

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino UNO

Arduino UNO adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). 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.

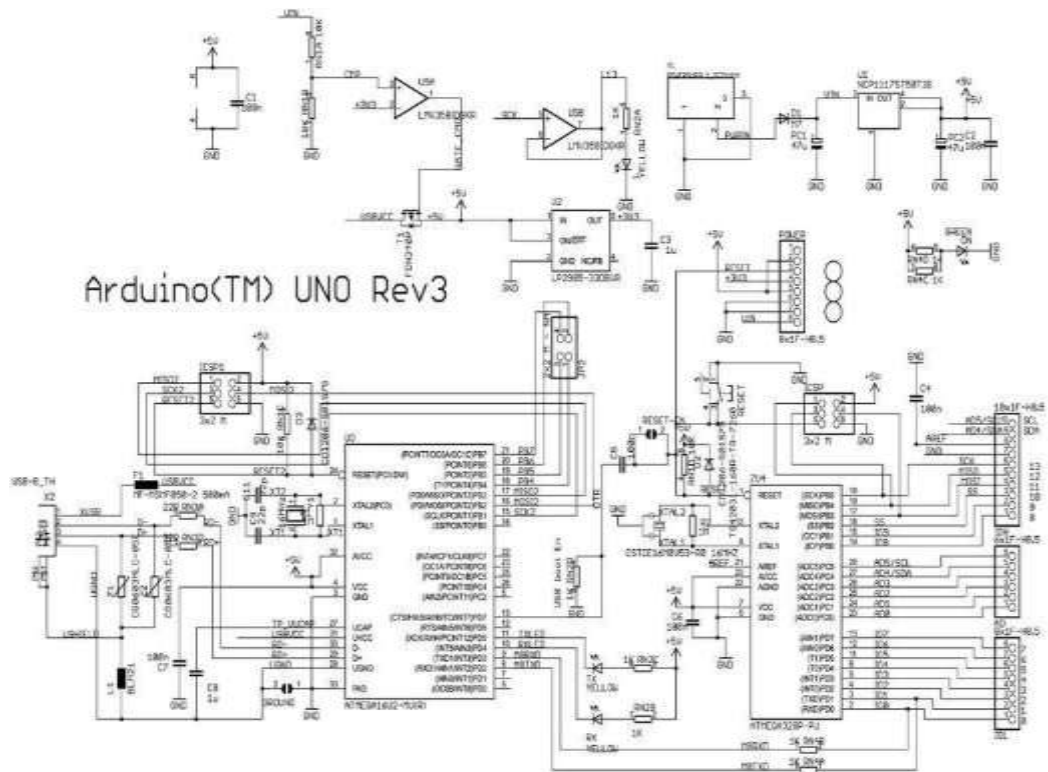
Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi *pin Mode*, *digital write*, dan *digital Read*. Fungsi fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor *pull-up* (terputus secara *default*) 20-50 kOhm.

Arduino dikembangkan oleh sebuah tim yang beranggotakan orang-orang dari berbagai belahan dunia. Anggota inti dari tim ini adalah Massimo Banzi Milano, Italia, David Cuartielles Malmoe, Swedia, Tom Igoe, USA, Gianluca Martino Torino, Italia dan David A. Mellis, USA.

Kelebihan Arduino, antara lain :

1. Tidak perlu perangkat chip programmer karena di dalamnya sudah ada bootloadder yang akan menangani upload program dari komputer.
2. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya.
3. Memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada board arduino. Contohnya *shield* GPS, Ethernet, dan lain-lain.

Untuk skematik rangkaian penyusun Arduino uno bisa kita lihat pada **Gambar 2.1** dibawah ini.



Gambar 2.1 Skematik Penyusun Arduino Uno.

Sumber: (Facybulka, 2017)

2.2 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah perangkat lunak bawaan arduino yang biasanya digunakan sebagai awal dari pemrosesan program tertentu. *Software* ini berfungsi sebagai pembuat program, pembuka program, serta proses-proses editing hingga penyelesaian *error* sehingga perangkat keras dapat berjalan dengan baik. Tampilan IDE disebut sebagai sketch, merupakan *source code* yang didalamnya berisi program-program tertulis dengan algoritma dan logika yang akan dijalankan melalui ikon button compile and run. Dengan *Software* arduino ini, semua “pemrograman mikrokontroler akan secara otomatis diterjemahkan ke dalam pemrograman bahasa C. Dalam penggunaannya, pengguna juga dimudahkan dengan berbagai *examples* untuk bermacam-macam jenis program dengan sensor berbeda serta *libraries* dari setiap sensor yang memiliki program bawaannya tersendiri, untuk tampilan programnya bisa kita lihat pada **Gambar 2.2** dibawah ini.



```

koding_olaf_LA_Andre_Francisco | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help

koding_olaf_LA_Andre_Francisco

#define INTERVAL_MESSAGE1 500
#define INTERVAL_MESSAGE2 1000

unsigned long time_1 = 0;
unsigned long time_2 = 0;

#include <Wire.h>
// #include <Adafruit_SFE.h> // Include core graphics library for the display
// #include <Adafruit_SSD1306.h> // Include Adafruit_SSD1306 library to drive the display
// #include <Fonts/FreeMonoBold9pt7b.h> // Add a custom font
#include <Adafruit_MLX90614.h> //for infrared thermometer
#include "HX711.h"
#define DOOR A0
#define CLR A1
HX711 scale;
float calibration_factor = 344.10;

#include <LiquidCrystal_I2C.h> //library LCD I2C
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); //alamat i2c

#define TRIG 10 //trigger menggunakan pin 10
#define ECHO 9 //echo menggunakan pin 9

int aya, dia, bpm;
int (BPM);
float Eq;
float timer;

Done compiling

Sketch uses 12584 bytes (40%) of program storage space. Maximum is 30720 bytes.
Global variables use 775 bytes (37%) of dynamic memory, leaving 1273 bytes for local variables.

```

Gambar 2.2 Tampilan Software Arduino IDE.

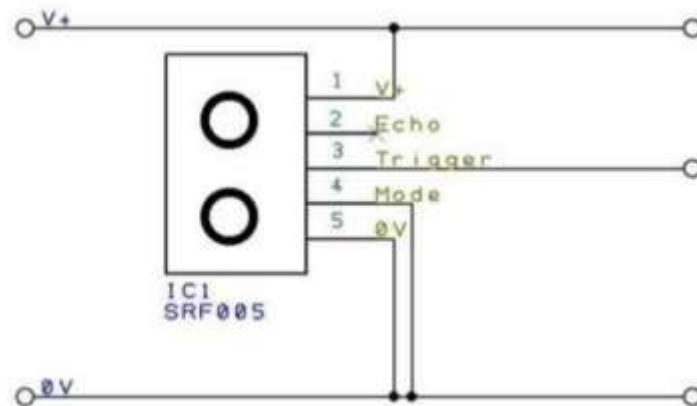
Sumber: Pribadi

2.3 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat didengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik nisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi,

gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa (Afri, 2011). Untuk skematik sensor ultrasonik bisa kita lihat pada **Gambar 2.3** dibawah ini.



Gambar 2.3 Skematik Sensor Ultrasonik.

Sumber: (K Karwati dan J Kustija, 2018)

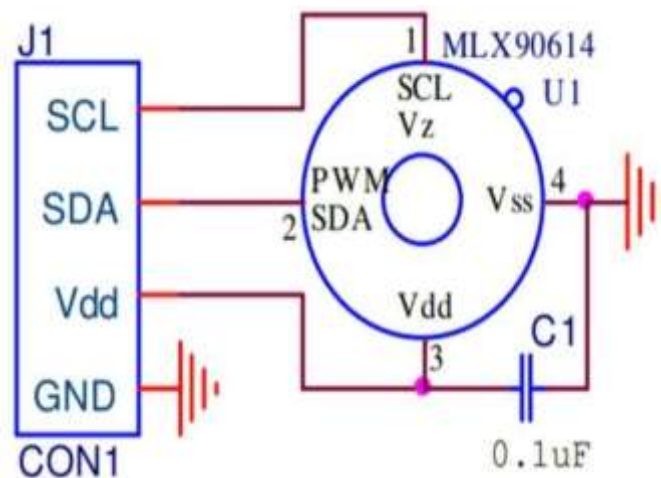
2.3.1 Prinsip Kerja Ultrasonik

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.

2.4 Sensor Suhu

Sensor Suhu atau Temperature Sensor adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada objek tertentu. Sensor suhu melakukan pengukuran terhadap jumlah energi panas/dingin yang dihasilkan oleh suatu objek sehingga memungkinkan kita untuk mengetahui atau mendeteksi gejala perubahan-perubahan suhu tersebut dalam bentuk *output* Analog maupun *Digital*. Sensor

Suhu juga merupakan dari keluarga Transduser. Contoh peralatan-peralatan listrik maupun elektronik yang menggunakan Sensor Suhu diantaranya seperti Thermometer Suhu Ruangan, Thermometer Suhu Badan, *Rice Cooker*, Kulkas, Air Conditioner (Pendingin Ruangan) dan masih banyak lagi. Untuk skematik sensor suhu bisa kita lihat pada **Gambar 2.4** dibawah ini.



Gambar 2.4 Skematik Sensor suhu.

Sumber: (Components, 2020)

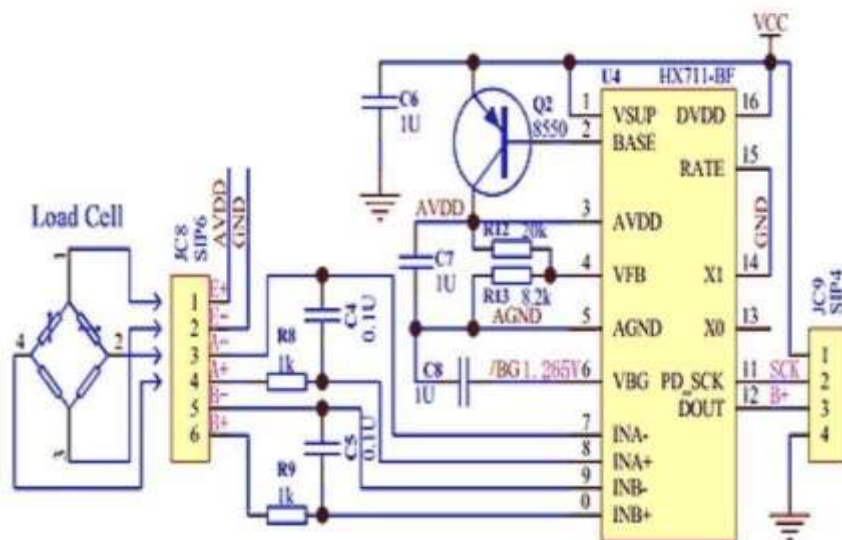
2.4.1 Prinsip Kerja Sensor Suhu

Prinsip kerja sensor suhu pada dasarnya yaitu dengan menyerap sinar inframerah yang dipancarkan suatu benda. Hal tsb dikarenakan intensitas energi inframerah yang dipancarkan suatu benda akan berbanding lurus dengan suhunya. Radiasi infra-merah ini merupakan sebuah spektrum gelombang elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang antara 0.7 sampai 1000 mikron. Akan tetapi hanya 0.7 – 14 mikron yang digunakan untuk mengukur suhu, maka dari itu diciptakan sebuah detektor fotosensitif yang ada dalam sensor ini dimana mengubah energi inframerah menjadi sinyal listrik yang berbanding lurus dengan suhu objek yang dipancarkan.

2.5 Sensor Berat (Sensor Load Cell)

Merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi tekanan atau berat pada sebuah beban, sensor load cell umumnya digunakan sebagai komponen utama pada timbangan digital yang berfungsi untuk menimbang berat, sistem

pengukuran pada load cell menggunakan prinsip tekanan. Load Cell saat diberi beban pada inti besi maka nilai resistansi di *strain gauge*-nya akan berubah yang dikeluarkan melalui empat buah kabel. Dua buah kabel sebagai eksitasi dan dua kabel lainnya sebagai sinyal keluaran ke kontrolnya. Load Cell terdiri dari beberapa bagian seperti : konduktor, strain gauge, dan jembatan wheatstone(Eddy;dkk, 2015). Untuk skematik sensor Load Cell bisa kita lihat pada **Gambar 2.5** dibawah ini.



Gambar 2.5 IC HX711(Skematik Penguat Keluaran Load Cell)

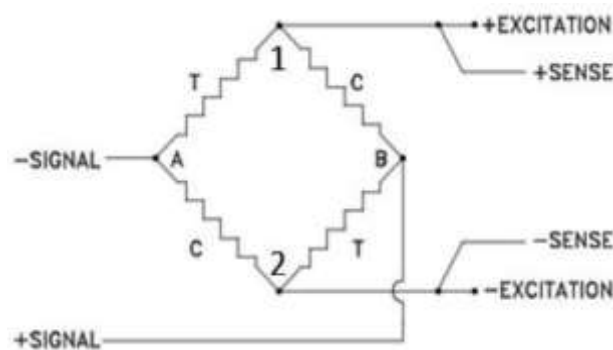
Sumber: (Rohmadi,2014)

IC HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan *computer*/mikrokontroler melalui TTL232.

2.5.1 Prinsip Kerja *Strain Gauge*

Load cell bekerja berdasarkan regangan dan tekanan dari *strain gauge*. Ketika beban diterapkan, badan load cell mengalami deformasi elastis yang menyebabkan terjadinya kompresi (*compression*) dan tekanan (*tension*) pada strain gauge yang terpasang.

Pada jembatan *wheatstone*, titik 1 dan 2 untuk tegangan input sedangkan titik A dan B untuk pengukuran tegangan output (signal). Ketika tidak ada beban pada load cell, semua strain gauge memiliki tahanan yang sama sehingga tidak ada perbedaan tegangan antara titik A dan B. Ketika beban diterapkan pada load cell, strain gauge yang mengalami tekanan (T) resistansinya akan bertambah, sedangkan strain gauge yang mengalami kompresi (C) resistansinya akan berkurang. Hal itu menyebabkan jembatan wheatstone dalam kondisi tidak seimbang dan perbedaan tegangan (signal) yang sebanding dengan beban pada load cell dapat diukur pada titik A dan B. Untuk skematik prinsip kerja Strain Gauge bisa kita lihat pada **Gambar 2.6** dibawah ini.



Gambar 2.6 Prinsip Kerja *Strain Gauge*.

Sumber: (Rasyid Abdurrahman, 2020)

2.6. Pengukuran Tekanan Darah

Prinsip pengukuran tekanan darah dilakukan pada saat kondisi lengan tangan dalam keadaan santai serta posisi tubuh dalam keadaan duduk ataupun berbaring. Pada saat posisi duduk, hasil pengukuran tekanan darah akan lebih tinggi dibandingkan dengan posisi berbaring, walaupun terdapat selisihnya relatif kecil. Pengukuran tekanan darah dilakukan menggunakan tensimeter.

Ada tiga tipe tensimeter yaitu tipe aneroid, digital, dan air raksa. Tensimeter aneroid adalah yang paling umum digunakan, dimana tensimeter ini menyeimbangkan tekanan darah dengan tekanan dalam kapsul metal tipis yang menyimpan udara. Tensimeter digital merupakan Alat pengukur tekanan darah terbaru dan lebih mudah digunakan dimana hasil data dikonversikan oleh mikroprosesor menjadi bacaan tekanan darah. Tensimeter air raksa terdiri dari

manset yang bisa digembungkan dan dihubungkan dengan tabung panjang berisi air raksa dan sudah jarang digunakan di Indonesia.

Saat ini, tensimeter digital lebih dipilih karena kemudahan penggunaan serta akurasinya yang baik. Beberapa literatur menekankan pentingnya mengukur tekanan darah pada kedua lengan yaitu lengan kanan dan lengan kiri. Ketentuan ini sangat beralasan karena tekanan darah dipengaruhi oleh banyak faktor seperti curah jantung, tahanan pembuluh darah perifer, elastisitas arteri, dan volume darah. Contoh alat *blood pressure* bisa kita lihat pada **Gambar 2.7** dibawah ini.



Gambar 2.7 Alat *Blood Pressure* Monitor.

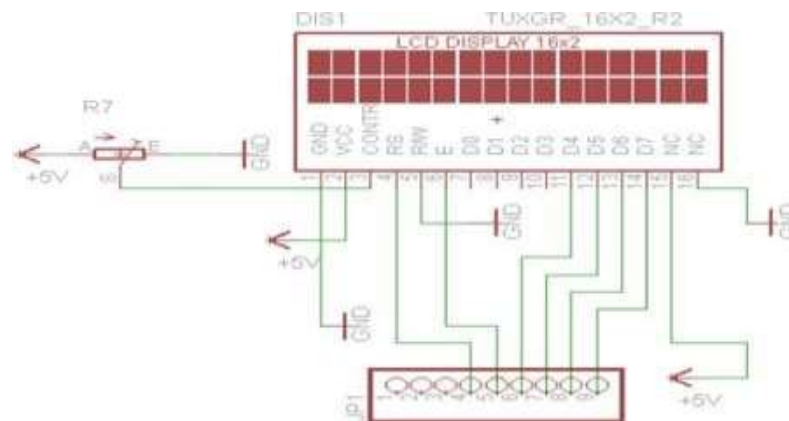
Sumber: Pribadi

2.7 Liquid Crystal Display (LCD)

Liquid Crystal Display atau biasa disebut LCD adalah alat tampilan yang biasa digunakan untuk menampilkan karakter ASCII sederhana, dan gambar-gambar pada alat-alat digital seperti jam tangan, kalkulator dan lain lain. Deskripsi sederhana cara kerja dari sebuah LCD matrix adalah sebuah Twisted Nematic (TN) Liquid Crystal Display, yang terdiri dari 2 material yang terpolarisasi, 2 buah kaca, sebuah bentuk elemen elektroda untuk menentukan pixel, dan Integrated Circuit (IC) untuk mengalamatkan baris dan kolom. LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar komputer. Pada bab ini aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai

penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

1. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
2. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
3. Terdapat karakter generator terprogram.
4. Dapat di alamat dengan mode 4-bit dan 8-bit.
5. Dilengkapi dengan back light.

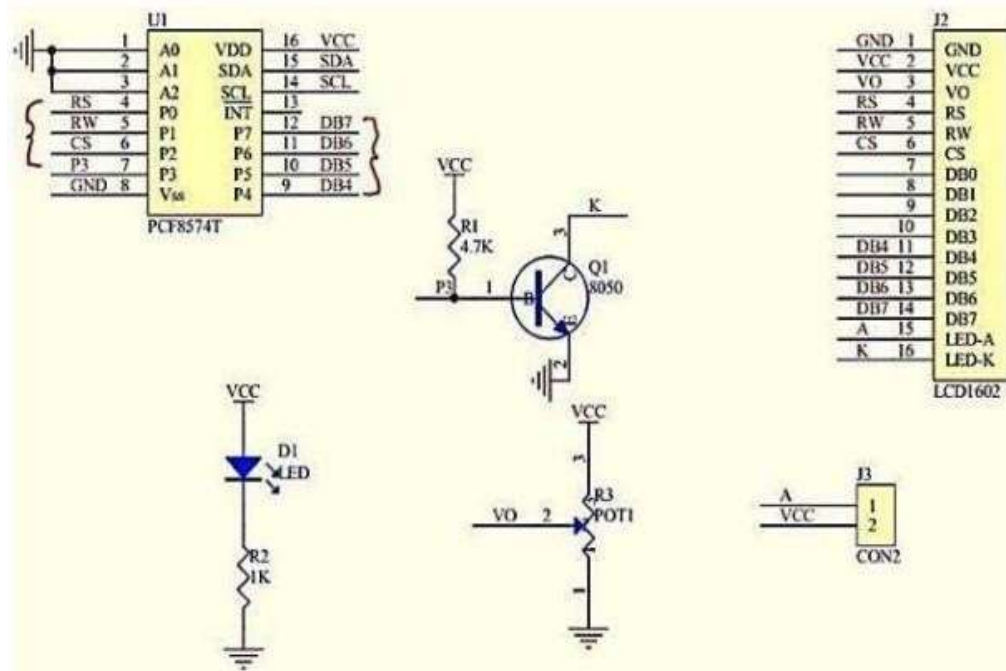


Gambar 2.8 Skematik LCD (*Liquid Cristal Display*)

Sumber: (Rifqi Andreyanto dll, 2019)

2.8 I2C (*Inter-Integrated Circuit*)

I2C merupakan modul LCD yang dikendalikan secara serial sinkron dengan protocol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau TWI (*Two Wire Interface*). Modul I2C bekerja layaknya register sehingga dapat menghemat digital pin output pada mikrokontroler. Modul I2C berfungsi sebagai converter yang menggunakan chip IC PCF8574. IC ini memiliki 8 bit I/O expander untuk I2C bus yang pada dasarnya adalah sebuah *shift register*. Untuk skematik rangkaian penyusun I2C bisa kita lihat pada **Gambar 2.9** dibawah ini.



Gambar 2.9 Skematik Rangkaian 12C.

Sumber: (Rifqi Andreyanto dll, 2019)

