

KEGIATAN PEMBELAJARAN 8 :

LCD dan Sensor Suhu

A. Tujuan Setelah mengikuti menyelesaikan materi

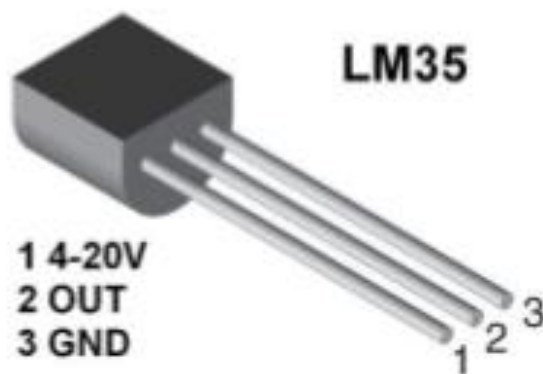
Dapat membuat termometer digital dengan menggunakan Arduino dan menggunakan penampil LCD display.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

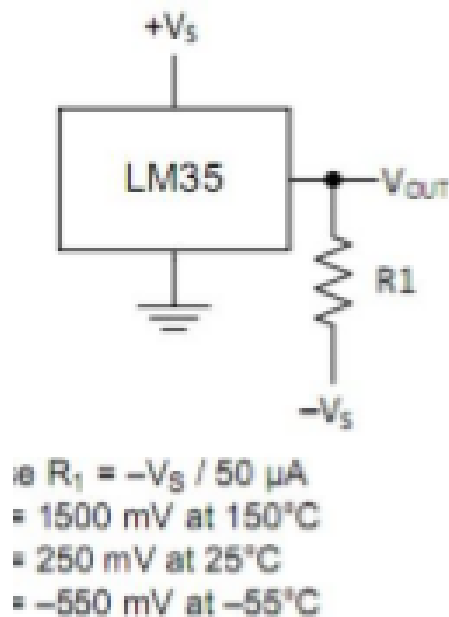
1. Membuat Sketch program Arduino untuk membuat termometer digital.
2. Merangkai rangkaian termometer digital dengan Arduino.

C.Uraian Materi

Sensor Suhu LM35 LM35 merupakan IC sensor suhu dengan bentuk yang mirip dengan transistor. Kaki IC ini hanya ada tiga, yaitu untuk VCC, Output, dan GND.

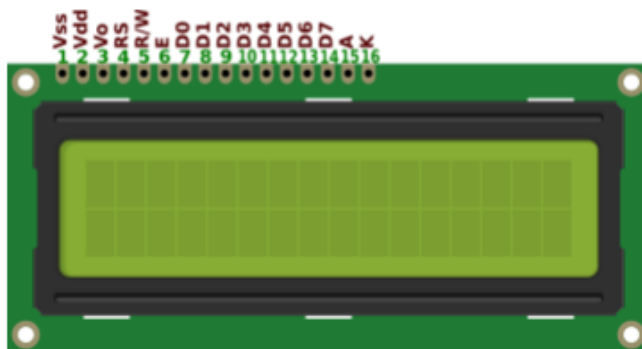


Gambar 1. LM35 Sensor ini bisa digunakan untuk mengukur suhu dari -55o – 150o celcius. Berdasarkan datasheet LM356, maka kita bisa menggunakan pengukuran penuh (-55o – 150o celcius) atau pengukuran sebagian yaitu hanya bisa menghitung dari 2 – 150o celcius. Untuk pengukuran penuh, maka rangkaian dasarnya seperti tampak pada gambar 1, sedangkan untuk pengukuran sebagian, rangkaian dasarnya adalah seperti pada gambar di bawah.



Gambar 2. Rangkaian dasar pengukuran suhu LM35 Sebelum membuat program, kita akan menghitung bagaimana cara mengukur dan mengkonversi output dari LM35 menjadi suhu. Kita akan mengkonversi voltase pada kaki output LM35, kemudian menghitungnya berdasarkan tegangan referensi yang digunakan, mengubahnya menjadi celcius, lalu mengirimkannya ke komputer melalui komunikasi serial. Jika kita menggunakan tegangan referensi 5 volt, maka Arduino bisa mengukur setidaknya hingga 5000 mV. padahal kemampuan LM35 hanya sebatas 150o celcius atau 150 x 10 mV = 1500 mV (1.5 volt). Sehingga tegangan yang keluar dari kaki output LM35 tidak akan mungkin melebihi 1.5 volt. Berdasarkan persamaan sederhana, maka kita bisa menghitung suhu berdasarkan perbandingan antara kapasitas voltase yang bisa dicacah oleh pin analog Arduino (1024) dan kemampuan LM35 mengukur suhu. Tegangan referensi : 5 Volt (5000 mV) Cacahan masukan (input) : 0 – 1024 Kenaikan suhu = 10mV / oC Suhu = ((Vin / 10mV) x 5000) / 1024

- C. LCD display Dalam hal ini kita akan menyiapkan LCD untuk menampilkan informasi suhu yang telah kita buat. Sebab melihat informasi suhu dengan komputer tentu kurang praktis bukan? LCD merupakan singkatan dari Liquid Crystal Display, atau umumnya disebut dengan LCD atau display saja. Di pasaran beragam jenis LCD dan berbagai ukuran yang bisa Anda gunakan. LCD bisa untuk menampilkan huruf dan angka, bahkan ada yang bisa untuk menampilkan gambar. Dalam bahasan ini, kita akan berkenalan dengan LCD yang umum digunakan dan harganya juga relatif terjangkau. LCD ini berukuran 16x2 (2 baris 16 kolom) yang cukup untuk menampilkan informasi suhu atau informasi yang tidak terlalu panjang. LCD ini dikenal juga dengan LCD 1602 dengan beberapa varian seperti 1602A. LCD ini bisa bekerja pada 5 volt, sehingga Anda bisa menyambungkannya secara langsung ke pin VCC pada board Arduino. Perlu diperhatikan, jika Anda menggunakan LCD jenis lainnya, ada juga LCD yang bekerja pada voltase yang berbeda. Sehingga kesalahan pemasangan sumber tegangan bisa membuat LCD rusak.



Gambar 3. LCD 1602

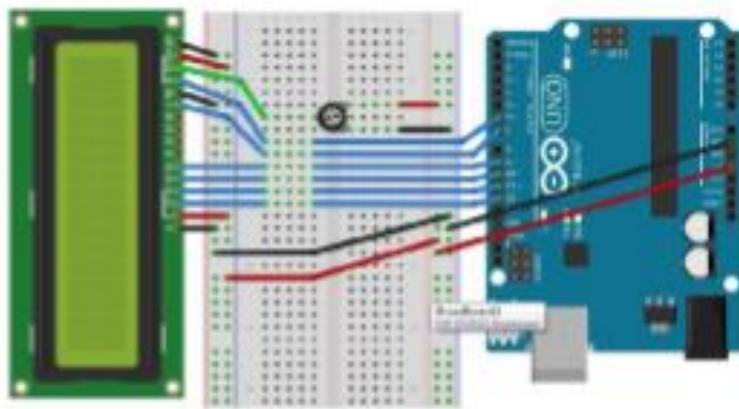
LCD 1602 memiliki 16 pin dengan fungsi-fungsi sebagai berikut:

memiliki 16 pin dengan fungsi-fungsi sebagai berikut:

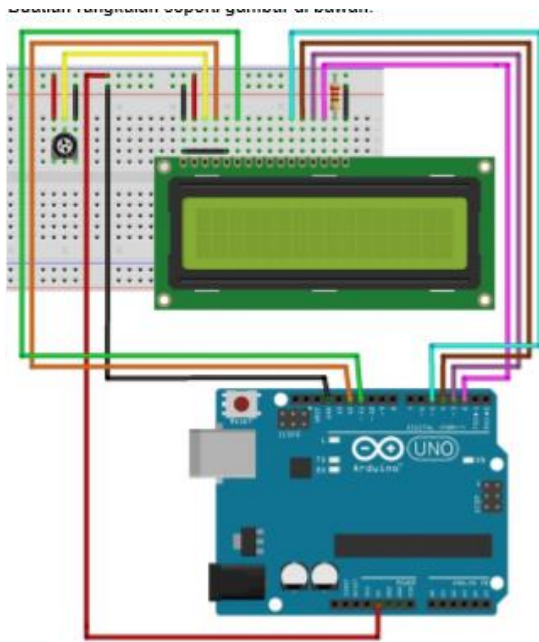
Simbol	Value	Fungsi
VSS	0V	Ground
VDD	+5V	Power Supply / VCC
Vo	-	Pengaturan kontras backlight
RS	H/L	H = data, L = command
R/W	H/L	H = read, L = write
E	H/H - L	Enable Signal
D1-D3	H/L	Jalur untuk transfer 8 bit data
D4-D7	H/L	Jalur untuk transfer 4 & 8 bit data
A	+5V	VCC untuk backlight
K	0V	GND untuk backlight

Berdasarkan karakteristik tersebut, maka semua pin akan digunakan kecuali pin D1 – D3 sebab kita akan menggunakan jalur data untuk transfer 4 bit atau 8 bit. Penjelasan singkat tentang RS, R/W, dan E: • RS merupakan kependekan dari Register Selector, pin ini berfungsi untuk memilih register control atau register data. Register control digunakan untuk mengkonfigurasi LCD, sedangkan register data digunakan untuk menuliskan data berupa karakter untuk ditampilkan di LCD. • R/W atau Read/Write, digunakan untuk memilih aliran data mikrokontroler akan membaca data yang ada di LCD atau menuliskan data ke LCD. Jika LCD hanya digunakan untuk menulis / menampilkan data, maka pin ini bisa langsung disambungkan ke GND sehingga logika bisa diset menjadi L (Low). E atau Enable, digunakan untuk mengaktifkan LCD ketika proses penulisan data ke register control dan register data.

- D. Rangkaian Dasar LCD 1602 Untuk merangkai LCD, yang Anda butuhkan adalah beberapa kabel jumper dan sebuah potensiometer/trimpot. Potensiometer/trimpot ini berfungsi untuk mengatur kontras backlight LCD. Perhatikan Rangkaian di bawah



Rangkaian 4. Menghubungkan LCD 1602 ke Arduino



Pin V0 pada LCD disambungkan ke kaki tengah potensiometer, sementara masingmasing kaki potensiometer yang ada di pinggir disambungkan ke VCC dan GND. Jika nanti tampilan tulisannya kurang jelas, silakan putar-putar potensiometernya. • Pin R/W pada LCD disambungkan ke GND • Pin RS pada LCD disambungkan ke pin 6 pada Arduino • Pin E pada LCD disambungkan ke pin 7 pada Arduino • Pin untuk data (D4 – D7) pada LCD disambungkan ke pin 9 – 12 pada Arduino • VDD dan A pada LCD disambungkan ke +5V • VSS dan K pada LCD disambungkan ke GND • Pin A (15) pada LCD disambungkan ke R 330 ohm dan ke +5V • Pin K (16) pada LCD disambungkan ke GND

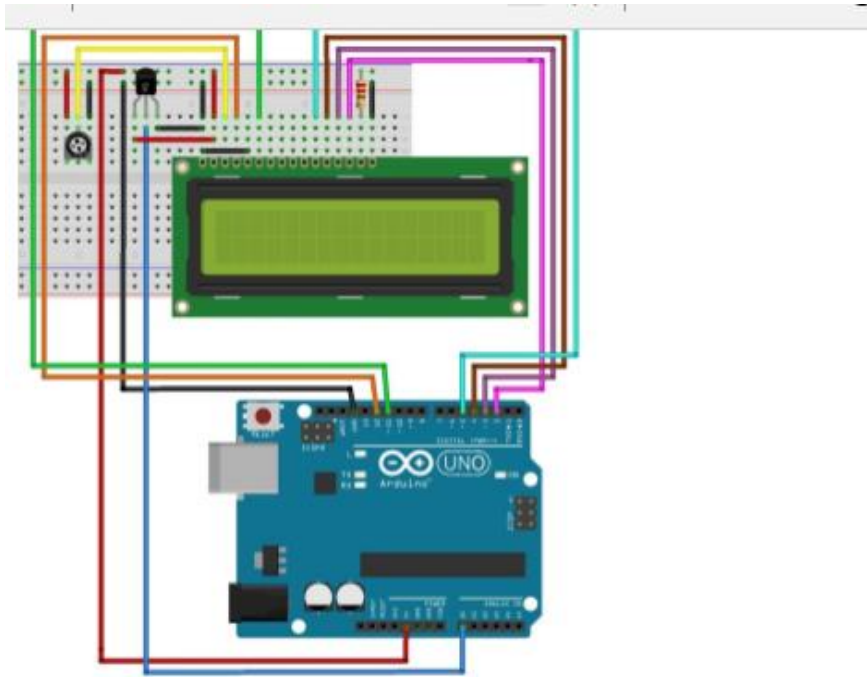
Buka program Arduino, dan ketiklah sketch program berikut

```

1 // Belajar Menyalakan LCD 16x2
2 // Diklat Keahlian Ganda
3 // Setting LCD RS E D4 D5 D6 D7
4
5 /*
6 Pin RS (kaki 4) di sambungkan dengan pin arduino digital pin 12
7 Pin E (kaki 6) di sambungkan dengan pin arduino digital pin 11
8 Pin D4 (kaki 11) di sambungkan dengan pin arduino digital pin 5
9 Pin D5 (kaki 12) di sambungkan dengan pin arduino digital pin 4
10 Pin D6 (kaki 13) di sambungkan dengan pin arduino digital pin 3
11 Pin D7 (kaki 14) di sambungkan dengan pin arduino digital pin 2
12 sambungkan trimpot 10 KOhm ke +5v dan GND , dan Pin LCD 3 ke trimpot
13 Pin 5 (R/W) ke Ground
14 Pin A (15) pada LCD disambungkan ke R 330 ohm dan ke +5V
15 Pin K (16) pada LCD disambungkan ke GND
16 */
17
18 #include <LiquidCrystal.h>
19 LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
20
21 void setup() {
22   // set up the LCD's number of columns and rows:
23   lcd.begin(16, 2);
24   lcd.setCursor(0, 0);
25   lcd.print(" SELAMAT DATANG");
26   lcd.setCursor(0, 1);
27   lcd.print("-KEAHLIAN GANDA-");
28 }
29
30 void loop() {
31 }

```

Setelah selesai membuat Sketch, lanjutnya tekan tombol upload untuk mengirim Sketch program ke board Arduino untuk dijalankan. Tombol upload adalah menu panah arah ke kanan di bawahnya menu Edit. 4. Tunggu beberapa saat untuk proses mengirimkan sketch program ke board Arduino. Ditandai tulisan "Compiling sketch" pada pojok kiri bawah layar program Arduino. Setelah selesai tulisan menjadi "Done uploading". 5. Lihat apa yang terjadi pada LCD dan jelaskan apa yang Anda dapat dari pengamatan tersebut. Tuliskan di tempat yang telah disediakan!



- ⇒ Pin V0 pada LCD disambungkan ke kaki tengah trimpot, sementara masing-masing kaki trimpot yang ada di pinggir disambungkan ke VCC dan GND. Jika nanti tampilan tulisannya kurang jelas, silakan putar-putar trimpotnya.
- ⇒ Pin R/W pada LCD disambungkan ke GND
- ⇒ Pin RS pada LCD disambungkan ke pin 6 pada Arduino
- ⇒ Pin E pada LCD disambungkan ke pin 7 pada Arduino
- ⇒ Pin untuk data (D4 – D7) pada LCD disambungkan ke pin 9 – 12 pada Arduino
- ⇒ VDD dan A pada LCD disambungkan ke +5V
- ⇒ VSS dan K pada LCD disambungkan ke GND
- ⇒ Pin A (15) pada LCD disambungkan ke R 330 ohm dan ke +5V
- ⇒ Pin K (16) pada LCD disambungkan ke GND
- ⇒ Kaki 1 LM35 disambungkan ke +5V, kaki 2 ke pin A0 dan kaki 3 ke GND

Pin V0 pada LCD disambungkan ke kaki tengah trimpot, sementara masing-masing kaki trimpot yang ada di pinggir disambungkan ke VCC dan GND. Jika nanti tampilan tulisannya kurang jelas, silakan putar-putar trimpotnya. • Pin R/W pada LCD disambungkan ke GND • Pin RS pada LCD disambungkan ke pin 6 pada Arduino • Pin E pada LCD disambungkan ke pin 7 pada Arduino • Pin untuk data (D4 – D7) pada LCD disambungkan ke pin 9 – 12 pada Arduino • VDD dan A pada LCD disambungkan ke +5V • VSS dan K pada LCD disambungkan ke GND • Pin A (15) pada LCD disambungkan ke R 330 ohm dan ke +5V • Pin K (16) pada LCD disambungkan ke GND • Kaki 1 LM35 disambungkan ke +5V, kaki 2 ke pin A0 dan kaki 3 ke GND

Buka program Arduino, dan ketiklah sketch program berikut!


```

3 // Gunakan library LCD
4
5 #include "LiquidCrystal.h";
6
7 // Inisialisasi LCD dan menentukan pin yang dipakai
8 LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
9 // deklarasi variabel
10 int value=0;      // Inisialisasi variabel
11 float volts=0.0;
12 float temp=0.0;
13 float tempF=0.0;
14
15 void setup()
16 {
17   pinMode(A0,INPUT); // pin A0 sebagai masukan sensor
18   Serial.begin(9600); // buka serial port, seting data rate ke 9600 bps
19   lcd.begin(16,2);    // seting LCD 16 x 2 (kolom dan baris)
20 }
21
22 void loop()
23 {
24   value=analogRead(A0); // membaca dari pin A0
25   volts=(value/1024.0)*5.0; // konversi ke tegangan (volts)
26   temp= volts*100.0;      // konversi ke celsius
27   tempF=temp*9/5+32;     // konversi ke Fahrenheit
28
29   // display suhu ke LCD
30
31   Serial.print("temperature= ");
32   Serial.println(temp);
33   lcd.setCursor(0,0);
34   lcd.print("SUHU = ");
35   lcd.print(temp);
36   lcd.print(" C");
37   lcd.setCursor(0,1);
38   lcd.print("SUHU = ");
39   lcd.print(tempF);
40   lcd.print(" F");
41
42   delay(2000);

```

Setelah selesai membuat Sketch, lanjutnya tekan tombol upload untuk mengirim Sketch program ke board Arduino untuk dijalankan. Tombol upload adalah menu panah arah ke kanan di bawahnya menu Edit. 4. Tunggu beberapa saat untuk proses mengirimkan sketch program ke board Arduino. Ditandai tulisan "Compiling sketch" pada pojok kiri bawah layar program Arduino. Setelah selesai tulisan menjadi "Done uploading". 5. Lihat apa yang terjadi pada LCD dan jelaskan apa yang Anda dapat dari pengamatan tersebut. Tuliskan di tempat yang telah disediakan!

D. Aktifitas Pembelajaran

Siswa mempraktekkan sesuai dengan modul, sebelumnya menanyakan dulu kepada guru bidang studin yang bersangkutan.

E. Tes Formatif

F. Rangkuman

1. Data dimasukkan register H, data 2 dimasukkan register B dan tanda dimasukkan register D. Jika dalam memasukkan tanda selain penjumlahan (10H), pengurangan (05H) dan perkalian (01H) maka pada tampilan akan tampak SLH.TND.
2. Data2 yang akan dijumlahkan dimasukkan langsung dari display yaitu dengan cara memasukkan data1 lalu tekan (+) dua kali masukkan data2 kemudian tekan GO dua kali maka akan tampak hasilnya. Apabila ingin melakukan lagi langsung dengan cara yang sama seperti di atas.G

G. .Umpan Balik

H. Kunci Jawaban

KEGIATAN PEMBELAJARAN 9 :