.

Tangerang Selatan, 2020

Penyusun

PEDOMAN PRAKTIKUM

A. PERSYARATAN MENGIKUTI PRAKTIKUM

Untuk dapat mengikuti mata kuliah praktikum, mahasiswa:

1. Wajib lulus matakuliah sebagai prasyarat
2. Wajib membawa modul
3. Wajib mengikuti pretest

B. TATA TERTIB

1. Praktikan sudah harus berada di ruang tunggu laboratorium selambat-lambatnya **15 menit** sebelum praktikum dimulai
2. Praktikan harus melaksanakan praktikum sesuai dengan jadwal praktikum yang telah ditentukan
3. Praktikan hanya diperbolehkan membawa alat tulis, buku penuntun praktikum, dan kartu praktikum
4. Praktikan menyerahkan kartu praktikum kepada asisten, berikutnya melaksanakan tes pendahuluan dan serta menerima pengarahan dari asisten
5. Praktikan harus menjaga ketenangan, ketertiban, keamanan dan kebersihan dalam ruangan dan sekitar laboratorium
6. Setelah selesai praktikum, praktikan harus:
 - a. Mengisi absensi yang telah tersedia
 - b. Mengembalikan peralatan yang dipakai kepada asisten dalam keadaan baik
7. Praktikan harus menyerahkan laporan praktikum selambat-lambatnya **1 minggu** setelah praktikum selesai dilaksanakan
8. Praktikan dilarang:
 - a. Memakai kaos oblong, topi, sandal, serta merokok, makan dan minum di dalam ruangan laboratorium
 - b. Membuat gaduh di ruangan dan sekitar laboratorium
 - c. Merusak dan menghilangkan peralatan laboratorium
 - d. Praktikum harus menjaga keutuhan dan keselamatan manusia dan peralatan laboratorium

C. SANKSI

1. Peralatan laboratorium yang hilang atau rusak oleh praktikan harus diganti dengan alat yang baru oleh kelompok praktikan tersebut
2. Pelanggaran atas tata tertib di kenakan:

- a. Teguran
 - b. Penundaan praktikum
 - c. Di cabut haknya untuk melakukan kegiatan praktikum dalam tahun akademis yang sedang berlangsung (gagal)
 - d. Dicabut haknya untuk melakukan kegiatan seluruh praktikum di dalam laboratorium teknik elektro dalam tahun akademis yang sedang berlangsung (gagal semua praktikum)
3. Tata tertib yang belum tercantum di sini akan di beritahukan oleh asisten sebelum, selama dan setelah praktium berlangsung
- Demikianlah tata tertib ini dibuat agar dapat di dilaksanakan dengan sebaik-baiknya

D. SOP

1. Pelaksanaan Praktikum

- a. Asisten menyiapkan alat dan bahan yang akan di gunakan
- b. Sebelum masuk ruangan Lab, mahasiswa yang mengikuti praktikum mengenakan jas almamater.
- c. Selama praktikum berjalan, mahasiswa menjaga alat dan bahan yang di terimanya.
- d. Setelah praktikum selesai mahasiswa mengembalikan alat dan bahan ke tempat semula. Jika terjadi kerusakan alat, maka kerusakan tersebut di tanggung oleh mahasiswa dan di ganti dengan alat yang sama (tidak di perkenankan menggantinya dengan uang)
- e. Asisten memeriksa alat seperti kondisi semula.
- f. Sebelum meninggalkan labolatorium, mahasiswa harus membersihkan kembali ruang labolatorium.
- g. Asisten mengupdate stok alat dan bahan.

2. Pelaksanaan Susulan Atau Remedial

- a. Setiap mahasiswa yang mengikuti praktikum wajib mengenakan jas almamater.
- b. Mahasiswa mendaftar remedial kepada asisten.
- c. Asistem menerima pendaftaran mahasiswa.
- d. Asisten mendata dan menyusun pelaksanaan inhal atau remedial.
- e. Asisten menghubungi setiap mahasiswa terkait dengan pelaksanaan inhal atau remedial.

E. PENILAIAN

1. Urutan Praktikum

Urutan praktikum di Laboratorium Teknik Elektro dilaksanakan sebagai berikut:

a. Responsi dan TugasPendahuluan

Satu atau beberapa hari sebelum pelaksanaan praktikum, calon praktikan harus mengikuti responsi yang akan di berikan oleh asisten. Dalam response ini praktikan akan di beri pengarahan praktikum dan tugas pendahuluan. Penyelesaian atau jawaban tugas pendahuluan harus di serahkan saat praktikum berlangsung

b. Tes Pendahuluan dan *Interview*

Pada awal praktikum, akan dilakukan tes awal/pendahuluan dan *interview* mengenai teori dan praktek dengan topic percobaan yang akan dilakukan

c. Pelaksanaan praktikum

Praktikum harus dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan tepat waktu, dan perlu di ingat, salah memperlakukan suatu peralatan akan berakibat fatal. Setiap menyelesaikan satu modul praktikum, peserta praktikum harus membuat laporan sementara, dan laporan sementara tersebut harus di bubuhi dengan tandatangan asisten.

d. Laporan Praktikum

Laporan praktikum terdiri dari 2 jenis, yaitu laporan sementara dan laporan akhir praktikum, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran (PEDOMAN PENULISAN LAPORAN PRAKTIKUM)

2. PenilaianPraktikum

Nilai Akhir (NA) praktikum terkomposisi dari:

a. Responsi dan tugas pendahuluan (nilai :**10**)

Responsi dan tugas pendahuluan ini diberikan pada saat kuliah (teori) oleh dosen mata kuliah yang bersangkutan atau saat responsi sebelum dilaksanakannya praktikum. Penyelesaian atau jawaban tugas pendahuluan harus diserahkan saat praktikum berlangsung

b. Tesawal/pendahuluan dan *interview* (nilai :**10**)

Tes dan interview ini di laksanakan pada waktu bagian awal sebelum praktikum mengenai teori dan praktek dengan topik percobaan yang akan dilakukan

c. Kerjasama (nilai :**15**)

Kerjasama yang dimaksud adalah kerjasama praktikan saat berlangsungnya praktikum dengan sesama kelompoknya

d. Ketrampilan (nilai :**25**)

Ketrampilan tiap praktikan pada waktu berlangsungnya praktikum termasuk unsure utama yang harus dinilai oleh asisten

e. LaporanPraktikum (nilai : **40**)

Nilai laporan praktikum merupakan salah satu unsur utama dalam penilaian akhir. Bobot terbesar dari nilai ini adalah pada bagian analisis.

Apabila praktikan tidak mengumpulkan atau tidak mengikuti salah satu komponen di atas maka nilainya sama dengan **0 (nol)** untuk komponen yang bersangkutan. Selain itu di nilai juga mengenai penguasaan materi, sistematika laporan, ketepatan waktu serta kerapihan yang akan di masukkan pada salah satu atau beberapa komponen di atas.

3. KlasifikasiPenilaian

Nilai akhir (NA) setiap praktikan ditentukan oleh penjumlahan komponen nilai di atas, adapun klasifikasi penilaian akhir setiap praktikan adalah sebagai berikut:

No.	Range Nilai	Nilai Kumulatif	
		Huruf	Angka
1	$81.00 \leq X \leq 100$	A	4
2	$76.00 \leq X \leq 80.00$	AB	3,5
3	$71.00 \leq X \leq 75.00$	B	3
4	$66.00 \leq X \leq 70.00$	BC	2,5
5	$56.00 \leq X \leq 65.00$	C	2
6	$46.00 \leq X \leq 55.00$	CD	1,5
7	$40.00 \leq X \leq 45.00$	D	1
8	$X < 40$	E	0

F. JOB DESCRIPTION ASISTEN

Selama praktikum berlangsung, asisten Laboratorium Teknik Elektro berkewajiban untuk:

1. Menandatangani kartu praktikum para praktikan
2. Membimbing, mengarahkan dan mengawasi praktikan selama melakukan percobaan
3. Memeriksa dan menandatangani hasil percobaan praktikum
4. Memeriksa dan menilai hasil percobaan praktikum
5. Membukukan atau mengarsipkan nilai-nilai praktikan
6. Menyerahkan hasil-hasil laporan praktikan kepada Kepala Laboratorium Teknik Elektro selambat-lambatnya satu minggu setelah diterima dari praktikan
7. Memeriksa dan menguji alat-alat praktikum yang digunakan sebelum dan setelah percobaan berlangsung dalam kondisi lengkap dan baik

G. KODE ETIK ASISTEN

Demi tertib dan lancarnya pelaksanaan praktikum di Laboratorium Teknik Elektro, maka dengan ini diberlakukan KODE ETIK bagi asisten sebagai berikut:

1. Memahami dan bertanggung jawab atas seluruh tugas-tugas yang telah diberikan
2. Membimbing, mengarahkan dan mengawasi praktikum sesuai dengan tugas yang diberikan
3. Bersikap dewasa, menunjukkan moral dan dedikasi yang tinggi, yang patut di teladani oleh praktikan
4. Menjaga kekeluargaan dan dapat bekerjasama sehingga tugas-tugas dapat terlaksana dengan baik
5. Bersikap tegas dalam menghadapi kasus-kasus pelanggaran oleh praktikan
6. Telah hadir **30 menit** di ruang laboratorium sebelum praktikum di mulai
7. Apabila berhalangan hadir harap memberitahukan sebelumnya dan mencari asisten lainnya sebagai pengganti, baik secara lisan maupun tertulis kepada Kepala Laboratorium Teknik Elektro
8. Melaporkan setiap kejadian yang tidak di inginkan yang terjadi di Laboratorium Teknik Elektro kepada Kepala laboratorium Teknik Elektro

Demikian kode etik dibuat agar dilaksanakan sebagaimana mestinya

DAFTAR ISI

COVER.....	i
PRAKTIKUM MIKROKONTROLER	ii
LEMBAR IDENTITAS ARSIP	iii
IDENTITAS MATA KULIAH	iv
KATA PENGANTAR	v
PEDOMAN PRAKTIKUM	vi
DAFTAR ISI.....	xi
PERTEMUAN KE-1.....	1
PEMROGRAMAN.....	1
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	1
B. MATERI	1
1. Jenis-Jenis Arduino	1
2. Bahasa Pemrograman C/CC++ Pada Arduino.....	6
3. Arduino Ide.....	7
4. Pemrograman Arduino Uno.....	8
C. PELAKSANAAN PRAKTIKUM.....	10
D. LEMBAR JAWABAN.....	11
E. DAFTAR PUSTAKA.....	12
PERTEMUAN KE- 2.....	13
INPUT DAN OUTPUT	13
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	13
B. MATERI	13
1. Analog Input.....	13
2. Digital Input	14
3. Analog Output.....	14
4. Digital Output	15
C. PELAKSANAAN PRAKTIKUM.....	17
D. LEMBAR JAWABAN.....	19

E. DAFTAR PUSTAKA.....	21
PERTEMUAN KE- 3.....	22
ANALOG DIGITAL CONVERTER (ADC)	22
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	22
B. MATERI	22
C. PELAKSANAAN PRAKTIKUM.....	25
D. LEMBAR JAWABAN.....	27
E. DAFTAR PUSTAKA.....	28
PERTEMUAN KE- 4.....	29
TIMER DAN COUNTER	29
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	29
B. MATERI	29
1. Timer	29
2. Counter	29
C. PELAKSANAAN PRAKTIKUM.....	32
D. LEMBAR JAWABAN.....	39
E. DAFTAR PUSTAKA.....	41
PERTEMUAN KE- 5.....	42
KOMUNIKASI SERIAL	42
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	42
B. MATERI	42
C. PELAKSANAAN PRAKTIKUM.....	44
D. LEMBAR JAWABAN.....	48
E. DAFTAR PUSTAKA.....	49
PERTEMUAN KE- 6.....	50
INTERRUPT	50
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	50
B. MATERI	50
C. PELAKSANAAN PRAKTIKUM.....	52
D. LEMBAR JAWABAN.....	54
E. DAFTAR PUSTAKA.....	56
PERTEMUAN KE- 7.....	57
IOT (INTERNET OF THINGS).....	57

A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	57
B. MATERI	57
C. PELAKSANAAN PRAKTIKUM.....	60
D. LEMBAR JAWABAN.....	63
E. DAFTAR PUSTAKA.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65

PERTEMUAN KE-1

PEMROGRAMAN

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan praktikum pertemuan ini mahasiswa mampu mengetahui jenis-jenis arduino beserta pin-pinnya, memahami tentang bahasa C/CC+ arduino, arduino IDE dan juga dapat memahami pemrograman pada sebuah arduino.

B. MATERI

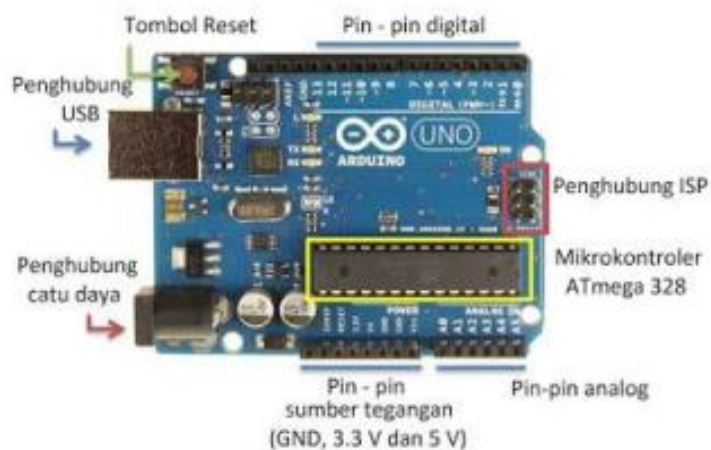
1. Jenis-Jenis Arduino

Mikrokontroller arduino mempunyai beberapa jenis atau tipe yaitu seperti berikut :

a. Arduino Uno

Arduino UNO merupakan sebuah papan atau *board* mikrokontroller yang terdiri dari pin-pin atau port-port *input* dan *output*. Arduino UNO menggunakan IC atmega 328 dengan bentuk dua baris yang mempunyai 28 pin atau kaki.

Arduino UNO mempunyai beberapa pin sumber tegangan yaitu 5V dan 3.3V. Gambar arduino UNO seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 1.1. Bagian-bagian Arduino UNO

Seperti yang terlihat pada gambar 1.1, arduino UNO mempunyai beberapa bagian yaitu pin-pin digital dan analog, catu daya, tombol reset, pin penghubung ISP dan kabel penghubung USB serta IC atmega 328. Port

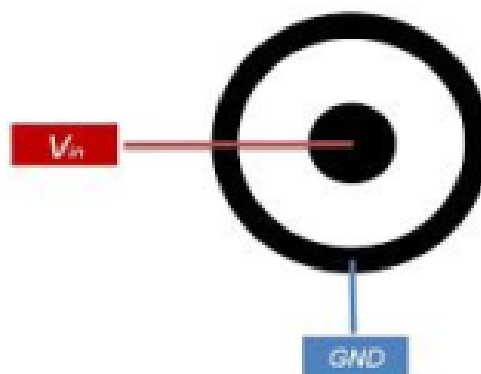
penghubung catu daya berfungsi untuk masukan dari luar, sehingga pada saat di gunakan untuk aplikasi proyek yang tidak terhubung dengan PC, arduino UNO tetap dapat di gunakan atau *standalone*.

Tabel 1.1 Pin-pin arduino UNO dan fungsinya

No	Pin Arduino UNO	Fungsi
1	A0	Masukan analog 0
2	A1	Masukan analog 1
3	A2	Masukan analog 2
4	A3	Masukan analog 3
5	A4	Masukan analog 4
6	A5	Masukan analog 5
7	0	RX
8	1	TX
9	2	Keluaran digital 2
10	~3	Keluaran analog 3
11	4	Keluaran digital 4
12	~5	Keluaran analog 5
13	~6	Keluaran analog 6
14	7	Keluaran digital 7
15	8	Keluaran digital 8
16	~9	Keluaran analog 9
17	~10	Keluaran analog 10
18	~11	Keluaran analog 11
19	12	Keluaran digital 12
20	~13	Keluaran analog 13
21	Gnd	Ground
22	5V	Tegangan 5V
23	3,3V	Tegangan Refensi
24	RX (0)	Sebagai Penerima
25	TX (1)	Sebagai Pemancar

Pin-pin *hardware* arduino UNO mempunyai 22 pin yang terdiri dari 6 *analog input*, 7 *analog output*, 5 *digital output*, 2 pin catu daya yaitu 5v dan tegangan referensi 3,3v, dan 2 pin TX dan RX.

Untuk memastikan catu daya eksternal yang di butuhkan arduino UNO, dapat di lihat konfigurasi penghubung berikut.



Gambar 1.4. Arduino Due

Arduino Due mempunyai inti ARM 32 bit, dengan operasi pada 4 byte, jam 84 MHz, USB OTG , 2 DAC atau konversi digital ke analog.

c. Arduino Leonardo

Papan atau board mikrokontroler yang berdasarkan ATmega 32u4 merupakan board dari Arduino Leonardo. Arduino Leonardo ini mempunyai 7 pin output digital dan 12 input analog. Gambar Arduino Leonardo seperti pada gambar berikut.



Gambar 1.5. Arduino Leonardo

d. Arduino Mega 2560

Arduino Mega merupakan Arduino yang mempunyai 15 pin output digital dan 16 pin analog input. Arduino Mega 2560 menggunakan USB to serial dalam pemrogramannya. Gambar Arduino Mega 2560 seperti berikut.



Gambar 1.6. Arduino Mega 2560

e. Arduino Intel Galileo

Arduino Intel Galileo merupakan mikrokontroler yang mempunyai 14 pin output dan mempunyai 6 pin analog input. Gambar Arduino Intel Galileo seperti gambar berikut.



Gambar 1.7. Arduino Intel Galileo

Arduino Intel Galileo mempunyai slot mikro SD, port serial, port host USB, Port USB client dan 8MByte NOR flash.

f. Arduino Nano R3

Board atau papan Arduino Nano mempunyai bentuk fisik yang lebih kecil dari arduino lainnya. Arduino Nano berfungsi dengan kabel USB mini-B. Gambar Arduino Nano seperti pada gambar berikut.



Gambar 1.8. Arduino Nano

2. Bahasa Pemrograman C/CC++ Pada Arduino

Program Arduino biasa di sebut dengan sketch, di mana mempunyai dua fungsi yaitu void setup () { } dan void loop(){ }. Di dalam void setup, program arduino di jalankan satu kali ketika di jalankan untuk pertama kalinya, sedangkan void loop akan aktif ketika void setup selesai dan terus menerus di ulangi.

a. Syntax

- 1) // (komentar satu baris) di gunakan untuk memberi catatan tentang apa arti yang di tuliskan.
- 2) /* */ (komentar banyak garis) di gunakan untuk memberi banyak catatan tentang sebuah program yang di buat
- 3) { } (kurung kurawal) di gunakan untuk mendefinisikan kapan blok di mulai dan kapan berhenti.
- 4) ; (titik koma) di gunakan untuk mengakhiri sebuah program (pada baris)

b. Variabel

- 1) int (integer) di gunakan untuk menyimpan angka bulat (0,1,2,...dst).
- 2) float (float) di gunakan untuk menyimpan angka desimal.
- 3) long (long) di gunakan pada saat integer sudah tidak mencukupi lagi.
- 4) Boolean (Boolean) di gunakan untuk menyimpan nilai true atau false.
- 5) char (character) di gunakan untuk menyimpan 1 karakter menggunakan kode ASCII (A = 65) hanya memakai 1 byte (8 bit) dari RAM.

c. Operator matematika

- 1) = membuat sesuatu agar menjadi sama dengan nilai yang lain (misalnya : $x = 10 * 2$, x sekarang sama dengan 20)
- 2) % menghasilkan sisa dari hasil pembagian suatu angka dengan angka yang lain (misalnya: $12 \% 10$, kemudian ini akan menghasilkan angka 2).
- 3) + artinya penjumlahan
- 4) – artinya adalah pengurangan
- 5) * yaitu perkalian
- 6) / artinya pembagian

d. Operator perbandingan

- 1) == Sama dengan (misalnya: $12 == 10$ adalah FALSE (salah) atau $12 == 12$ adalah TRUE (benar)).
- 2) != tidak sama dengan (misalnya: $12 != 10$ adalah TRUE (benar) atau $12 != 12$ adalah FALSE (salah)).

- 3) < lebih kecil dari (misalnya: $12 < 10$ adalah FALSE (salah) atau $12 < 12$ adalah FALSE (salah) atau $12 < 14$ adalah TRUE (benar)).
- 4) > Lebih besar dari (misalnya: $12 > 10$ adalah TRUE (benar) atau $12 > 12$ adalah FALSE (salah) atau $12 > 14$ adalah FALSE (salah)).
- e. Struktur Pengaturan
- 1) if..else, seperti format berikut:


```
if (kondisi) {}
else if (kondisi) {}
else {}
```
 - 2) for, seperti format berikut:


```
for (int i = 0; i < #pengulangan; i++) {}
```
- f. Digital
- PinMode (pin, mode)

3. Arduino Ide

Arduino IDE atau *arduino integrated development environment* merupakan suatu aplikasi yang dapat di terapkan pada windows, linux atau macOS. Pada sebuah software arduino mempunyai beberapa jenis menu, yaitu file, sketch, edit, help dan tools.

a. File

Menu file terdiri dari pembuatan program baru atau new sketch, membuka preference, dan yang lainnya.

b. Edit

Pada menu edit terdiri dari beberapa pilihan yaitu copy, paste, select atau cut.

c. Sketch

Pada menu sketch terdapat verify yang di gunakan untuk memverifikasi program sebelum program tersebut di up load.

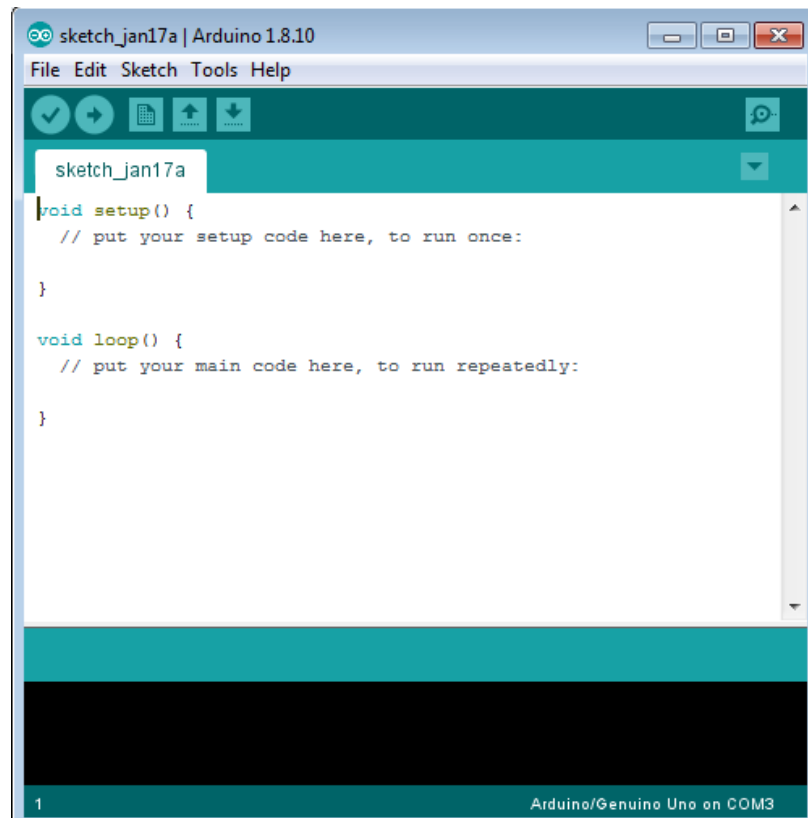
d. Help

Help di gunakan untuk mencari informasi atau langkah-langkah pada arduino.

e. Tools

Menu tools di fungsikan untuk memilih arduino yang di gunakan ataupun port yang terhubung pada komputer.

Untuk lebih jelasnya di bawah ini adalah beberapa menu yang terdapat pada arduino IDE.



Gambar 1.7 Arduino IDE

Pada gambar 1.7 menampilkan sebuah arduino IDE yang terdiri dari file, edit, sketch, tools dan help. Pada pojok kanan atas terdapat menu serial monitor yang berfungsi untuk melihat data-data yang di kirimkan oleh hasil actuator, sebagai contoh data suhu ataupun yang lainnya. Kemudian di pojok kanan bawah terdapat tampilan COM yang artinya port berapa yang sedang di gunakan oleh arduino.

4. Pemrograman Arduino Uno

Pemrograman yang terdapat pada sebuah arduino mempunyai dua kode inti yaitu void set up dan void loop.

a. Void set up

Void set up adalah sebuah kode program yang di baca sekali pada arduino. Sebagai contoh pinMode (9, OUTPUT); artinya menentukan pin 9 sebagai output.

b. Void loop

Fungsi dari void loop adalah kode program yang ada akan di baca terus menerus setelah membaca void set up. Sebagai contoh, digitalWrite(9, HIGH); artinya pin 9 di berikan tegangan 5v.

Selain kode-kode di atas, untuk menampilkan sebuah nilai seperti sensor di serial monitor dapat di gunakan atau dapat menambahkan program `Serial.print(nama sensor)`. Untuk menampilkan sebuah tampilan berupa tet dapat menambahkan program `Serial.print (" Welcome")`.

Untuk melihat data-dat yang di kirim oleh sensor dapat membuka serial monitor atau dengan menggunakan kombinasi CTRL+SHIFT+M pada keyboard komputer.

Setiap menentukan awal atau akhir pemrograman dapat di gunakan tanda kurung kurawal ({ }).

Contoh :

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

Tanda kurung kurawal, juga di gunakan pada void loop seperti contoh berikut.

```
Void loop ()  
{  
...  
}
```

C. PELAKSANAAN PRAKTIKUM

Data Praktikum

Angka atau informasi yang diperoleh dari kegiatan praktikum.

LAPORAN SEMENTARA MODUL PERTEMUAN KE.....															
JUDUL PRAKTIKUM NamaMahasiswa : _____)* NIM : _____)* Pertemuan : _____)* Data Praktikum : <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 30%;">Variable</th> <th style="width: 30%;">Variable.....</th> <th style="width: 30%;">Variable.....</th> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				No	Variable	Variable.....	Variable.....								
No	Variable	Variable.....	Variable.....												
Tangerang Selatan, Asisten Laboratorium (Nama Asisten)															

1. Alat dan bahan

- a. Arduino
- b. Komputer/laptop

2. Tugas 1

Buatlah sebuah tabel yang berisi bagian-bagian yang terdapat pada sebuah arduino IDE beserta fungsinya.

3. Tugas 2

Buatlah sebuah pemrograman sederhana pada arduino dengan menggunakan kode program yang terdapat pada void set up dan void loop.

D. LEMBAR JAWABAN

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

E. DAFTAR PUSTAKA

Heri Ardianto dan Aan Darmawan, 2016. "Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman"
Penerbit Informatika.

Budiono Mismail, 2011. "Dasar Teknik Elektronika Jilid 2" Penerbit Elektronika.

Abdul Kadir, 2017." Pemrograman Arduino Menggunakan ArduBlock "Penerbit Andi
Publiser.

Abdu Kadir, 2017. " Pemrograman Arduino dan Processing " Penerbit Ekex Media
Komputing.

Abdul Kadir, 2018." Arduino dan Sensor" Penerbit Andi.

PERTEMUAN KE- 2

INPUT DAN OUTPUT

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan praktikum pertemuan ini mahasiswa mampu memahami dan mempraktekkan tentang input atau masukan maupun output atau keluaran pada sebuah arduino, memahami perbedaan antara pin analog atau digital baik input atau output, serta dapat membuat sebuah program sederhana.

B. MATERI

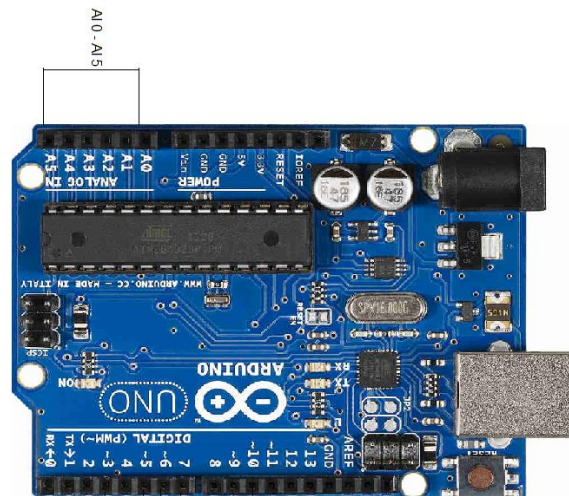
Pin-pin yang terdapat pada sebuah arduino terdiri dari yang analog maupun yang digital. Analog berarti bersifat kontinyu atau tegangannya bernilai 0 sampai 5v, sebaliknya jika digital berarti mempunyai nilai 1 atau 0 atau bisa juga high atau low atau hidup atau mati.

Pin-pin analog output maupun digital output yang terdapat pada arduino UNO terdapat seperti berikut :

1. Analog Input

Analog input di gunakan untuk menerima data atau sinyal dari sebuah sensor yang hanya berupa sinyal analog. Analog input pada arduino UNO mempunyai 6 pin analog input, yaitu A0 sampai A5. Sinyal analog input bisa di terima dari sensor suhu LM 35, sensor suara, sensor api ataupun sensor yang lainnya selama sensor tersebut data keluarannya berupa analog.

Sinyal analog input bersifat terus menerus atau kontinyu, artinya nilai yang masuk di mulai dari 0 hingga 5v yang berbeda dengan sinyal digital. Pin analog juga bisa menggunakan resistor pul-up yang dapat di sambungkan dengan sensor suhu DHT 11 misalnya. Sebagai contoh pada perintah pada arduino yaitu `pinMode (A0, INPUT PULLUP);` yang artinya di butuhkan sebuah resistor untuk di sambungkan dengan sensor.



Gambar 2.1 Pin-pin Analog Input Arduino UNO

Pin-pin analog pada gambar arduino UNO di atas terletak pada pin AO, A1, A2, A3, A4 dan A5.

Tabel 2.1 Pin-pin analog input arduino UNO.

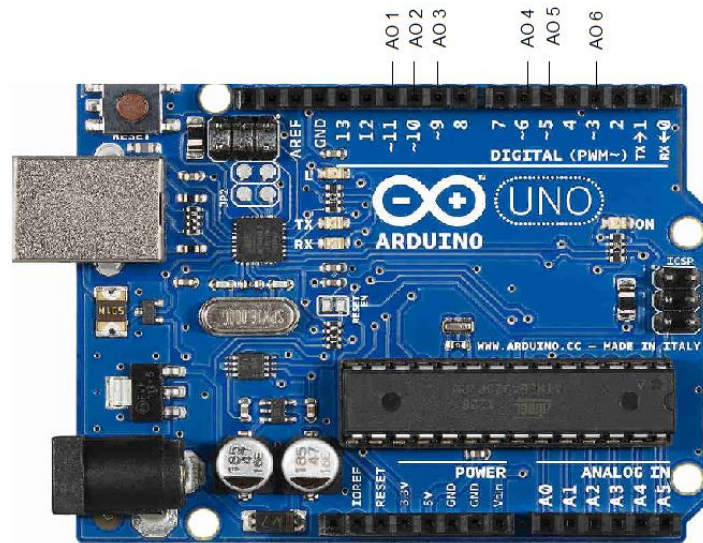
No	Pin
1.	AO
2.	A1
3.	A2
4.	A3
5.	A4
6.	A5

2. Digital Input

Digital input merupakan sebuah pin yang terdapat pada arduino yang berfungsi untuk menerima sebuah parameter dalam bentuk digital, artinya nilai yang di terima adalah 0 dan 1 saja. Sebagai contoh, kita dapat menuliskan sebuah fungsi yaitu “digitalRead(nomor Pin)”.

3. Analog Output

Pin analog output pada arduino berfungsi sebagai keluaran yang nilainya adalah 0 sampai 5v, artinya pin tersebut bisa mengeluarkan tegangan yang kontinyu mulai dari 0v, 1v, 2.5v, 3.5, 4.5v sampai 5v.



Gambar 2.2. Pin-pin Analog Output Arduino UNO

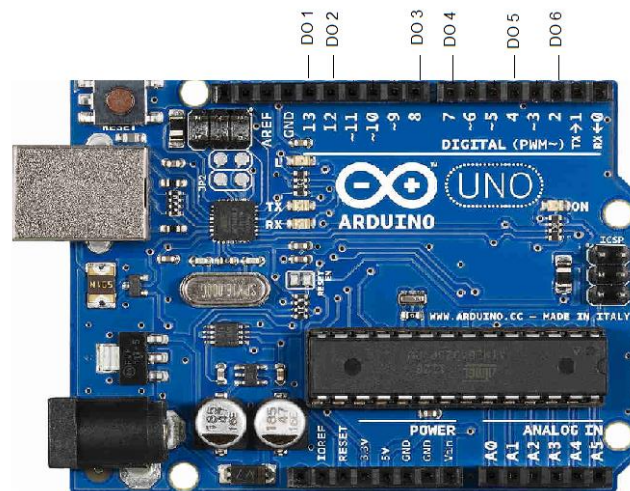
Pin-pin analog pada sebuah arduino UNO terletak pada pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11.

Tabel 2.1 Pin-pin analog out put arduino UNO

No	Pin Analog output
1.	3
2.	5
3.	6
4.	9
5.	10
6.	11

4. Digital Output

Digital output merupakan salah satu pin yang ada pada sebuah arduino. Pin digital output mengeluarkan sebuah tegangan berupa high dan low atau dalam arti 0 dan 1 saja. Artinya pin tersebut dapat di fungsikan untuk menghidupkan atau mematikan sebuah aktuator.



Gambar 2.3 Pin-pin Digital Output Arduino UNO

Seperti yang terlihat pada gambar di atas, bahwa pin-pin digital output terletak pada pin 13, 12, 8, 7, 4 dan pin 2.

Tabel 2.2 Pin-pin digital out put arduino UNO

No	Pin Digital output
1.	2
2.	4
3.	7
4.	8
5.	12
6.	13

C. PELAKSANAAN PRAKTIKUM

Data Praktikum

Angka atau informasi yang diperoleh dari kegiatan praktikum.

LAPORAN SEMENTARA MODUL PERTEMUAN KE.....															
JUDUL PRAKTIKUM NamaMahasiswa : _____)* NIM : _____)* Pertemuan : _____)* Data Praktikum : <table border="1" style="margin-top: 5px; width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 30%;">Variable</th> <th style="width: 30%;">Variable.....</th> <th style="width: 30%;">Variable.....</th> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				No	Variable	Variable.....	Variable.....								
No	Variable	Variable.....	Variable.....												
Tangerang Selatan, Asisten Laboratorium (Nama Asisten)															

1. Alat dan bahan

- a. Arduino
- b. Komputer/laptop
- c. Lampu LED
- d. Kabel jumper
- e. Pushbutton
- f. Resistor
- g. Breadboard

2. Tugas 1

Buatlah atau rangkailah sebuah rangkaian sederhana untuk menyalakan atau mematikan LED dengan konfigurasi berikut berikut :

- a. Hubungkan pin anoda LED ke pin 13 arduino melalui resitor

- b. Hubungkan pin katoda LED ke ground arduino
- c. Hubungkan pin input pushbutton ke pin 2 arduino dan pin lainnya ke pin 5v arduino

3. Tugas 2

Buatlah sebuah program sederhana pada arduino untuk menghidupkan dan mematikan sebuah LED dengan memanfaatkan digital output dan dengan saklar pushbutton dengan program berikut :

```
const int pinButton = 2;
const int pinLed = 13;
int nilaiButton = 0;
void setup() {
    pinMode(pinButton, INPUT);
    pinMode(pinLed, OUTPUT);
}
void loop() {
    nilaiButton = digitalRead(pinButton);
    if (nilaiButton == HIGH)
    {
        digitalWrite(pinLed, HIGH);
    } else
    {
        digitalWrite(pinLed, LOW);
    }
}
```

D. LEMBAR JAWABAN

[illegible]

[illegible]

E. DAFTAR PUSTAKA

Heri Ardianto dan Aan Darmawan, 2016. "Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman"
Penerbit Informatika.

Budiono Mismail, 2011. "Dasar Teknik Elektronika Jilid 2" Penerbit Elektronika.

Abdul Kadir, 2017." Pemrograman Arduino Menggunakan ArduBlock "Penerbit Andi
Publiser.

Abdu Kadir, 2017. " Pemrograman Arduino dan Processing " Penerbit Ekex Media
Komputing.

Abdul Kadir, 2018." Arduino dan Sensor" Penerbit Andi.

PERTEMUAN KE- 3

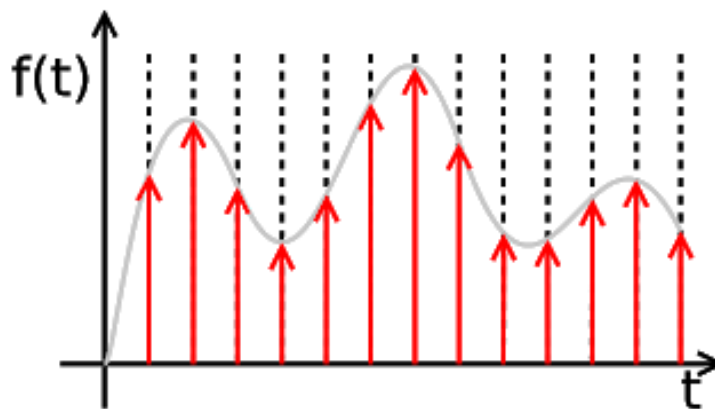
ANALOG DIGITAL CONVERTER (ADC)

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan praktikum pertemuan ini mahasiswa mampu untuk memahami tentang sinyal analog dan sinyal digital, bentuk-bentuk sinyal analog maupun digital, bentuk diagram rangkain ADC, dapat membaca nilai ADC, dan dapat mempraktekkan fungsi ADC pada arduino.

B. MATERI

Analog to digital converter atau di sebut juga ADC adalah merupakan sebuah penyambung atau perangkat dalam sebuah pemrosesan sinyal analog oleh sistem digital. Merubah bentuk sinyal analog menjadi siny digital merupakan fungsi dari sebuah ADC. Nilai resolusi pada arduino memiliki 10 bit atau memiliki rentang antara 0 sampai 1023, dan mempunyai tegangan referensi sebesar 5v.



Gambar 3.1. Sinyal Analog

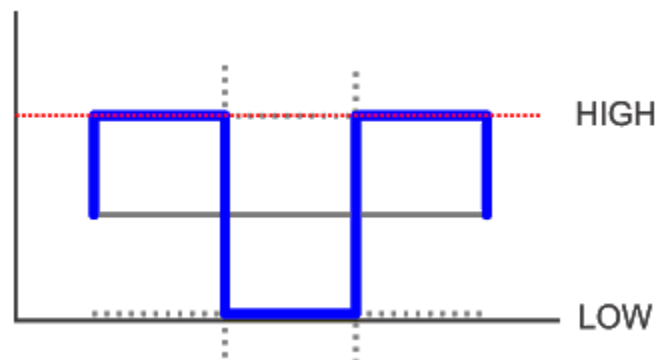
Rumus untuk menghitung besarnya nilai ADC adalah seperti berikut :

Nilai ADC sama dengan sinyal masukan/tegangan referensi di kalikan dengan nilai maksimum.

Tabel 3.1 Keterangan nilai ADC

Nama	Nilai
Tegangan referensi	5 volt
Sinyal masukan	0 – 5 volt
Nilai maksimum	1023
Nilai ADC	0 - 1023

Gambar sinyal digital yang berupa diskrit atau putus-putus atau dapat juga di sebut sebagai nilai high atau low seperti gambar berikut.



Gambar 3.2. Sinyal Digital

Seperti yang terlihat pada gambar di atas adalah bentuk sinyal digital atau bernilai 1 dan 0 saja. Nilai 1 atau bisa di sebut juga high artinya bahwa terdapat suatu sinyal, sedangkan 0 atau low artinya tidak ada sinyal.

Untuk mendeklarasikan mode input pin yang di pilih sebagai pin ADC dapat menggunakan sintaks berikut.

Tabel 3.2 mode input ADC

Sintaks	Fungsi
pinMode(nomor pin, INPUT)	Deklarasi mode input
analogRead(nomor pin)	Mengambil data sinyal input analog

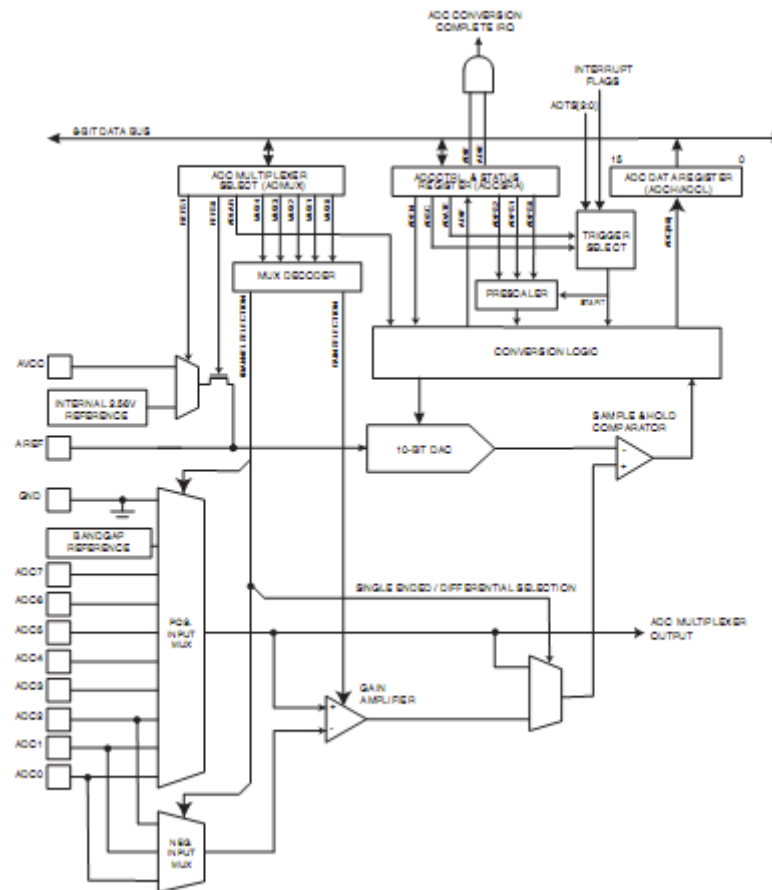
Sebaliknya jika akan mendeklarasikan pin yang di pilih untuk sebagai output, maka sintaks yang di gunakan adalah seperti berikut.

Tabel 3.3 mode output ADC

Sintaks	Fungsi
pinMode(nomor pin, OUTPUT)	Deklarasi mode output
digitalWrite(nomor pin, HIGH/LOW)	Keluaran sinyal/data

Sistem ataupun proses dalam suatu ADC terdiri dari pencuplikan, pengkuantisasian, dan pengkodean. Pencuplikan merupakan suatu proses pengambilan nilai dari data yang kontinyu dalam waktu tertentu pada periode yang

tetap. Pengkuantisasian merupakan suatu proses pengelompokan data pertama ke dalam kelompok-kelompok data, sedangkan pengkodean adalah proses mengkodekan data hasil dari kuantisasi ke dalam bentuk digital yaitu 0 dan 1. Di bawah ini adalah merupakan diagram blok ADC mikrokontroler AVR



Gambar 3.3 Diagram Blok ADC Mikrokontroler AVR

Register-register yang terlibat dalam pengaturan ADC adalah seperti berikut :

1. ADC multiplexer selection register atau di sebut juga ADMUX
2. ADC kontrol dan status register A atau ADCSRA
3. ADC data register atau ADCL dan ADCH
4. Special fungsi I/O register atau SFIR

Mode-mode operasi yang ada pada ADC ada 3 yaitu mode operasi ADC single conversion, mode operasi ADC single conversion (auto triggered) dan mode operasi ADC free running.

1. Mode operasi ADC single conversion, konversi ini di lakukan hanya untuk sekali pembacaan sampel sinyal masukan.

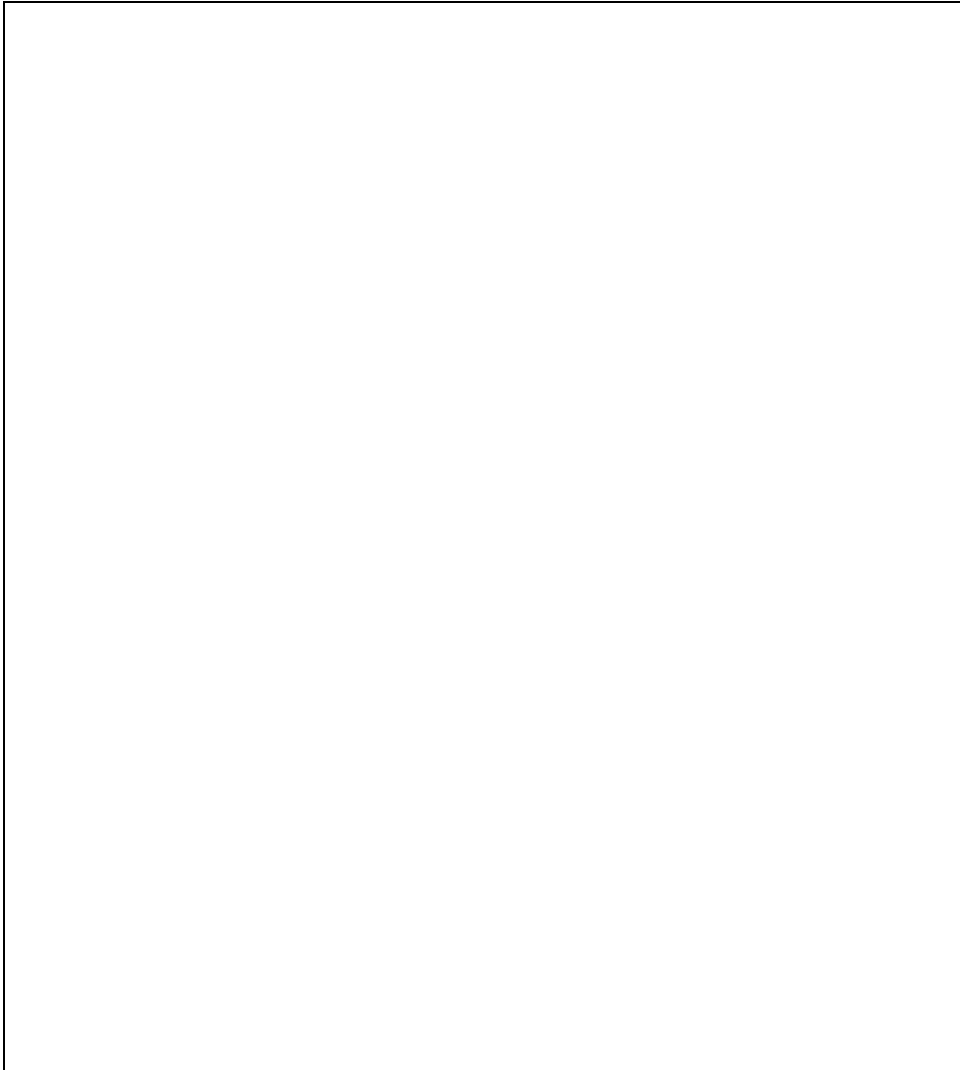
2. Mode operasi ADC single conversion (auto triggered), konversi ini merupakan alternatif untuk mengaktifkan konversi ADC yang di picu secara otomatis.
3. Mode operasi ADC free running, mode ini merupakan sebagai sumber trigger yang membuat proses konversi akan di mulai setelah proses konversi yang sedang berlangsung selesai.

C. PELAKSANAAN PRAKTIKUM

Data Praktikum

Angka atau informasi yang diperoleh dari kegiatan praktikum.

LAPORAN SEMENTARA MODUL PERTEMUAN KE.....															
JUDUL PRAKTIKUM Nama Mahasiswa : _____)* NIM : _____)* Pertemuan : _____)* Data Praktikum : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 30%;">Variable</th> <th style="width: 30%;">Variable.....</th> <th style="width: 30%;">Variable.....</th> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				No	Variable	Variable.....	Variable.....								
No	Variable	Variable.....	Variable.....												
Tangerang Selatan, Asisten Laboratorium (Nama Asisten)															



1. Alat dan bahan

- a. Arduino
- b. Komputer/laptop
- c. Modul ADC
- d. Kabel jumper
- e. Breadboard
- f. Sensor/potensiometer

2. Tugas 1

Buatlah sebuah rangkaian sederhana untuk membaca nilai sebuah ADC pada arduino UNO dengan menggunakan potensiometer dengan konfigurasi berikut :

- a. Hubungkan pin 5v arduino ke pin pinggir kiri potensiometer
- b. Hubungkan pin ground arduino ke pin pinggir kanan potensiometer

c. Hubungkan pin A5 arduino ke pin tengah potensiometer

3. Tugas 2

Buatlah sebuah program untuk dapat digunakan untuk membaca nilai analog dari potensiometer dengan mengetik ulang program berikut :

```
int pinPot = A5;
int val = 0;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  val = analogRead(pinPot);
  Serial.println(val);
  delay(100);
}
```

Kemudian lihatlah nilainya dengan cara membuka serial monitor.

D. LEMBAR JAWABAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[illegible]

E. DAFTAR PUSTAKA

Heri Ardianto dan Aan Darmawan, 2016. “Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman”
Penerbit Informatika.

Budiono Mismail, 2011. "Dasar Teknik Elektronika Jilid 2" Penerbit Elektronika.

Abdul Kadir, 2017.” Pemrograman Arduino Menggunakan ArduBlock “Penerbit Andi
Publiser.

Abdu Kadir, 2017. “ Pemrograman Arduino dan Processing “ Penerbit Ekex Media Komputing.

Abdul Kadir, 2018." Arduino dan Sensor" Penerbit Andi.

PERTEMUAN KE- 4

TIMER DAN COUNTER

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan praktikum pertemuan ini mahasiswa mampu merangkai rangkaian membuat program timer sebagai pewaktu, membuat program timer sebagai penghitung dan mampu mempraktekkan timer pada arduino UNO dengan membuat program atau sketchnya.

B. MATERI

1. Timer

Timer atau pewaktu merupakan salah satu bagian dari sebuah arduino yang berfungsi sebagai waktu internal yang di gunakan sebagai pengukur sebuah kejadian. Pengaturan timer dapat di atur dengan beberapa hal, yaitu :

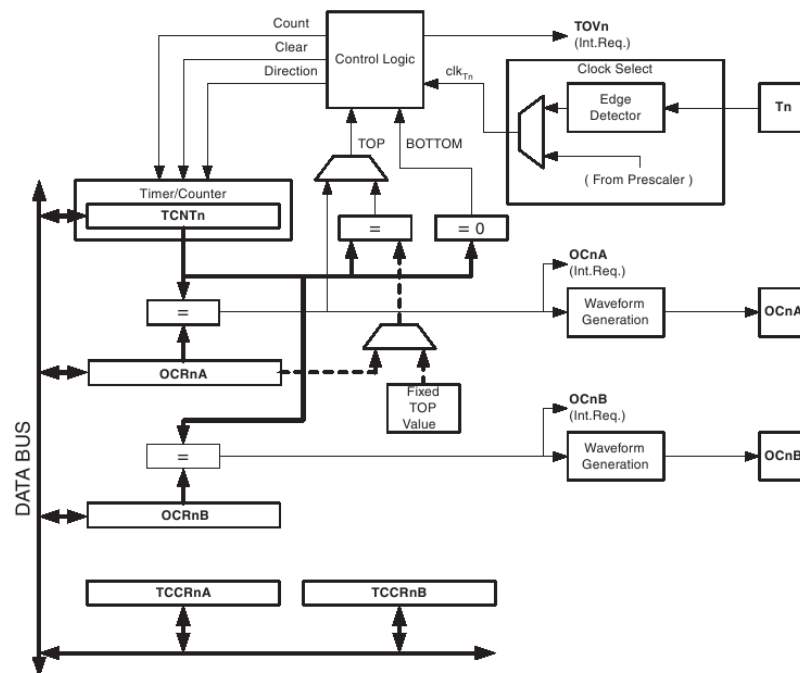
- a. Timer 0, 8 bit yang di pergunakan seperti fungsi delay, millis dan micros.
- b. Timer 1, 16 bit yang dapat di pergunakan seperti pengaturan pada motor servo.
- c. Timer 2, 8 bit pada pengaturan fungsi tone()

2. Counter

Counter atau pencacah atau di sebut juga penghitung yang di gunakan untuk menghitung jumlah pulsa yang masuk melaui inputnya. Up counter, down counter ataupun up down counter serta counter modulo N merupakan jenis-jenis counter.

Up counter di gunakan untuk menghitung dalam hitungan maju, sedangkan down counter untuk menghitung jumlah turun. Counter modulo N yaitu sebuah rangkaian counter yang menghitung sampai dengan bilangan tertentu.

Penggunaan timer maupun counter mempunyai tujuan untuk meakukan perintah secara berulang-ulang, seperti dapat mengendalikan kecepatan motor DC atau PWM, dapat melakukan perhitungan atau counter dan dapat melakukan penundaan waktu atau delay.

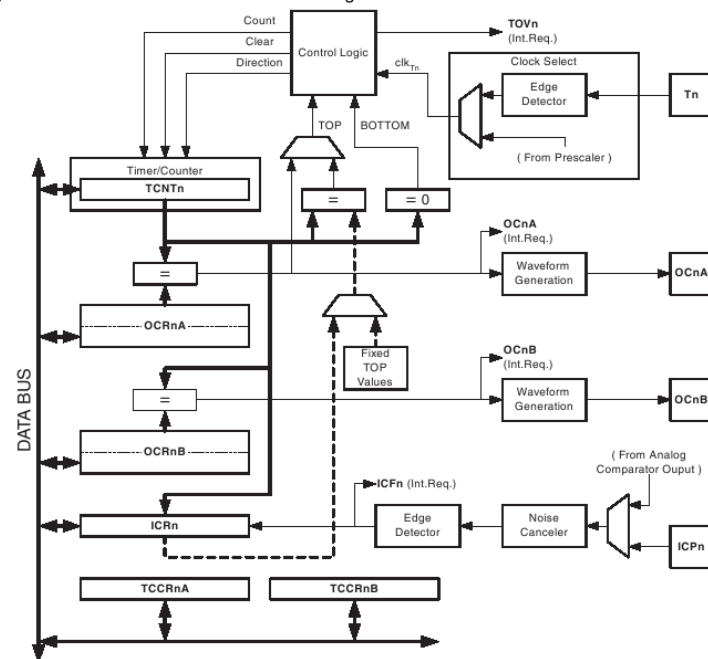


Gambar 4.1 Diagram Blok Timer/Counter 0 (8bit)

Perhitungan timer pada gambar 4.1 bisa menggunakan rumus seperti berikut :

$$T_{\text{timer0}} = T_{\text{osc}} * (256 - \text{TCNT0}) * N \rightarrow (8 \text{ bit} = 256 \approx 2^8)$$

Keterbatasan jumlah bit yang dimiliki oleh timer 0 yaitu 8 bit = 256 sebenarnya tidak dapat menghasilkan periode selama 1 detik, tetapi dengan menggunakan rumus tersebut dapat memanipulasinya sehingga dapat menghasilkan periode selama 1 detik. Untuk menghasilkan waktu 1 detik (0.001 detik x 100 kali = 1 detik) dengan cara membuat timer selama 0.01 detik kemudian dilakukan pengulangan sebanyak 100 kali.

Figure 14-1. 16-bit Timer/Counter Block Diagram^(Note)

Gambar 4.2 Diagram Blok Timer/Counter 1 (16 Bit)

Perhitungan timer pada gambar 4.2 bisa menggunakan rumus seperti berikut :

$$T_{\text{timer 1}} = T_{\text{osc}} * (65536 - \text{TCNT1}) * N \rightarrow (16 \text{ Bit} = 65536 \approx 2^{16})$$

Contoh pemakaian untuk timer 1 detik (Timer1 = 1 detik) dengan crystal 12 MHZ dan menggunakan skala clock 1024 akan mendapatkan seperti berikut :

$$T_{\text{osc}} = 1 / F_{\text{osc}} = 1 / 12 = 0,083$$

$$1 = 0.083 * (65536 - \text{TCNT1}) * 1024$$

$$\text{TCNT} = 53818 = \mathbf{D23A} \text{ (Hexadesimal)}$$

C. PELAKSANAAN PRAKTIKUM

Data Praktikum

Angka atau informasi yang diperoleh dari kegiatan praktikum.

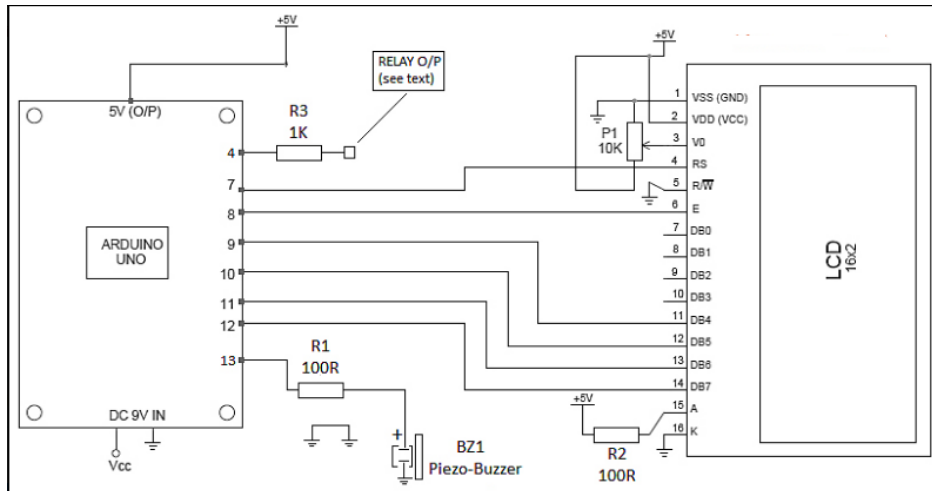
LAPORAN SEMENTARA MODUL PERTEMUAN KE.....															
JUDUL PRAKTIKUM Nama Mahasiswa : _____)* NIM : _____)* Pertemuan : _____)* Data Praktikum : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 30%;">Variable</th> <th style="width: 30%;">Variable.....</th> <th style="width: 30%;">Variable.....</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Tangerang Selatan,) Asisten Laboratorium (Nama Asisten)				No	Variable	Variable.....	Variable.....								
No	Variable	Variable.....	Variable.....												

1. Alat dan bahan

- a. Arduino
- b. Komputer/laptop
- c. Breadboard
- d. Kabel jumper
- e. Buzzer
- f. LCD 16 X 2
- g. Resistor 100 ohm

2. Tugas 1

Buatlah atau rangkailah rangkaian timer sebagai pewaktu seperti berikut ini :



Gambar Rangkaian Timer Sebagai Pewaktu

Kemudian buatlah sebuah program timer yang berfungsi sebagai pewaktu, dengan mengetik ulang program berikut.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(7,8,9,10,11,12);
int runTimer = 1;
int runFor = 60; // timer
int buzzerPin = 13;
int relayPin=4;
int data = 0;
void setup() {
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
  pinMode(relayPin,OUTPUT);
  lcd.begin(16, 2);
}
void loop() {
  if(runTimer == 1){
    digitalWrite(relayPin,LOW); // relay OFF
    lcd.clear();
    lcd.print("TIMER=");
    //Start timer
    timer();
  } else {
```

```

        digitalWrite(relayPin,HIGH); // relay ON
    }
    runTimer = 0;
    lcd.noDisplay();
    delay(250);
    for(int duration = 0; duration < 100; duration ++){
        digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
        delayMicroseconds(500);
        digitalWrite(buzzerPin, LOW);
        delayMicroseconds(500);
    }
    lcd.display();
    delay(250);
}

void timer() {
    for(int timer = runFor;timer > 0; --timer){
        if(timer >= 10) {
            lcd.setCursor(6,0);
        } else {
            lcd.setCursor(6,0);
            lcd.print("0");
            lcd.setCursor(7,0);
        }
        lcd.print(timer);
        lcd.print(" SECOND!");
        delay(1000);
    }
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.clear();
    lcd.print(" TIMER ALERT!");
}

```

3. Tugas 2

Rangkailah atau konfigurasi fungsi timer sebagai penghitung berikut :

- a. Hubungkan pin 6 arduino ke input pushbutton

- b. Hubungkan pin 7 arduino ke output pushbutton
- c. Hubungkan pin 8 arduino ke reset pushbutton
- d. Hubungkan pin 13 arduino ke positif buzzer
- e. Hubungkan pin 12 arduino ke pin RS LCD
- f. Hubungkan pin 11 arduino ke pin E LCD
- g. Hubungkan pin 5 arduino ke pin D4 LCD
- h. Hubungkan pin 4 arduino ke pin D5 LCD
- i. Hubungkan pin 3 arduino ke pin D6 LCD
- j. Hubungkan pin 2 arduino ke pin D7 LCD
- k. Hubungkan potensiometer 10 KOhm dan ground ke 5v arduino
- l. Hubungkan pin tengah potensio ke VO ke LCD
- m. Hubungkan R/W LCD ke ground arduino

Kemudian buatlah program dengan mengetik ulang program berikut :

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
const int buttonMasuk = 6;
const int buttonKeluar = 7;
const int buttonReset = 8;
int Penghitung = 0;
int statusMasuk = 0;
int statusKeluar = 0;
int statusReset = 0;
int statusTerakhir = 0;
int led = 13;
int maksimal = 20;

void setup() {
  pinMode(buttonMasuk, INPUT);
  pinMode(buttonKeluar, INPUT);
  pinMode(buttonReset, INPUT);
  pinMode(led, OUTPUT);
  lcd.begin(16,2);
  lcd.setCursor(1,0);
```

```
lcd.print(" WELCOME TO");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("TRIGAMA SCIENCE");
delay(10000);
lcd.clear();
lcd.setCursor(1,0);
lcd.print("Total :");
lcd.setCursor(9,0);
lcd.print("KOSONG");
lcd.setCursor(1,1);
lcd.print("Sisa : ");
lcd.setCursor(9,1);
lcd.print(maksimal);
}
void loop() {
    statusReset = digitalRead(buttonReset);
    if (statusReset == HIGH) {
        Penghitung = 0;
        maksimal = 20;
        lcd.clear();
        delay(50);
        lcd.setCursor(1,0);
        lcd.print("Total :");
        lcd.setCursor(1,1);
        lcd.print("Sisa : ");
        lcd.setCursor(9,0);
        lcd.print("KOSONG");
        lcd.setCursor(9,1);
        lcd.print(maksimal);
        digitalWrite(led, HIGH);
        delay(100);
        digitalWrite(led, LOW);
    }
    statusMasuk = digitalRead(buttonMasuk);
    if (statusMasuk != statusTerakhir) {
```

```
    if (statusMasuk == HIGH)
    {
        Penghitung++;
        maksimal--;
        digitalWrite(led, HIGH);
        delay(100);
        digitalWrite(led, LOW);
        lcd.setCursor(9,0);
        lcd.print(Penghitung);
        lcd.setCursor(9,1);
        lcd.print(maksimal);
    }
    delay(50);
}

statusTerakhir = statusMasuk;
statusKeluar = digitalRead(buttonKeluar);
if (statusKeluar != statusTerakhir) {
    if (statusKeluar == HIGH)
    {
        Penghitung-=1;
        maksimal++;
        digitalWrite(led, HIGH);
        delay(100);
        digitalWrite(led, LOW);
        lcd.setCursor(9,0);
        lcd.print(Penghitung);
    }
    delay(50);
    if (Penghitung > 0)
    {
        lcd.clear();
        delay(3);
        lcd.setCursor(1,0);
        lcd.print("Total :");
        lcd.setCursor(1,1);
```

```
        lcd.print("Sisa : ");
        lcd.setCursor(9,0);
        lcd.print(Penghitung);
        lcd.setCursor(9,1);
        lcd.print(maksimal);
    }

    if (Penghitung <= 0)
    {
        Penghitung = 0;
        maksimal = 20;
        lcd.setCursor(1,1);
        lcd.print("Sisa : ");
        lcd.setCursor(9,1);
        lcd.print(maksimal);
        lcd.setCursor(9,0);
        lcd.print("KOSONG");
    }
    if (Penghitung >= maksimal)
    {
        Penghitung = 20;
        maksimal = 0;
        lcd.setCursor(9,0);
        lcd.print(Penghitung);
        lcd.setCursor(9,1);
        lcd.print("KOSONG");
        digitalWrite(led, HIGH);
        delay(5000);
        digitalWrite(led, LOW);
        delay(1000);
    }
}
statusTerakhir = statusKeluar;
}
```

D. LEMBAR JAWABAN

[illegible]

[illegible]

E. DAFTAR PUSTAKA

Heri Ardianto dan Aan Darmawan, 2016. "Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman"
Penerbit Informatika.

Budiono Mismail, 2011. "Dasar Teknik Elektronika Jilid 2" Penerbit Elektronika.

Abdul Kadir, 2017." Pemrograman Arduino Menggunakan ArduBlock "Penerbit Andi
Publiser.

Abdu Kadir, 2017. " Pemrograman Arduino dan Processing " Penerbit Ekex Media
Komputing.

Abdul Kadir, 2018." Arduino dan Sensor" Penerbit Andi.

PERTEMUAN KE- 5

KOMUNIKASI SERIAL

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan praktikum pertemuan ini mahasiswa mampu memahami pengertian komunikasi serial arduino, memahami fungsi dari serial komunikasi dari arduino, jenis-jenis perintah komunikasi dari arduino, dapat merangkai rangkaian fungsi serial komunikasi dan dapat membuat program serial komunikasi dengan arduino.

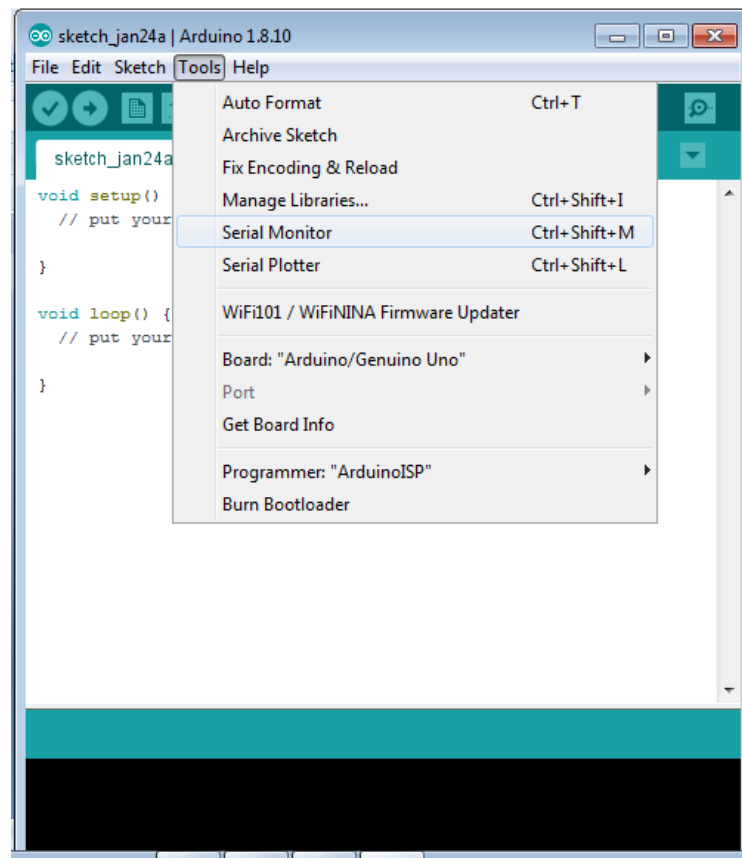
B. MATERI

Komunikasi yang dilakukan melalui port USB merupakan komunikasi antara arduino dan komputer. Komunikasi yang dilakukan oleh arduino dapat bersifat dua arah yaitu dapat melalui pin input output dan melalui komputer untuk ditampilkan hasil pengolahan datanya. Pada dasarnya arduino mempunyai port serial yaitu UART atau USART yang menggunakan 2 buah pin yaitu pin RX yang berfungsi untuk menerima data dan TX yang berfungsi untuk mengirimkan data.

Jenis-jenis perintah komunikasi serial arduino adalah sebagai berikut:

1. `Serial.begin()`, fungsi ini berfungsi untuk menentukan kecepatan pengiriman dan penerimaan data yang dapat dilihat pada serial monitor.
2. `Serial.end()`, berfungsi untuk menghentikan program perintah dari komunikasi serial.
3. `Serial.available ()`, berfungsi untuk menghasilkan jumlah byte pada serial monitor yang belum terbaca.
4. `Serial.read()`, berfungsi untuk membaca satu byte data yang ada pada port serial.
5. `Serial.print(data)`, yang berfungsi untuk mengirimkan data pada port serial.
6. `Serial.flush()`, berfungsi untuk pengosongan data pembacaan yang diletakkan pada buffer.
7. `Serial.parseFloat()`, yang berguna untuk bilangan titik nyata.
8. `Serial.println(data)`, yang berguna untuk member pengaruh pada perpindahan baris berikutnya.
9. `Serial.parseInt()`, yang berfungsi untuk menghasilkan nilai yang bulat.

Tampilan menu untuk komunikasi serial pada arduino terlihat pada gambar berikut.



Gambar 5.1. Tampilan Menu Untuk Membuka Serial Monitor

Pada gambar 5.1 menunjukkan bahawa untuk berkomunikasi dengan serial monitor yaitu dengan membuka menu tools terlebih dahulu, kemudian memilih serial monitor, atau bisa juga dengan langsung menekan gambar bulat di ujung kanan atas. Serial monitor berfungsi untuk mengirimkan dan menerima data dari PC ke papan arduino. Serial monitor pada komunikasi serial dapat di set pada baud rate 9600, 115200 atau dengan baudrate yang lain.

C. PELAKSANAAN PRAKTIKUM

Data Praktikum

Angka atau informasi yang diperoleh dari kegiatan praktikum.

LAPORAN SEMENTARA MODUL PERTEMUAN KE.....															
JUDUL PRAKTIKUM Nama Mahasiswa : _____)* NIM : _____)* Pertemuan : _____)* Data Praktikum : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 30%;">Variable</th> <th style="width: 30%;">Variable.....</th> <th style="width: 30%;">Variable.....</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Tangerang Selatan, Asisten Laboratorium (Nama Asisten)				No	Variable	Variable.....	Variable.....								
No	Variable	Variable.....	Variable.....												

1. Alat dan bahan

- a. Arduino UNO
- b. LED 4 buah
- c. Resistor 220 ohm 4 buah
- d. Breadboard
- e. Kabel jumper
- f. Komputer/laptop

2. Tugas 1

Konfigurasi rangkaian di bawah ini :

- a. Hubungkan ke tiga katoda LED ke pin ground arduino UNO

- b. Hubungkan tiap kaki/pin anoda LED ke masing-masing resistor bernilai 220 ohm, kemudian pin keluaran resistor tersebut hubungkan ke masing-masing pin 13, 12, 11 pin arduino

3. Tugas 2

Buatlah program sederhana dengan mengikuti skema di atas dengan cara mengetik ulang program/sketch berikut.

```
int led1 = 13;
int led2 = 12;
int led3 = 11;
int out;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(led1, OUTPUT);
  pinMode(led2, OUTPUT);
  pinMode(led3, OUTPUT);
}
void loop()
{
  if (Serial.available() > 0)
  {
    int baca = Serial.read();
    if (baca == 'a')
    {
      out = 1;
    }
    if (baca == 'b')
    {
      out = 2;
    }
    if (baca == 'c')
    {
      out = 3;
    }
  }
}
```

```
if(out==1)
jalan:          //LED akan berjalan running
{
digitalWrite(led1, HIGH);
delay(500);
digitalWrite(led1, LOW);
delay(500);
digitalWrite(led2, HIGH);
delay(500);
digitalWrite(led2, LOW);
delay(500);
digitalWrite(led3, HIGH);
delay(500);
digitalWrite(led3, LOW);
delay(500);
Serial.println("LED running");
loop();
goto jalan;
}

if(out==2)
start:          // LED akan berjalan flip flop
{
digitalWrite(led1, HIGH);
digitalWrite(led2, HIGH);
digitalWrite(led3, HIGH);
delay(500);
digitalWrite(led1, LOW);
digitalWrite(led2, LOW);
digitalWrite(led3, LOW);
delay(500);
Serial.println("LED flip flop");
loop();
goto start;
}
```

```
if(out==3)
stop:
{
digitalWrite(led1,LOW);
digitalWrite(led2,LOW);
digitalWrite(led3,LOW);
Serial.println("LED mati");
loop();
goto stop;
}
}
```

Kemudian ketiklah huruf a, b atau c pada menu serial monitor, kemudian send dan lihat respon ke tiga LED tersebut.

D. LEMBAR JAWABAN

This image shows a full page of a worksheet designed for handwriting practice. It consists of numerous horizontal rows, each defined by two parallel dotted lines. The rows are evenly spaced and extend across the entire width of the page, providing a guide for letter height and placement. There is no text or other markings on the page.

E. DAFTAR PUSTAKA

Heri Ardianto dan Aan Darmawan, 2016. "Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman"
Penerbit Informatika.

Budiono Mismail, 2011. "Dasar Teknik Elektronika Jilid 2" Penerbit Elektronika.

Abdul Kadir, 2017." Pemrograman Arduino Menggunakan ArduBlock "Penerbit Andi
Publiser.

Abdu Kadir, 2017. " Pemrograman Arduino dan Processing " Penerbit Ekex Media
Komputing.

Abdul Kadir, 2018." Arduino dan Sensor" Penerbit Andi.

PERTEMUAN KE- 6

INTERRUPT

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan praktikum pertemuan ini mahasiswa mampu mengetahui dan memahami tentang pengertian interrupt, jenis-jenis interrupt, dapat membuat atau mempraktekkan fungsi interrupt serta dapat membuat pemrogramannya.

B. MATERI

Interrupt merupakan suatu gangguan yang terjadi pada suatu program yang sedang berjalan, atau dengan kata lain pada saat program utama berhenti sementara program yang lain tetap berjalan.

Beberapa fitur penting dalam suatu interrupt adalah:

1. Gangguan yang berasal dari beberapa sumber lain yang di akibatkan oleh status yang salah pada pin digital.
2. Interrupt mempunyai 2 interrupt yaitu interrupt 0 dan interrupt 1
3. Pada arduino mega mempunyai 6 interrupt
4. Untuk menggunakan fungsi kusus yaitu ISR atau interrupt service rutin

Jenis-jenis interrupt terdiri dari 2 interrupt, yaitu interrupt perangkat keras dan interrupt perangkat lunak.

1. Interrupt perangkat keras yaitu suatu gangguan yang terjadi pada tanggapan terhadap gangguan dari luar, seperti pin interrupt dari luar akan tinggi atau rendah.
2. Interrupt perangkat lunak, yaitu gangguan yang terjadi pada tanggapan terhadap perintah yang di kirim daam perangkat lunak. Contoh untuk menambahkan sintaks pernyataan interrupt seperti berikut.

```
attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(pin),ISR,mode);  
attachInterrupt(pin, ISR, mode) ;
```

Selain dari jenis interrupt di atas, interrupt juga terdiri dari interrupt internal dan interrupt eksternal.

1. Interrupt internal yaitu di timbulkan oleh kejadian tertentu yang terjadi pada waktu eksekusi program dan di atur oleh HW dan tidak bisa di ubah-ubah, contohnya untuk counter clock internal.
2. Interrupt eksternal yaitu interrupt yang di akibatkan oleh Co-processor, device peripheral seperti keyboard atau printer.

Di samping adanya interrupt internal dan interrupt eksternal, ada juga yang di sebut interrupt priority. Interrupt priority yaitu interrupt yang di gunakan oleh mikrokontroler dengan berdasarkan pada prioritas yang di atur pada sebuah register interrupt priority. Interrupt yang mempunyai prioritas yang rendah dapat di interrupt oleh interrupt yang lebih tinggi, tetapi interrupt yang mempunyai prioritas yang tinggi tidak bisa di interrupt oleh yang lainnya.

Register interrupt priority tersebut yaitu :

1. IP0 atau PX0 yang berfungsi untuk eksternal interrupt 0
2. IP1 atau PX0 yang berfungsi untuk timer 0 interrupt
3. IP2 atau PX1 yang berfungsi untuk eksternal interrupt 1
4. IP3 atau PT1 yang berfungsi untuk timer 1 interrupt
5. IP4 atau PS yang berfungsi untuk serial interrupt

Pengaturan polling akan di lakukan apabila terjadi adanya interrupt yang sama-sama memiliki prioritas yang sama dengan di mulai dari eksternal interrupt 0, timer 0 interrupt, eksternal interrupt 1, timer 1 interrupt dan yang terakhir adalah serial interrupt.

Ada beberapa mode di mana keadaan tersebut dapat memicu terjadinya interrupt, yaitu :

1. Mode LOW, artinya bahwa interrupt akan aktif pada saat pin int mempunyai logika 0, dan akan tetap aktif selama masih pada posisi LOW atau 0.
2. Mode CHANGE, artinya bahwa interrupt ini aktif ketika ada perubahan baik posisi high ke low ataupun sebaliknya dari low ke high dengan bersifat sementara.
3. Mode RISING, mode ini sama halnya dengan mode change, yang mana interrupt aktif pada saat mengalami perubahan logika.
4. Mode FALLING, mode ini interrupt akan aktif pada saat int berubah dari logika high ke low dan kemudian arduino akan meneruskan program sebelumnya.

C. PELAKSANAAN PRAKTIKUM

Data Praktikum

Angka atau informasi yang diperoleh dari kegiatan praktikum.

LAPORAN SEMENTARA MODUL PERTEMUAN KE.....															
JUDUL PRAKTIKUM Nama Mahasiswa : _____)* NIM : _____)* Pertemuan : _____)* Data Praktikum : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 30%;">Variable</th> <th style="width: 30%;">Variable.....</th> <th style="width: 30%;">Variable.....</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Tangerang Selatan, Asisten Laboratorium (Nama Asisten)				No	Variable	Variable.....	Variable.....								
No	Variable	Variable.....	Variable.....												

1. Alat dan bahan

- a. Arduino
- b. Komputer/laptop
- c. 2 buah LED
- d. Kabel jumper
- e. Breadboard
- f. 2 buah Resistor 10 K
- g. LCD 16 X 2
- h. 2 buah saklar pushbutton

2. Tugas 1

Tentukan pin-pin pada arduino UNO yang di gunakan untuk membuat sebuah counter interrupt, kemudian rangkailah rangkainnya.

3. Tugas 2

Buatah program atau sketch pada arduino UNO yang sesuai dengan rangkaian yang telah di buat pada tugas 1 dengan mengetik ulang program berikut.

```
#include<LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd (7,8,9,10,11,12);
volatile int output = LOW;
int i = 0;
void setup()
{
  lcd.begin(16,2);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("LAB MIKRO");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("ArduinInterrupt");
  delay(3000);
  lcd.clear();
  pinMode(13,OUTPUT);

  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(2),buttonPressed1,RISING);
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(3),buttonPressed2,RISING);
}
void loop()
{
  lcd.clear();
  lcd.print("COUNTER:");
  lcd.print(i);
  ++i;
  delay(1000);
  digitalWrite(13,output);
}
void buttonPressed1()
{
  output = LOW;
```

```

    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Interrupt 1");
}

void buttonPressed2()
{
    output = HIGH;
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Interrupt2");
}

```

D. LEMBAR JAWABAN

[illegible]

[illegible]

E. DAFTAR PUSTAKA

Heri Ardianto dan Aan Darmawan, 2016. "Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman"
Penerbit Informatika.

Budiono Mismail, 2011. "Dasar Teknik Elektronika Jilid 2" Penerbit Elektronika.

Abdul Kadir, 2017." Pemrograman Arduino Menggunakan ArduBlock "Penerbit Andi
Publiser.

Abdu Kadir, 2017. " Pemrograman Arduino dan Processing " Penerbit Ekex Media
Komputing.

Abdul Kadir, 2018." Arduino dan Sensor" Penerbit Andi.

PERTEMUAN KE- 7

IOT (INTERNET OF THINGS)

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan praktikum pertemuan ini mahasiswa mampu memahami konsep maupun sistem kerja internet, contoh hardware sebagai interface dengan arduino, dapat membuat program sederhana dengan mempraktekkan atau membuat sebuah monitoring suhu dengan IOT.

B. MATERI

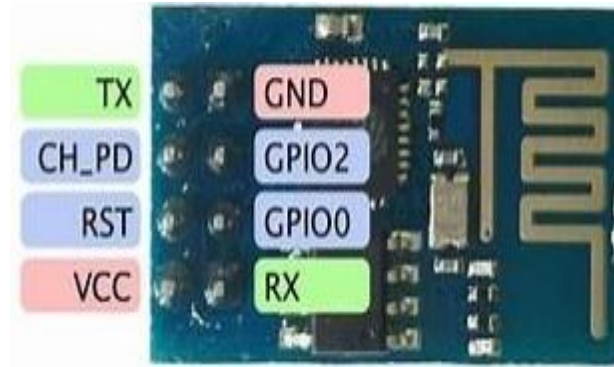
Internet of things adalah merupakan sebuah jaringan benda fisik seperti kendaraan, mesin, peralatan rumah tangga dan lainnya yang terintergrasi dengan internet melalui sensor dan API (antarmuka pemrograman aplikasi).

IoT sangat bergantung pada sejumlah besar teknologi seperti API, manajemen big data, analitik prediktif, AI dan pembelajaran mesin serta RFID. Dunia nyata dan virtual merupakan platform dan arsitektur dari sebuah IoT. Pengertian IoT menurut Ashton pada 2009, mengatakan bahwa IoT mempunyai kemampuan untuk merubah dunia seperti yang telah dilakukan oleh internet. Sedangkan menurut Casagras mengatakan bahwa IoT merupakan sebuah infrastruktur jaringan global yang menyambungkan benda-benda fisik dan virtual eksploitasi data capture dan kehandalan komunikasi.

Untuk mengetahui sistem kerja IoT, sebagai contoh apabila kita lupa mematikan peralatan elektronik di rumah seperti TV, air conditioning atau AC, ataupun peralatan yang lainnya, maka dengan adanya internet kita dapat mengendalikan peralatan tersebut, melalui smartphone.

Prinsip kerja IoT yaitu dengan cara menerjemahkan bahasa yang sudah kita masukkan ke dalam sebuah mikrokontroler seperti raspberry, arduino atau mikrokontroler yang lainnya.

Salah satu contoh hardware IoT yaitu ESP 8266, modul ESP 8266 merupakan salah satu modul wifi yang mempunyai fungsi sebagai tambahan perangkat mikrokontroler seperti arduino UNO. Modul ESP 8266 yang dapat tersambung dengan wifi dengan cara membuat koneksi TCP/IP. Gambar modul ESP 8266 seperti terlihat seperti berikut.



Gambar 7.1 Modul ESP 8266

Modul ESP 8266 membutuhkan daya 3,3v yang mempunyai tiga mode wifi, yaitu mode station, mode access point dan mode both atau keduanya. Modul ESP 8266 mempunyai 8 pin yaitu TX, RX, GPIO 0, GPIO 2, RST, GND, CH-PD dan VCC. Pada firmware default modul ESP 8266 menggunakan AT Command yang berbasis open souch yaitu NodeMCU, MicroPyton dan AT Command.

Untuk dapat menggunakan modul ESP 8266, di perlukan langkah seperti berikut:

1. Konfigurasi kabel
 - a. VCC arduino -> vcc & CHPD
 - b. GND arduino -> GND
 - c. TX arduino -> UTXD
 - b. RX arduino -> URXD
2. Hubungkan arduino ke PC
3. Upload sketch yang kosong seperti ini :


```
void setup(){
}
void loop(){
}
```
4. Buka serial monitor
5. Set both NL & CR dan baudrate 115200
 - a. ketik AT
 - b. ketik AT+RST
 - c. ketik AT+GMR untuk cek firmware
 - d. ketik AT+CWMODE=3 (operasi mode 3)
 - e. ketik AT+CWLAP (list akses)

- f. ketik AT+CWJAP="SSID","PASSWORD"
 - g. ketik AT+CIFSR (cek IP adress)
6. Modul ESP 8266 siap di gunakan
- Setelah modul ESP 8266 aktif, maka langkah selanjutnya kemudian masuk ke aplikasi web thingspeak. Langkah-langkahnya sebagai berikut :
- a. buka website thingspeak ->daftar/log in
 - b. klik new channel
 - c. klik channel setting
 - d. klik private view untuk plotting data
 - e. klik API Keys lalu copy ke notepad
 - f. konfigurasi kabel :
 - .pin 3v arduino > vcc & ch pd
 - .pin gnd arduino > gnd
 - .pin 10 arduino > UTXD
 - .pin 11 arduino > URXD
 - .pin 5v arduno > vcc LM 35
 - .pin gnd arduino > gnd LM 35
 - .pin AO arduino > pin out LM 35
7. Sambungkan arduino ke PC
8. Klik tools > board > arduino
9. sesuaikan port
10. masukkan sketch (masukkan key api dari thingspeak)
11. selesai

C. PELAKSANAAN PRAKTIKUM

Data Praktikum

Angka atau informasi yang diperoleh dari kegiatan praktikum.

LAPORAN SEMENTARA MODUL PERTEMUAN KE.....															
JUDUL PRAKTIKUM Nama Mahasiswa : _____)* NIM : _____)* Pertemuan : _____)* Data Praktikum : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 30%;">Variable</th> <th style="width: 30%;">Variable.....</th> <th style="width: 30%;">Variable.....</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Tangerang Selatan, Asisten Laboratorium (Nama Asisten)				No	Variable	Variable.....	Variable.....								
No	Variable	Variable.....	Variable.....												

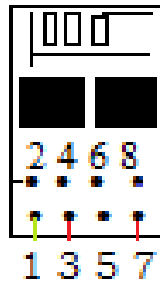
1. Alat dan bahan

- a. Arduino
- b. Komputer/laptop
- c. Modul wifi/ESP 8266
- d. Kabel jumper
- e. Breadboard
- f. Sensor suhu LM 35

2. Tugas 1

Isilah pin-pin yang kosong pada modul ESP 8266 berikut, sehingga dapat mengetahui fungsi masing-masing pin.

ESP 8266



Gambar 7.2. Modul ESP 8266

Tabel 7.1 Pin output modul ESP 8266

Pin	Keterangan
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

3. Tugas 2

Buatlah sebuah program atau sketch internet of thing (IOT) untuk membuat monitoring suhu dengan menggunakan sensor LM 35 dengan aplikasi web thingspeak, dengan menyalin program berikut.

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <stdlib.h>
int ledPin = 13;
int lm35Pin = 0;
String apiKey = "6TQH3C2EQDWQFC4J"; // Ubah dengan API Key ente bro!
SoftwareSerial ser(10, 11); // RX, TX
void setup() {
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  ser.begin(9600);
  ser.println("AT+RST");
}
```

```
void loop() {
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(ledPin, LOW);
  int val = 0;
  for(int i = 0; i < 10; i++) {
    val += analogRead(lm35Pin);
    delay(500);
  }
  float temp = val*50.0f/1023.0f;
  char buf[16];
  String strTemp = dtostrf(temp, 4, 1, buf);
  Serial.println(strTemp);
  String cmd = "AT+CIPSTART=\"TCP\", \"";
  cmd += "184.106.153.149"; // api.thingspeak.com
  cmd += "\",80";
  ser.println(cmd);
  if(ser.find("Error")){
    Serial.println("AT+CIPSTART error");
    return;
  }
  String getStr = "GET /update?api_key=";
  getStr += apiKey;
  getStr += "&field1=";
  getStr += String(strTemp);
  getStr += "\r\n\r\n";
  cmd = "AT+CIPSEND=";
  cmd += String(getStr.length());
  ser.println(cmd);
  if(ser.find(">")){
    ser.print(getStr);
  }
  else{
    ser.println("AT+CIPCLOSE");
    Serial.println("AT+CIPCLOSE");
  }
}
```

```
}
    delay(16000);
}
```

D. LEMBAR JAWABAN

[illegible]

E. DAFTAR PUSTAKA

Heri Ardianto dan Aan Darmawan, 2016. "Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman"
Penerbit Informatika.

Budiono Mismail, 2011. "Dasar Teknik Elektronika Jilid 2" Penerbit Elektronika.

Abdul Kadir, 2017." Pemrograman Arduino Menggunakan ArduBlock "Penerbit Andi
Publiser.

Abdu Kadir, 2017. " Pemrograman Arduino dan Processing " Penerbit Ekex Media
Komputing.

Abdul Kadir, 2018." Arduino dan Sensor" Penerbit Andi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdu Kadir, 2017. “ Pemrograman Arduino dan Processing “ Penerbit Ekex Media Komputing.
- Abdul Kadir, 2017.” Pemrograman Arduino Menggunakan ArduBlock “Penerbit Andi Publisier.
- Abdul Kadir, 2018.” Arduino dan Sensor” Penerbit Andi.
- Budiono Mismail, 2011. “Dasar Teknik Elektronika Jilid 2” Penerbit Elektronika.
- Heri Ardianto dan Aan Darmawan, 2016. “Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman” Penerbit Informatika.
- Muhidin, A., Faruq, U. A., & Aden, A. (2018). Booklet RPS & Modul: Manual dan Prosedur Penyusunan dan Penerbitan Modul Kuliah Universitas Pamulang.

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Program Studi : S-1 Teknik Elektro

Prasyarat : --

Semester : V

Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah ini merupakan mata kuliah praktikum wajib Program Studi S-1 Teknik Elektro yang mempraktikkan tentang mikrokontroller (arduino), yang mencakup teori-teori pendukung, prinsip kerja, arduino IDE, pemrograman, bahasa C, skema rangkaian, maupun aplikasi/penerapan pada sensor-sensor..

Mata Kuliah/Kode

Sks

Kurikulum

Capaian Pembelajaran

: Praktikum Mikrokontroler/TEL1021

: 1 Sks

: KKNi

: Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa mampu membuat program dan mampu merangkai sebuah rangkaian menggunakan arduino secara benar dan mampu menentukan atau menyimpulkan penggunaan jenis arduino berdasarkan teori yang relevan.

Penyusun : 1. Gaguk Firasanto, S.T, M.T.
2. Donie Agus Ardianto, S.Si., M.Si.

PERTEMUAN KE-	KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN	BAHAN KAJIAN (MATERI AJAR)	METODE PEMBELAJARAN	PENGALAMAN BELAJAR MAHASISWA	KRITERIA PENILAIAN	BOBOT NILAI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Mahasiswa mampu membandingkan penggunaan fungsi pemrograman antara deklarasi, void set up dan void loop.	Pemrograman Arduino	Ceramah, Diskusi, merangkai rangkaian, memprogram	Mempraktekkan projek-projek tentang pemrograman	Kecepatan dan keberhasilan memprogram	10%
2	Mahasiswa mampu menentukan pin-pin arduino yang akan di	Input dan output	Ceramah, diskusi, praktek	Mengaplikasikan pin-pin input dan output ke dalam rangkaian sitem	Ketepatan mengidentifikasi pin pada arduino	15%

	gunakan					
3	Mahasiswa mampu menyimpulkan perbedaan antara sinyal analog dan digital.	Analog Digital Converter	Ceramah, Diskusi dan praktek	Dapat mengaplikasikan/mengconvert sinyal analog ke digital menggunakan potensiometer	Kecepatan dan keberhasilan pemrograman	15%
UTS						
4	Mahasiswa mampu membuat sebuah pemrograman dengan fungsi timer dan counter.	Timer dan counter	Ceramah, Diskusi kelas dan praktek	Dapat membedakan penggunaan timer dan counter dalam sebuah program	Kecepatan dan keberhasilan pemrograman	15%
5	Mahasiswa mampu menganalisa dan membuat sebuah perintah pada fungsi-fungsi maupun serial monitor	Komunikasi serial	Ceramah, Diskusi kelas dan praktek	Dapat menganalisa dan membuat program pada serial monitor	Keberhasilan dalam membuat sebuah program	15%
6	Mahasiswa mampu menerapkan dan mampu membuat sebuah program dengan fungsi interupsi.	Interrupt	Ceramah, Diskusi kelas dan praktek	Memahami sistem kerja interrupt	Ketepatan mengidentifikasi cara kerja interrupt	15%
7	Mahasiswa mampu menganalisa dan mengevaluasi tentang prinsip-prinsip kerja IOT	IOT (internet of things)	Ceramah, Diskusi kelas dan praktek	Mengaplikasikan modul ESP 8266 ke Thinkspeak	Kecepatan dan keberhasilan pemrograman	15%
UAS						

DAFTAR PUSTAKA :

Abdu Kadir, 2017. “ Pemrograman Arduino dan Processing “ Penerbit Ekex Media Komputing.

Abdul Kadir, 2017.” Pemrograman Arduino Menggunakan ArduBlock “Penerbit Andi Publisir.

Abdul Kadir, 2018.” Arduino dan Sensor” Penerbit Andi.

Budiono Mismail, 2011. “Dasar Teknik Elektronika Jilid 2” Penerbit Elektronika.

Heri Ardianto dan Aan Darmawan, 2016. “Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman” Penerbit Informatika.

Muhidin, A., Faruq, U. A., & Aden, A. (2018). Booklet RPS & Modul: Manual dan Prosedur Penyusunan dan Penerbitan Modul Kuliah Universitas Pamulang.

Mengetahui :

Ketua Program Studi

Tangerang Selatan, Juli 2020

Penyusun Praktikum Mikrokontroler

(Jamal A. Rahman S., BSc., M.Sc)

NIDN : 8831620016

(Gaguk Firasanto, S.T, M.T)

NIDN : 0413108102