

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Mesin penyangrai kacang sebenarnya sudah ada sebelumnya. Namun mesin penyangrai kacang tersebut masih menggunakan proses kerja semi manual yaitu dengan menggunakan penggerak motor AC dan komponen pemanas menggunakan LPG (Ahmad Daroini). Sehingga mesin tersebut dirasa kurang efektif karena hanya menggunakan komponen semi manual, berawal dari alat tersebut maka penulis membuat alat yang mempunyai nilai lebih, yaitu membuat alat berupa penyangrai kacang otomatis yang bisa lebih menghemat waktu dengan proses kerja menjadi lebih mudah dalam produksi, dilengkapi dengan LCD sebagai outputan untuk menampilkan suhu agar alat bisa bekerja maksimal.

A. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil (*Special Purpose Computers*) didalam satu IC yang berisi CPU (*central processing unit*), memori, timer, saluran komunikasi serial dan parallel, port I/O (*input/output*), ADC (*Analog to Digital Converter*) dan DAC (*Digital to Analog Converter*). (Deni, 2011). Mikrokontroler dapat dipandang sebagai suatu system yang terdiri dari input, program dan output. Perancangan dapat mengatur perilaku Mikrokontroler melalui pemrograman bahasa C. Proses memasukkan program kedalam

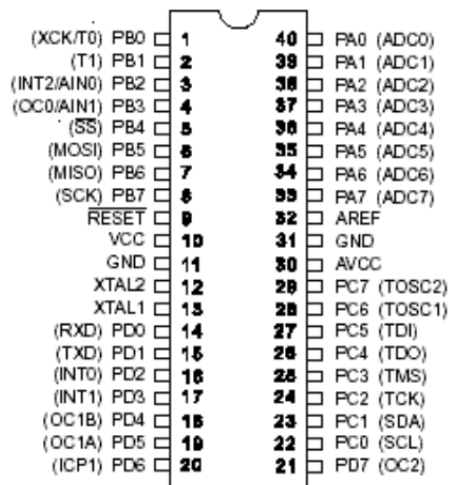
mikrokontroler disebut proses *download* dan alat digunakan disebut *Downloader*. Mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk suatu aplikasi tertentu saja (hanya satu program saja yang bisa disimpan).pada Mikrokontroler, perbandingan antara ROM dan RAM-nya besar, artinya program kontrol disimpan dalam ROM (bisa *Masked ROM* atau *Flash PEROM*) yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk register-register yang digunakan pada Mikrokontroler yang bersangkutan.secara umum Mikrokontroler terbagi menjadi 3 keluarga, Setiap keluarga mempunyai ciri khas dan karekeriktik masing-masing.

B. ATmega16

Dalam penelitian ini penulis menggunakan Mikrokontroler ATmega16. Atmega 16 mempunyai kaki standart 40 pin PID (*Proportional Integral Derivative Controller*). PID merupakan kontroler untuk menentukan presisi suatu sistem instrumentasi dengan karakteristik adanya umpan balik pada sistem tersebut yang mempunyai fungsi sendiri-sendiri.



Gambar 2.1 Bentuk fisik Mikrokontroler ATmega16.



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin ATmega 16

Gambar di atas merupakan susunan kaki standar 40 pin Mikrokontroler AVR Atmega16. penjelasan umum mengenai susunan kaki/Pin dari Atmega16 adalah sebagai berikut:

- a) VCC merupakan pin masukan positif catudaya.
- b) GND sebagai pin ground.
- c) Port A (PA0 sampai PA7) merupakan pin I/O dua arah dan dapat diprogram sebagai pin masukan ADC (*Analog to Digital Converter*)
- d) Port B (PB0 sampai PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, Komparator Analog, dan SPI (*Serial Peripheral Interface*)
- e) Port C (PC0 sampai PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI (*Two Wire Interface*), komparator analog, dan Timer Oscilator.

- f) Port D (PD0 sampai PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.
- g) Reset merupakan pin yang digunakan untuk me-reset Mikrokontroler ke kondisi semula.
- h) XTAL 1 dan XTAL 2 sebagai pin masukan *clock* eksternal.
- i) Suatu Mikrokontroler membutuhkan sumber detak (*clock*) agar dapat mengeksekusi intruksi yang ada di memori. Semakin tinggi nilai kristalnya, maka semakin cepat pula Mikrokontroler tersebut dalam mengeksekusi program.
- j) AVCC sebagai pin masukan tegangan untuk ADC.
- k) AREF sebagai pin masukan tegangan referensi.

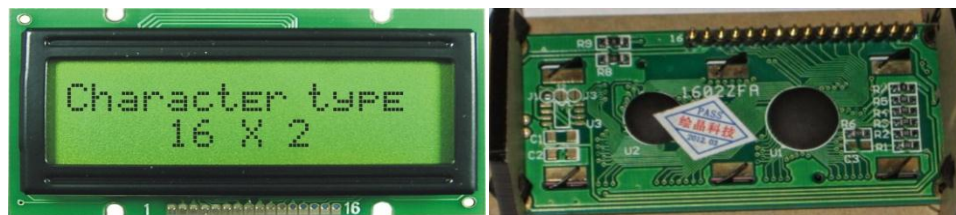
ATMega16 mempunyai empat buah *Port* yang bernama *PortA*, *PortB*, *PortC*, dan *PortD*. Keempat *port* tersebut merupakan jalur *bidirectional* dengan pilihan *internal pull-up*. tiap *port* mempunyai tiga buah register bit, yaitu *DDxn*, *PORTxn*, dan *PINxn*. Huruf “*x*” mewakili nama huruf dari *port* sedangkan huruf “*n*” mewakili nomor bit.

Bit *DDxn* terdapat pada I/O *address* *DDRx*, bit *PORTxn* terdapat pada I/O *address* *PORTx*, dan bit *PINxn* terdapat pada I/O *address* *PINx*. bit *DDxn* dalam register *DDRx* (*Data Direction Register*) menentukan arah pin. bila *DDxn* diset 1 maka *Px* berfungsi sebagai pin *output*. bila *DDxn* diset 0 maka *Px* berfungsi sebagai pin *input*. bila *PORTxn* diset 1 pada saat pin terkonfigurasi

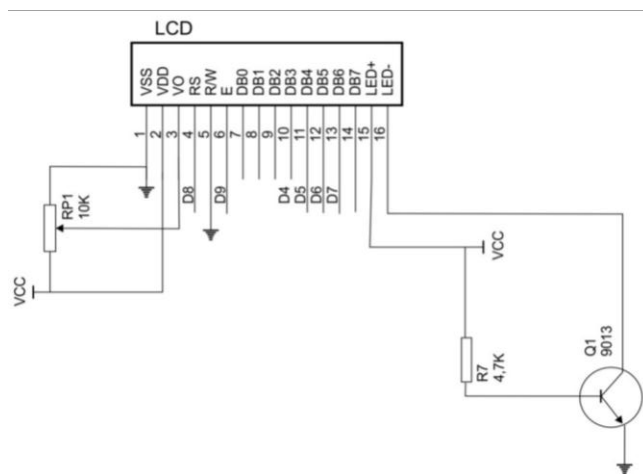
sebagai pin *input*, maka resistor *pull-up* akan diaktifkan. Untuk mematikan resistor *pull-up*, PORT xn harus diset 0 atau pin dikonfigurasi sebagai pin *output*. Pin port adalah tri-state setelah kondisi reset. bila PORT xn diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin *output* maka pin *port* akan berlogika 1. Dan bila PORT xn diset 0 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin *output* maka pin *port* akan berlogika 0. Saat mengubah kondisi *port* dari kondisi *tri-state* (DD x =0, PORT xn =0) ke kondisi *output high* (DD xn =1, PORT xn =1) maka harus ada kondisi peralihan apakah itu kondisi pull-up enabled (DD xn =0, PORT xn =1) atau kondisi *output low* (DD xn =1, PORT xn =0) dan PWM 10 bit, selain PWM 8 bit. Pemilihan *Timer Mode* PWM diseting melalui bit WGM01 dan bit WGM00 pada register TCCR0.(Dhani : 2010)

C. LCD2 x 16 Line Karakter

LCD (*Liquid Crystal Display*) yang akan kita gunakan adalah LCD yang hanya dapat menampilkan karakter. LCD tersebut yang mempunyai tampilan dengan lebar 16 kolom dan 2 baris atau biasa disebut sebagai LCD karakter 16x2, dengan 16 pin konektor didenfinisikan pada tabel . (Irwan: 2012)



Gambar 2.3 Gambar fisik LCD 2x16 Karakter



Gambar 2.4 Gambar skematik Rangkaian LCD 16x2 karakter

Untuk menampilkan sistem kerja alat biasanya dipakai LCD tipe M1632, LCD ini memiliki 2 baris dimana setiap baris memuat 16 karakter. Untuk rangkaian interfacing, LCD hanya diperlukan satu resistor variable untuk memberikan tegangan kontras pada matriks LCD. Untuk menampilkan karakter atau string ke LCD sangat mudah karena didukung pustaka yang telah disediakan oleh software AVR, salah satunya adalah Code Vision AVR dengan fasilitas library lcd.h. intruksi yang disediakan oleh library lcd.h meliputi:

1. `Unsigned char lcd_read_byte (unsigned char addr)`, Intruksi ini untuk membaca karakter dari RAM LCD.
2. `Lcd_clear (void)`, Intruksi ini akan menghapus tampilan LCD dan menempatkan kursor di kolom 0 baris 0.

3. Lcd_gotoxy (unsigned char x,unsigned char y), Intruksi ini menyeting posisi kursor pada kolom x dan baris y.
4. Lcd_putchar (char c), Intruksi ini berfungsi untuk menampilkan karakter c pada kursor saat itu.
5. Lcd_putsf (char flash*str), Intruksi ini berfungsi untuk menampilkan string pada posisi kursor saat itu.
6. Lcd_puts (char*str), Intruksi ini berfungsi untuk menampilkan string yang sebelumnya di simpan di SRAM.

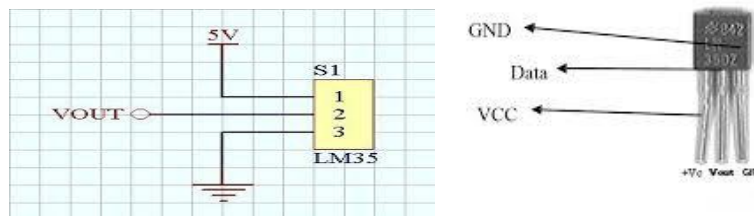
Tabel 2.5 Fungsi dan Konfigurasi Pin LCD 16x2

Pin	Nama	Fungsi
1	VSS	Ground
2	VCC	+5V
3	VEE	LCD Contras Voltage
4	RS	Register Select 0: Register instruksi 1: Register Data
5	R/W	Read / wirte, untuk memilih mode tulis atau baca 0 = mode tulis 1 = mode baca
6	E	Enable 0 = enable 1 = disable
7	DB0	Data bit 0 (LSB)
8	DB1	Data bit 1
9	DB2	Data bit 2
10	DB3	Data bit 3
11	DB4	Data bit 4
12	DB5	Data bit 5

13	DB6	Data bit 6
14	DB7	Data bit 7 (MSB)
15	BPL	Back plane light
16	GND	GND

D. Sensor LM35

Komponen utama yang digunakan pada rangkaian sensor suhu ini adalah sebuah sensor berbentuk IC (Integrated Circuit) dengan tipe LM35. LM35 ini adalah sebuah sensor suhu yang keluarannya sudah dalam *celcius* yang memiliki kemampuan penginderaan suhu dari 00°C sampai 1000°C. IC LM35 ini akan mengkonversikan besaran suhu menjadi besaran tegangan. Dimana ICLM35 ini akan mengeluarkan tegangan pada kaki 2 sebagai output sebesar 10mV untuk setiap kenaikan suhu sebesar 10°C.



Gambar 2.6 Bentuk dan Konfigurasi LM35

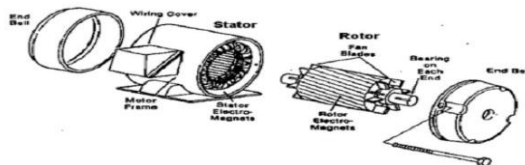
Penerapan sensor ini cukup diletakkan pada suatu medium, dimana pada medium tersebut suhunya cukup dikendalikan oleh program. IC LM35 ini langsung diberi tegangan catu daya, pada kaki 1 input tegangan, kaki 2 output tegangan dan kaki 3 merupakan ground.

E. Motor AC

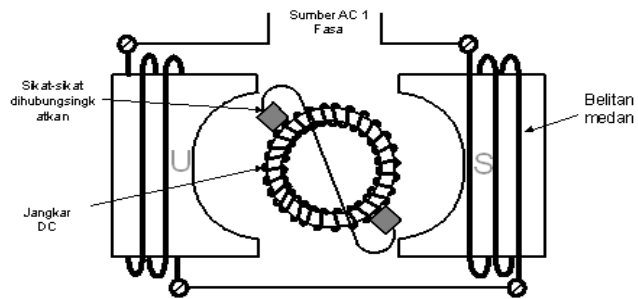
Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar *impeller* pompa, *fan* atau *blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan,dll. Motor listrik digunakan juga di rumah (*mixer*, bor listrik, *fan* angin) dan di industri. Motor listrik kadangkala disebut “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri.

1. Prinsip Dasar Cara Kerja

Motor arus bolak-balik (motor AC) ialah suatu mesin yang berfungsi mengubah tenaga listrik arus bolak-balik (listrik AC) menjadi tenaga gerak atau tenaga mekanik berupa putaran daripada rotor. Motor listrik arus bolak-balik dapat dibedakan atas beberapa jenis Seper pada motor DC pada motor AC, arus dilewatkan melalui kumparan, menghasilkan torsi pada kumparan. Sejak saat itu bolak, motor akan berjalan lancar hanya pada frekuensi gelombang sinus. Hal ini disebut motor sinkron. Lebih umum adalah motor induksi, di mana arus listrik induksi dalam kumparan berputar daripada yang diberikan kepada mereka secara langsung.



Gambar 2.7 Bentuk struktur motor AC



Gambar 2.8 Sirkuit diagram motor AC

F. Kompor Spirtus (Kompor TRANGIA)

Kompor spirtus digunakan sebagai komponen pemanas. Kompor spirtus ini dibuat dari kaleng bekas minuman. Kompor spirtus memiliki kelebihan dan kekurangan diantaranya adalah efisiensi pembakaran yang cukup tinggi (walaupun tidak setinggi kompor gas) dan bahan bakarnya yang berbentuk cair membuatnya lebih mudah dibawa. Salah satu kompor alkohol yang terkenal adalah kompor Trangia yang telah dilengkapi peralatan memasak. Untuk bahan bakar kompor ini menggunakan spirtus karena nyala api lebih stabil dan warnanya biru.



Gambar 2. 9 Bentuk fisik kompor spirtus

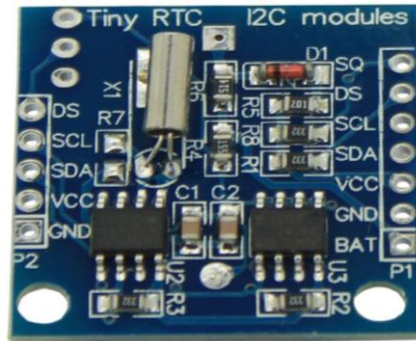
G. RTC (*Real Time Clock*) DS 1307

RTC (Real Time Clock) merupakan sebuah IC yang memiliki fungsi untuk menghitung waktu, mulai dari detik, menit, jam, tanggal, bulan, serta tahun. (Ikhsan : 2015)

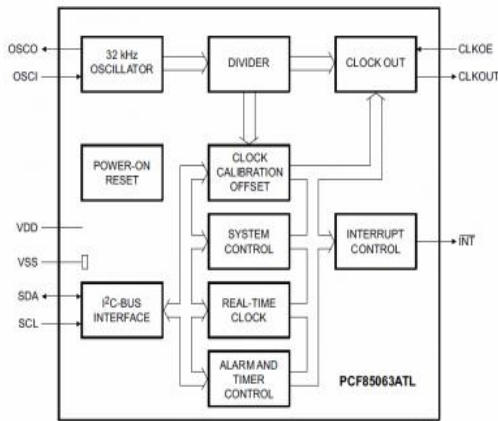
Real Time Clock merupakan suatu chip (IC) yang berfungsi sebagai penyimpan waktu dan tanggal yang menggunakan jalur data parallel yang dapat menyimpan data-data detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu, dan tahun yang valid hingga tahun 2100 yang menggunakan data waktu secara real. Berbagai tipe RTC yang ada dipasaran adalah sebagai berikut DS1307, DS1302, DS12C887, DS3234.

Untuk penelitian ini penulis menggunakan RTC tipe DS1307, Keunggulan dari RTC tipe DS1307 adalah sebagaimana dijelaskan dibawah ini:

1. 56-byte
2. battery-backed
3. RAM nonvolatile (NV) RAM untuk penyimpanan
4. serial Two-wire (I2C)
5. Sinyal luaran gelombang-kotak terprogram (Programmable squarewave)
6. Deteksi otomatis kegagalan-daya (power-fail) dan rangkaian switch
7. Konsumsi daya kurang dari 500nA menggunakan mode baterai cadangan dengan operasional osilator
8. Tersedia fitur industri dengan ketahanan suhu: -40°C hingga +85°C
9. Tersedia dalam kemasan 8-pin DIP atau SOIC



Gambar 2.10 Gambar RTC DS1307/Tiny RTC12C



Gambar 2.11 gambar diagram blok RTC

1. Proses kerja RTC DS1307

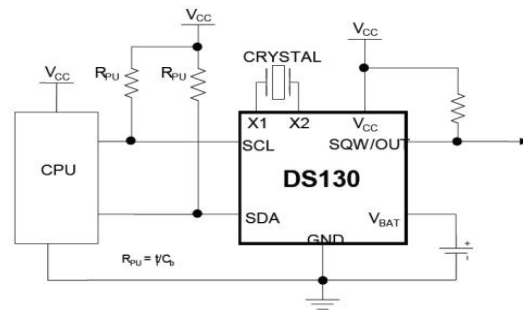
Pada proses kerja menggunakan IC DS1307 dilakukan 2 proses yakni menulis data ke IC DS1307 dan yang kedua adalah membaca data waktu dari IC DS1307. Prosedur kedua proses ini mengacu pada protokol I2C agar komunikasi berjalan sebagaimana mestinya. Sesuai dengan protokol I2C, prosedur penulisan data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a) Master mengirim start sequence
- b) Master mengirim alamat slave yang akan ditulis data dengan bit R/W low
(alamat genap)
- c) Master mengirim alamat dari internal register yang ingin ditulis
- d) Master mengirim byte data
- e) Jika data belum tertulis semua, setelah slave mengirim ACK=0 maka byte data berikutnya dikirim
- f) Master mengirim stop sequence

Sedangkan prosedur pembacaan data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a) Master mengirim start sequence
- b) Master mengirim alamat slave yang akan ditulis data dengan bit R/W low
(alamat genap)
- c) Master mengirim alamat dari internal register yang ingin dibaca
- d) Master mengirim start sequence
- e) Master mengirim alamat slave yang akan ditulis data dengan bit R/W high (alamat ganjil)
- f) Master membaca byte data dari slave
- g) Master mengirim stop sequence.

Berikut ini adalah skematik dari RTC DS1307



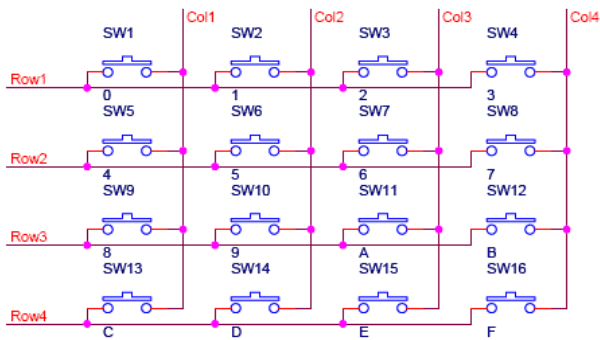
Gambar 2.12 gambar skematik RTC DS1307

H. Matrix keypad 4x4

Konstruksi matrix keypad 4x4 yaitu terdiri dari 4 baris dan 4 kolom dengan keypad berupa saklar push buton yang diletakan disetiap persilangan kolom dan barisnya. Rangkaian matrix keypad terdiri dari 16 saklar push buton dengan konfigurasi 4 baris dan 4 kolom. 8 line yang terdiri dari 4 baris dan 4 kolom tersebut dihubungkan dengan port Mikrokontroler 8 bit. Sisi baris dari matrix keypad ditandai dengan nama Row1, Row2, Row3 dan Row4 kemudian sisi kolom ditandai dengan nama Col1, Col2, Col3 dan Col4. Sisi input atau output dari matrix keypad 4x4 ini tidak mengikat, dapat dikonfigurasi kolom sebagai input dan baris sebagai output atau sebaliknya tergantung programernya.



Gambar 2.13 gambar fisik matrix keypad 4x4



Gambar 2.14 Gambar skematik matrix keypad 4x4

1. Proses Scanning Matrix Keypad 4x4 Untuk Mikrokontroler

Proses scanning untuk membaca penekanan tombol pada matrix keypad 4x4 untuk Mikrokontroler diatas dilakukan secara bertahap kolom demi kolom dari kolom pertama sampai kolom ke 4 dan baris pertama hingga baris ke 4. Program untuk scanning matrix keypad 4x4 dapat bermacam-macam, tapi pada intinya sama. Misal kita asumsikan keypad aktif LOW (semua line kolom dan baris dipasang resistor pull-up) dan dihubungkan ke port mikrokontrolr dengan jalur kolom adalah jalur input dan jalur baris

adalah jalur output maka proses scanning matrix keypad 4×4 diatas dapat dituliskan sebagai berikut:

- a) Mengirimkan logika Low untuk kolom 1 (Col1) dan logika HIGH untuk kolom yang lain kemudian membaca data baris, misal tombol SW1 ditekan maka data baris pertama (Row1) akan LOW sehingga data baris yang dibaca adalah 0111, atau tombol yang ditekan tombol SW5 maka data pada baris ke 2 akan LOW sehingga data yang terbaca 1011, atau tombol SW9 yang ditekan sehingga data yang terbaca 1101, atau tombol SW13 yang ditekan maka data yang dibaca adalah 1110 dan atau tidak ada tombol pada kolom pertama yang di tekan maka data pembacaan baris akan 1111.
- b) Mengirimkan logika Low untuk kolom 2 (Col2) dan logika HIGH untuk kolom yang lain kemudian membaca data baris, misal tombol SW1 ditekan maka data baris pertama (Row1) akan LOW sehingga data baris yang dibaca adalah 0111, atau tombol yang ditekan tombol SW5 maka data pada baris ke 2 akan LOW sehingga data yang terbaca 1011, atau tombol SW9 yang ditekan sehingga data yang terbaca 1101, atau tombol SW13 yang ditekan maka data yang dibaca adalah 1110 dan atau tidak ada tombol pada kolom pertama yang di tekan maka data pembacaan baris akan 1111.
- c) Mengirimkan logika Low untuk kolom 3 (Col3) dan logika HIGH untuk kolom yang lain kemudian membaca data baris, misal tombol SW1 ditekan maka data baris pertama (Row1) akan LOW sehingga data baris yang dibaca adalah 0111, atau tombol yang ditekan tombol SW5 maka data pada

baris ke 2 akan LOW sehingga data yang terbaca 1011, atau tombol SW9 yang ditekan sehingga data yang terbaca 1101, atau tombol SW13 yang ditekan maka data yang dibaca adalah 1110 dan atau tidak ada tombol pada kolom pertama yang di tekan maka data pembacaan baris akan 1111.

- d) Mengirimkan logika Low untuk kolom 4 (Col4) dan logika HIGH untuk kolom yang lain kemudian membaca data baris, misal tombol SW1 ditekan maka data baris pertama (Row1) akan LOW sehingga data baris yang dibaca adalah 0111, atau tombol yang ditekan tombol SW5 maka data pada baris ke 2 akan LOW sehingga data yang terbaca 1011, atau tombol SW9 yang ditekan sehingga data yang terbaca 1101, atau tombol SW13 yang ditekan maka data yang dibaca adalah 1110 dan atau tidak ada tombol pada kolom pertama yang di tekan maka data pembacaan baris akan 1111.

Kemudian data pembacaan baris ini diolah sebagai pembacaan data penekanan tombol keypad. Sehingga tiap tombol pada matrix keypad 4×4 diatas dengan teknik scanning tersebut akan menghasilkan data penekanan tiap-tiap tombol sebagai berikut:

SW1 = 0111 0111 SW9 = 0111 1101

SW2 = 1011 0111 SW10 = 1011 1101

SW3 = 1101 0111 SW11 = 1101 1101

SW4 = 1110 0111 SW12 = 1110 1101

SW5 = 0111 1011 SW13 = 0111 1110

SW6 = 1011 1011 SW14 = 1011 1110

SW7 = 1101 1011 SW15 = 1101 1110

SW8 = 1110 1011 SW16 = 1110 1110

Data port Mikrokontroler, pada SW2 = 1011 0111 tersebut terbagi dalam nibble atas dan nibble bawah dimana data nibble atas (1011) merupakan data yang kita kirimkan sedangkan data nibble bawah (0111) adalah data hasil pembacaan penekanan tombol keypad SW2 pada proses scanning matrix keypad 4×4.

Uraian

Sambel pecel berbahan dasar kacang tanah. Sebelum dibuat sambel pecel, kacang tanah harus disangrai terlebih dahulu. Hal ini bertujuan agar kolesterol yang terkandung dalam kacang tanah berkurang. Selain itu kacang juga akan lebih kering dan gurih sehingga cita rasa sambel juga pasti lebih gurih. Alat dan bahan yang digunakan untuk menyangrai kacang antara lain tungku, dan wajan penyangrai. Dalam proses penyangraian, kacang harus diaduk agar kacang matang dengan merata dan tidak gosong. Untuk penyangraian 1kg kacang tanah dengan cara manual membutuhkan waktu kurang lebih 45 menit.