BAB IV

HASIL DAN UJI COBA

Dalam Bab ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perencanaan dari sistem yang dibuat. Program pengujian disimulasikan di suatu sistem yang sesuai. Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui kehandalan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian pertama-tama dilakukan secara terpisah, dan kemudian ke dalam dilakukan ke dalam sistem yang telah terintegrasi.

Pengujian yang dilakukan pada bab ini antara lain :

1. Pengujian Rangkaian Arduino Uno R3 dengan LCD
2. Pengujian RFID dengan LCD
3. Pengujian Keypad dengan LCD
4. Pengujian Rangkaian Secara Keseluruhan

4.1 Pengujian Rangkaian Arduino Uno R3 dengan LCD

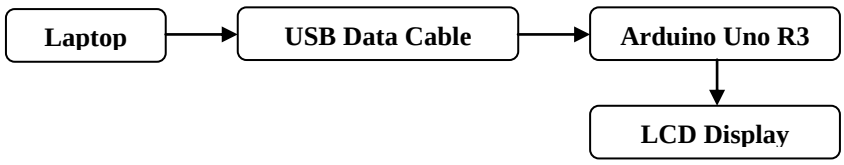
Untuk mengetahui apakah Arduino Uno R3 ini dapat bekerja dengan baik maka harus menjalankan program Arduino IDE dengan menggunakan bahasa visual C++ pada rangkaian tersebut. Yang harus dilakukan sebelum proses running program adalah mengupload program pada mikrokontroler.

Peralatan :

1. Minimum sistem Arduino Uno R3
2. Rangkaian LCD pada pin A0-A5

3. DC Power Supply
4. Seperangkat USB Data Cable
5. Software Arduino IDE

Rangkaian:



Gambar IV.1 Diagram Blok Pengujian Rangkaian Arduino Uno dan LCD

Persiapan:

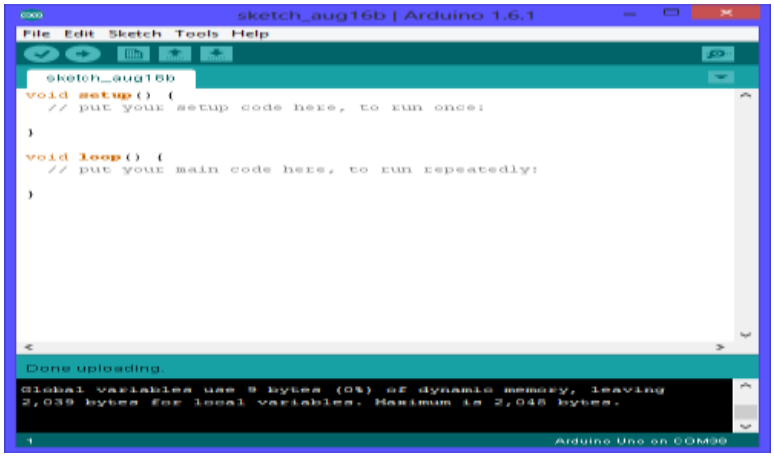
1. Memasang rangkaian seperti yang ditunjukkan pada Gambar IV.1
2. Mengetik program pengujian menggunakan Software Arduino IDE.
3. Mengupload program dan Menjalankan program.

Langkah-langkah yang dilakukan:

1. Klik *Start* → *All Program* → *Arduino* → *Ardunio IDE*

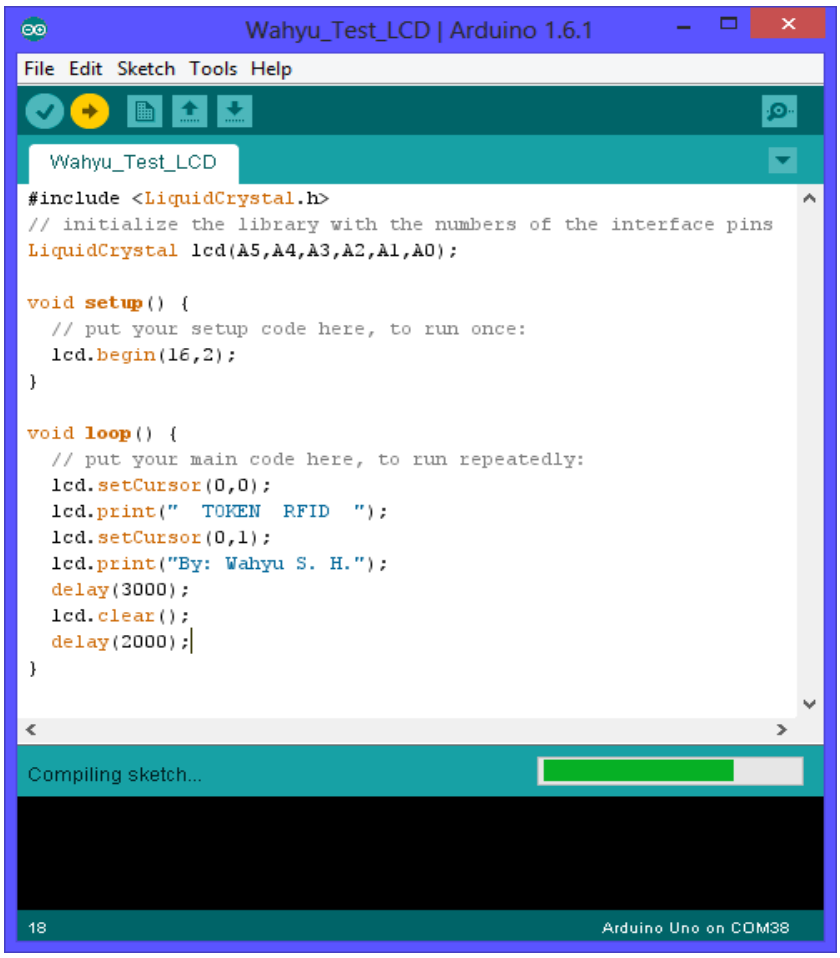
Gambar IV.2 Tampilan Awal Software Arduino IDE

2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal *"sketch"* secara otomatis. Pada halaman inilah dimulai menuliskan program sesuai yang diinginkan.



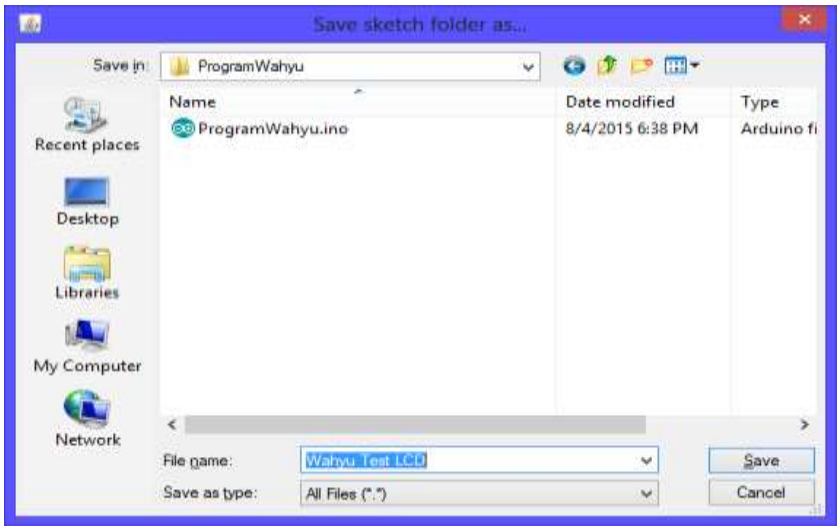
Gambar IV.3 Halaman Kerja Arduino IDE

3. Ketikkan listing progam sesuai pada tampilan gambar IV.4 Berikut :



Gambar IV.4 Listing Program Wahyu Test LCD

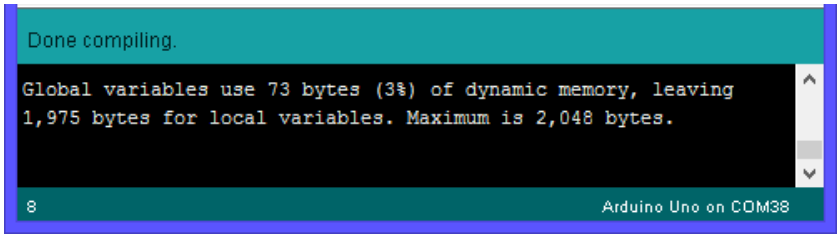
4. Klik Sketch → Verify / Compile. Kemudian akan muncul kotak dialog untuk menyimpan file project yang baru dibuat.



Gambar IV.5 Kotak Dialog Simpan File Wahyu Test LCD

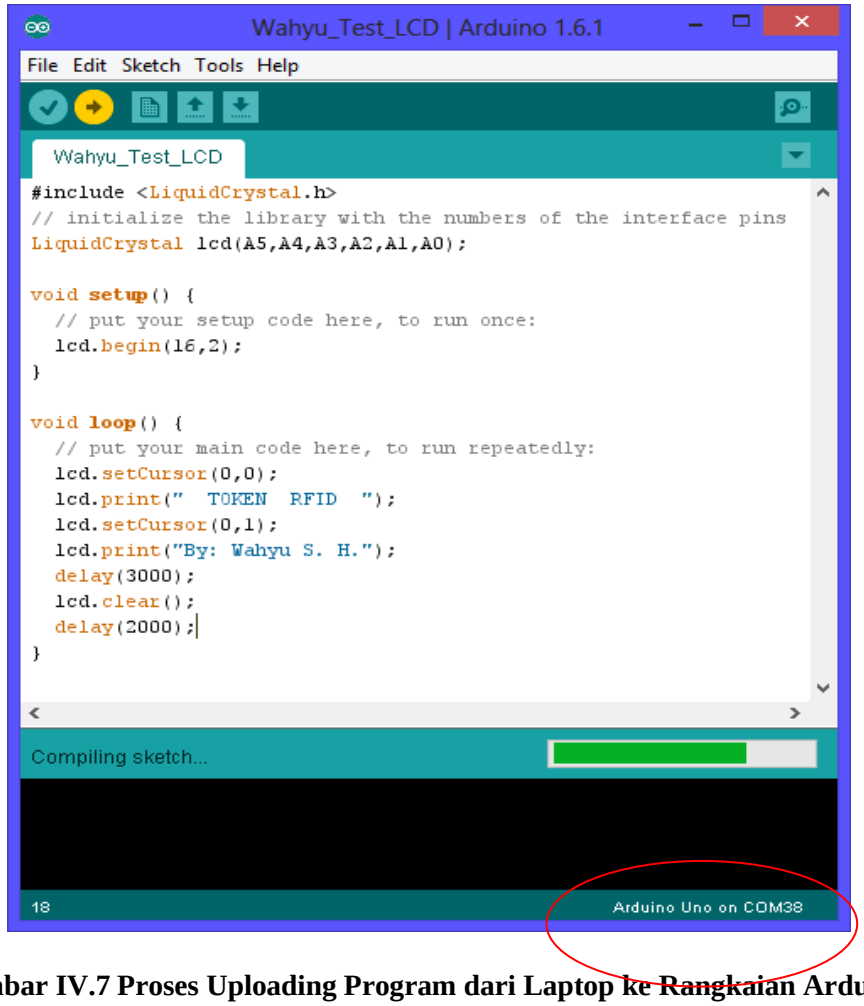
Tulis file name Wahyu Test LCD seperti contoh gambar di atas.

5. Ketika sudah selesai proses Compiling, akan muncul pada bagian bawah progam Arduino IDE seperti pada gambar IV.6



Gambar IV.6 Compiling Program Wahyu Test LCD

6. Kalau sudah tidak ada error, maka klik File → Upload atau Ctrl + U



Gambar IV.7 Proses Uploading Program dari Laptop ke Rangkaian Arduino Uno

Hasil dan Analisa :

Pada uji coba rangkaian Arduino Uno R3 terhubung dengan LCD, diperlukan pemanggilan library *"#include <LiquidCrystal.h>"* yang berfungsi untuk menambahkan fungsi-fungsi program menampilkan karakter pada LCD. Kemudian *"LiquidCrystal lcd(A5,A4,A3,A2,A1,A0);"* adalah listing program untuk pengaturan letak pin-pin kaki LCD dihubungkan ke pin-pin Arduino Uno R3. Penulisan pin-pin ini harus sesuai

antara program dengan alat yang telah dipasang. Selanjutnya *“lcd_begin(16,2);”* yaitu pengaturan jumlah baris dan kolom sesuai LCD yang digunakan. Karena yang digunakan yaitu LCD 16x2 karakter, maka penulisan pada program ini yaitu *“lcd_begin(16,2);”.* Apabila menggunakan LCD yang berukuran 16 x 2, maka pada program seharusnya tertulis *“lcd_begin(16,2);”.*

Untuk menuliskan “ *TOKEN RFID* ” pada baris atas, dituliskan perintah *“lcd.setCursor(0,0); lcd.print(" TOKEN RFID ");”* yang artinya penulisan karakter “TOKEN RFID” dimulai dari kolom pertama dan baris pertama (0,0). Angka 0 menyatakan dari awal kolom dan awal baris. Apabila menginginkan penulisan pada baris kedua, yaitu menggunakan perintah “*lcd.setCursor(0,1); lcd.print("By: Wahyu S. H.");”.* Dan *“delay(3000);”* menyatakan penundaan waktu selama 3000 milisecond atau sama dengan 3 detik. Untuk menghapus tulisan pada layar LCD, diperlukan perintah *“lcd_clear();”.* Secara keseluruhan hasil keluaran listing program yang ditunjukkan pada gambar 4.5 yaitu menampilkan tulisan " TOKEN RFID " pada baris pertama dan "By: Wahyu S. H" pada baris kedua. Tulisan tersebut ditampilkan selama 3 detik (delay 3000) dan kemudian layar kosong (lcd.clear();) selama 2 detik (delay 2000) begitu seterusnya berulang-ulang karena listing program tersebut berada pada *void loop ();*.

```
Wahyu_Test_LCD
#include <LiquidCrystal.h>
// initialize the library with the numbers of the interface pins
LiquidCrystal lcd(A5,A4,A3,A2,A1,A0);

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  lcd.begin(16,2);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("  TOKEN  RFID  ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("By: Wahyu S. H.");
  delay(3000);
  lcd.clear();
  delay(2000);
}
```

Gambar IV.8 Listing Program untuk Test LCD

Gambar IV.9 Tampilan LCD

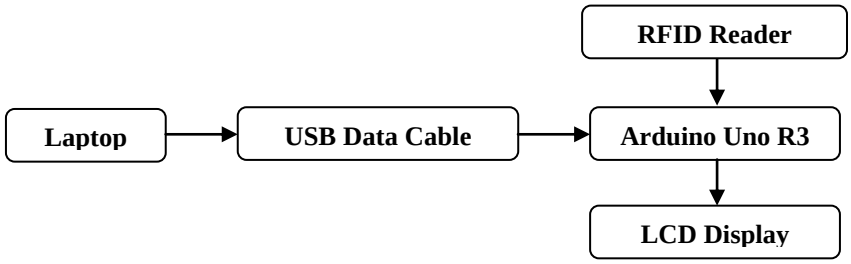
4.2 Pengujian RFID dengan LCD

Pengujian yang berikutnya yaitu Pembacaan kartu RFID Reader yang kode RFID nya ditampilkan pada LCD. Pengujian ini dilakukan untuk meengetahui apakah RFID Reader yang telah dirancang bekerja sesuai dengan harapan atau tidak.

Peralatan yang dibutuhkan :

1. Minimum sistem Arduino Uno R3
2. Rangkaian RFID terhubung pada Pin 2 dan 3 (Sebagai Software Serial)
3. DC Power Supply
4. Seperangkat USB Data Cable
5. Software Arduino IDE

Rangkaian:



Gambar IV.10 Diagram blok rangkaian pengujian RFID Reader

Persiapan:

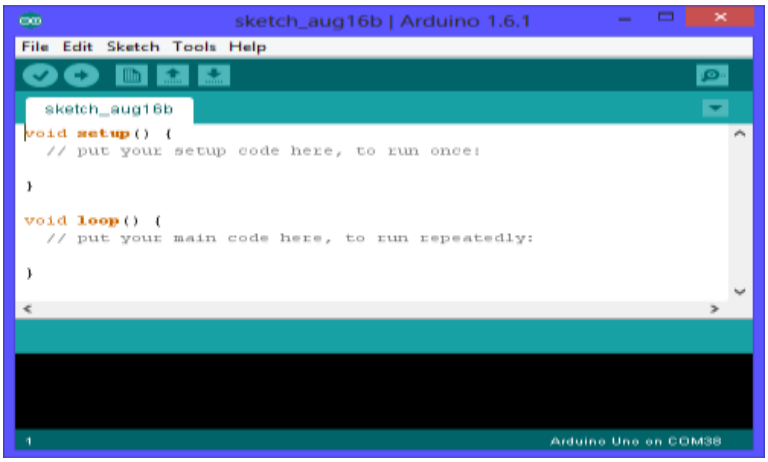
1. Memasang rangkaian seperti yang ditunjukkan pada Gambar IV.10
2. Mengetik program pengujian menggunakan Software Arduino IDE.
3. Mengupload program dan Menjalankan program.

Langkah-langkah yang dilakukan:

1. Klik *Start* → *All Program* → *Arduino* → *Ardunio IDE*

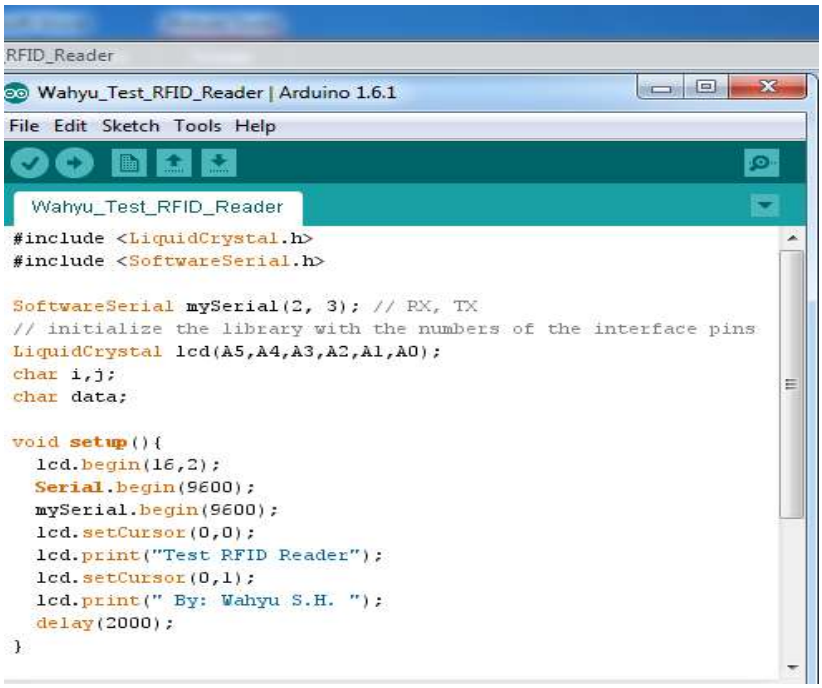
Gambar IV.11 Tampilan Awal Software Arduino IDE

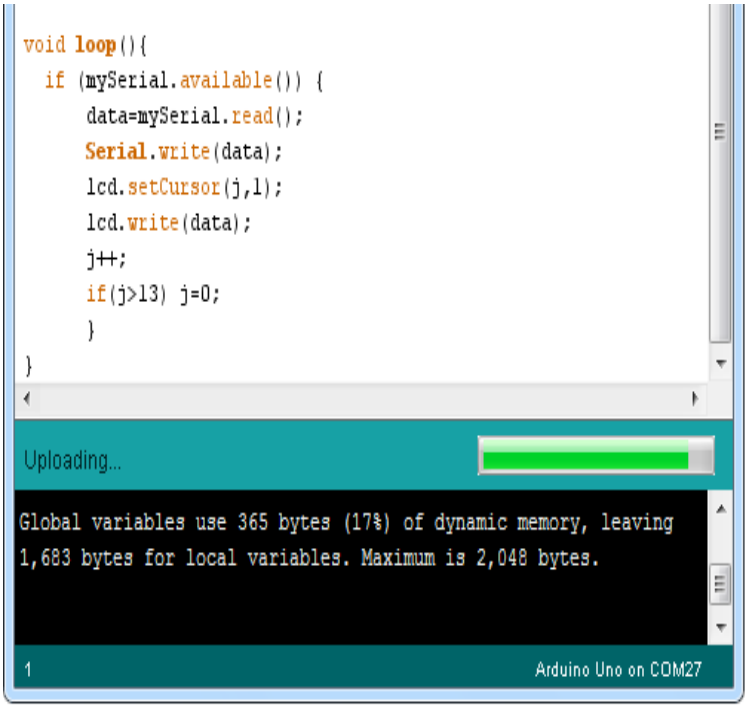
Selanjutnya akan muncul tampilan awal *"sketch"* secara otomatis. Pada halaman inilah dimulai menuliskan progam untuk melakukan pengujian RFID Reader.



Gambar IV.12 Halaman Kerja untuk Memulai Menuliskan Program

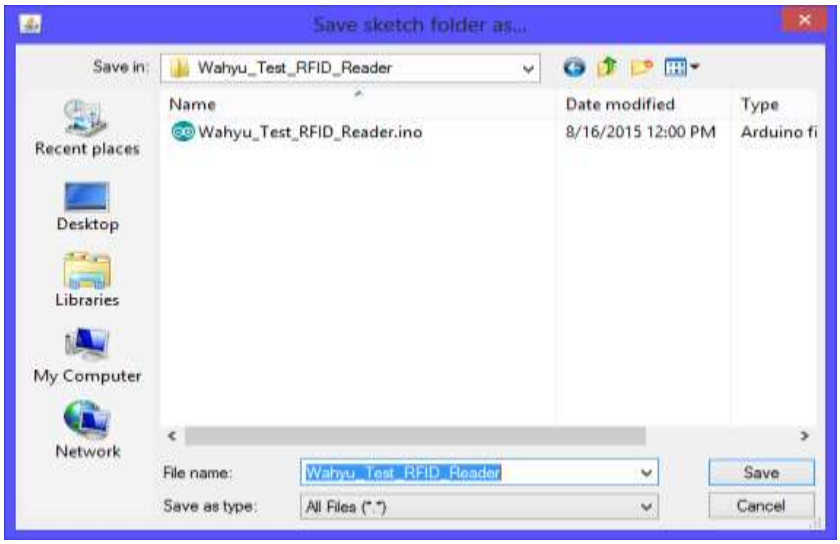
2. Ketikkan listing program sesuai pada gambar 4.10.





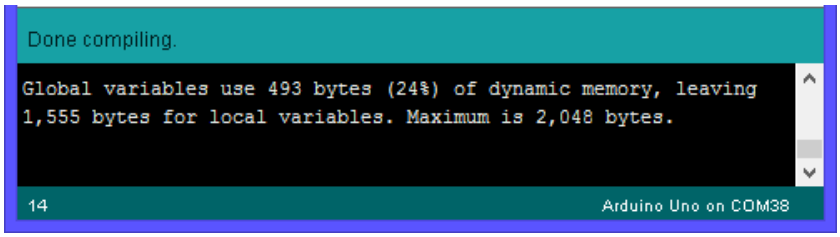
Gambar IV.13 Listing Program untuk Pengujian RFID Reader

3. Kemudian Klik Sketch → Verify / Compile. Simpan dengan nama file Wahyu_Test_RFID_Reader.ino.



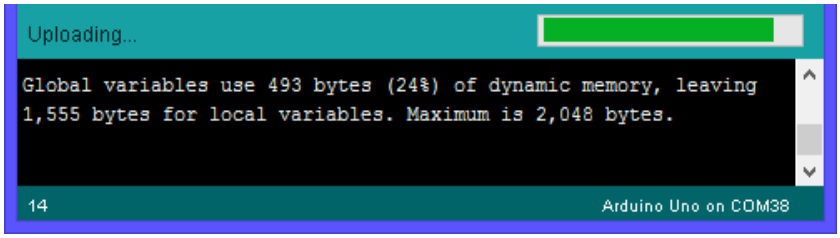
Gambar IV.14 Menyimpan Program Wahyu_Test_RFID_Reader

4. Ketika sudah selesai proses Compiling, akan muncul pada bagian bawah progam Arduino IDE seperti pada gambar IV.15.



Gambar IV.15 Compile Program Pengujian Rangkaian Sensor

5. Kalau sudah tidak ada error, maka klik File → Upload atau Ctrl + U



Gambar IV.16 Upload Program ke Rangkaian Arduino Uno R3

Hasil dan Analisa :

Pada pengujian rangkaian ini , pada bagian awal hampir sama dengan pengujian sebelumnya. #include <LiquidCrystal.h> lcd(A5,A4,A3,A2,A1,A0); berfungsi untuk menambahkan library dan pengaturan LCD pada Arduino Uno R3.

Gambar IV.17 Tampilan Hasil Pembacaan dari RFID Reader pada LCD

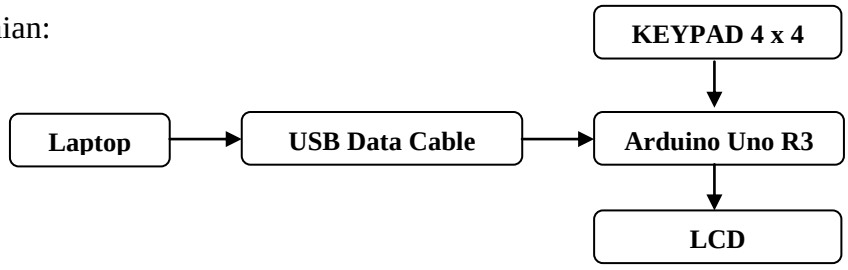
4.3 Pengujian Keypad dengan LCD

Keypad di sini merupakan papan tombol angka dan huruf yang berfungsi sebagai input data dan perintah dari pengguna ke sistem alat yang dihubungkan ke rangkaian Arduino Uno R3. Pada pengujian ini dilakukan dengan memberikan program pada mikrokontroler menampilkan data karakter berupa angka dan huruf ketika papan tombol keypad ditekan.

Peralatan yang dibutuhkan:

1. Minimum sistem Arduino Uno R3
2. Keypad 4 x 4
3. DC Power Supply
4. Seperangkat USB Data Cable
5. Software Arduino IDE

Rangkaian:



Gambar IV.18 Diagram Pengujian Keypad 4 x 4 dengan LCD

Persiapan:

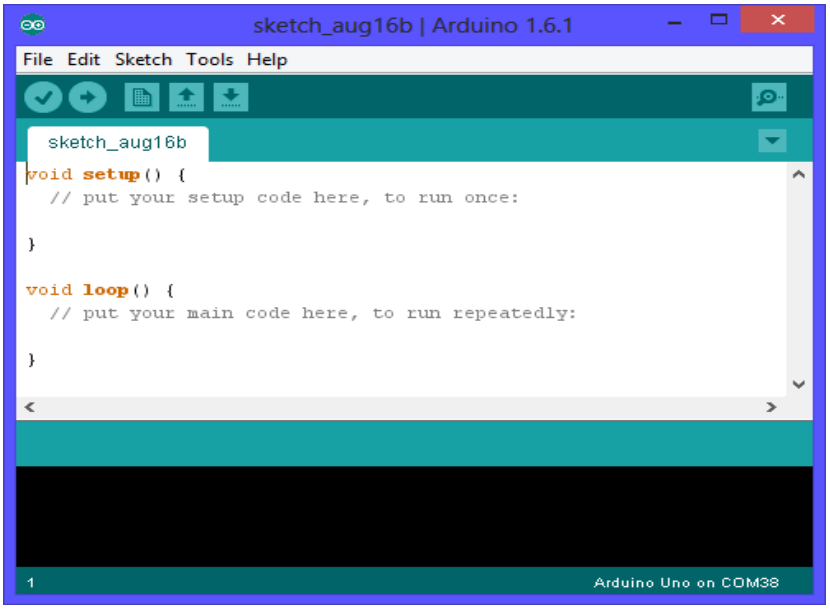
1. Memasang rangkaian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.16
2. Mengetik program pengujian menggunakan Software Arduino IDE.
3. Mengupload program dan Menjalankan program.

Langkah-langkah yang dilakukan:

6. Klik *Start* → *All Program* → *Arduino* → *Ardunio IDE*

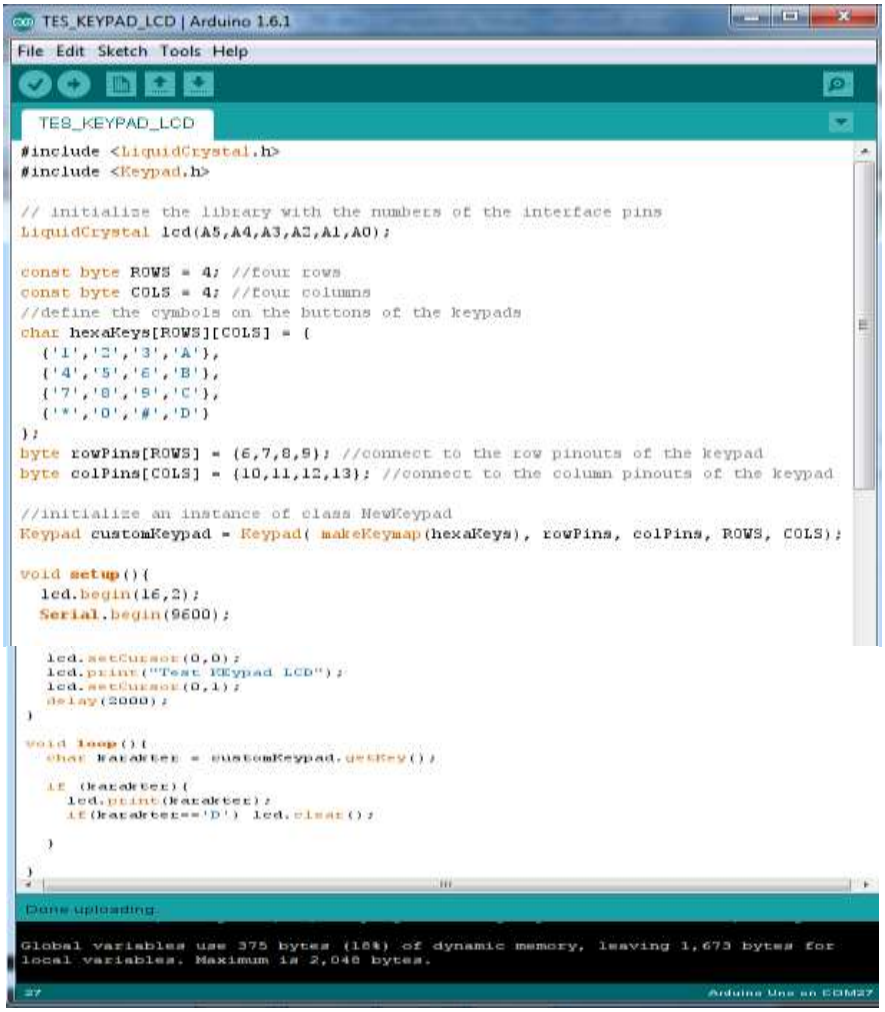
Gambar IV.19 Tampilan Awal Software Arduino IDE

Selanjutnya akan muncul tampilan awal *"sketch"* secara otomatis. Pada halaman inilah dimulai menuliskan progam untuk melakukan pengujian rangkaian Relay.



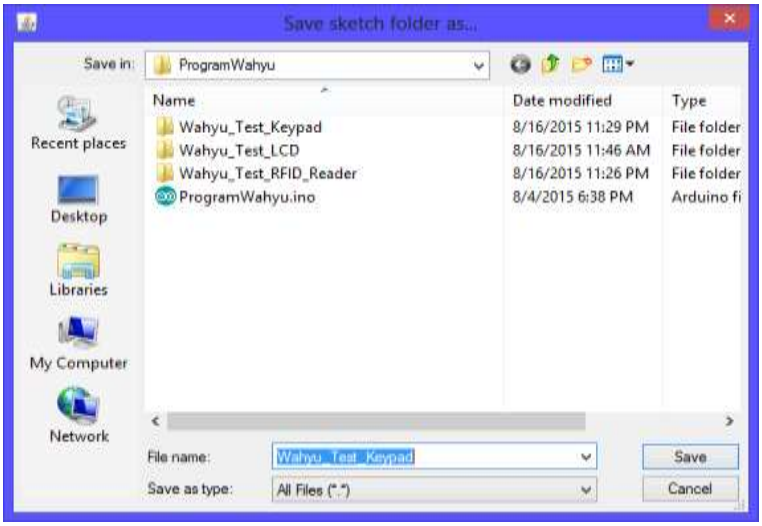
Gambar IV.20 Halaman Kerja untuk Memulai Menuliskan Program

7. Ketikkan listing program sesuai pada gambar 4.19.



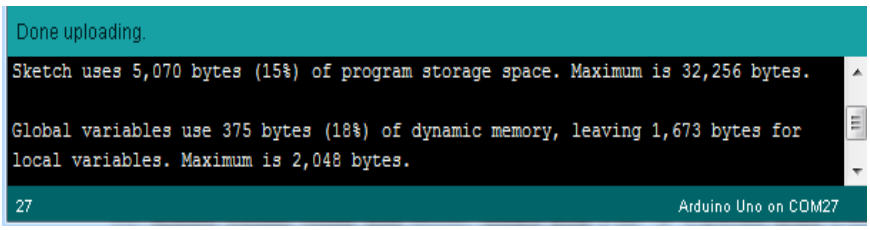
Gambar IV.21 Listing Program untuk Pengujian Test Keypad Dengan LCD

8. Kemudian Klik Sketch → Verify. Simpan dengan nama file Wahyu_Test_Keypad.



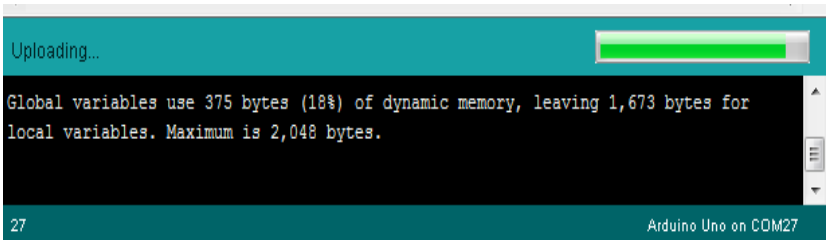
Gambar IV.22 Menyimpan Program Wahyu_Test_Keypad.ino

9. Ketika sudah selesai proses Compiling, akan muncul pada bagian bawah progam Arduino IDE seperti pada gambar *4.22.*



Gambar IV.23 DoneUploading Pengujian Keypad Dengan LCD

10. Kalau sudah tidak ada error, maka klik File → Upload atau Ctrl + U



Gambar IV.24 Upload Program ke Rangkaian Arduino Uno R3

Hasil dan Analisa :

Pada pengujian Keypad peralatan tambahan yang digunakan disini yaitu LCD yang berfungsi untuk menampilkan informasi bahwasanya tombol yang ditekan pada keypad akan ditampilkan pada LCD berupa data karakter angka dan huruf.

Gambar IV.25 *Tampilan LCD pada Saat Tombol Keypad Ditekan*

4.4 Prinsip Kerja Akhir

Prinsip kerja Alat secara keseluruhan merupakan gabungan dari serangkaian pengujian yang telah dilakukan. Pada saat pertama kali alat diaktifkan/dinyalakan, mikrokontroler melakukan inisialisasi input dan output dari RFID Reader, Keypad dan LCD.

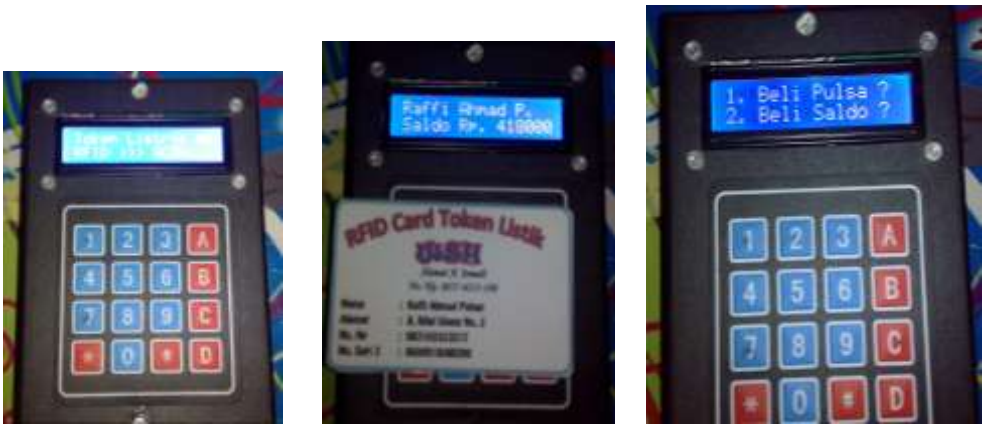
```
char posisi;

int flag_member_1,flag_member_2,flag_member_3,flag_member_4,flag_member_5;
int flag_pass_1,flag_pass_2,flag_pass_3,flag_pass_4,flag_pass_5;

const byte ROWS = 4; //four rows
const byte COLS = 4; //four columns
//define the symbols on the buttons of the keypads
char hexaKeys[ROWS][COLS] = {
  {'1','2','3','A'},
  {'4','5','6','B'},
  {'7','8','9','C'},
  {'*','0','#','D'}
};
byte rowPins[ROWS] = {6,7,8,9}; //connect to the row pinouts of the keypad
byte colPins[COLS] = {10,11,12,13}; //connect to the column pinouts of the keypad

//initialize an instance of class NewKeypad
Keypad customKeypad = Keypad( makeKeymap(hexaKeys), rowPins, colPins, ROWS, COLS);


void EEPROMWritelong(int address, long value)
      {
      //Decomposition from a long to 4 bytes by using bitshift.
      //One - Most significant -> Four - Least significant byte
      byte four = (value & 0xFF);
      byte three = ((value >> 8) & 0xFF);
      byte two = ((value >> 16) & 0xFF);
      byte one = ((value >> 24) & 0xFF);

      //Write the 4 bytes into the eeprom memory.
      EEPROM.write(address, four);
      EEPROM.write(address + 1, three);
      EEPROM.write(address + 2, two);
      EEPROM.write(address + 3, one);
      }

//This function will return a 4 byte (32bit) long from the eeprom
//at the specified address to address + 3.
long EEPROMReadlong(long address)
      {
      //Read the 4 bytes from the eeprom memory.
      long four = EEPROM.read(address);
      long three = EEPROM.read(address + 1);
      long two = EEPROM.read(address + 2);
      long one = EEPROM.read(address + 3);
      //Return the recomposed long by using bitshift.
      return ((four << 0) & 0xFF) + ((three << 8) & 0xFFFF) + ((two << 16) & 0xFFFFFF) + ((
      }

void setup()
  lcd.begin(16,2);
  Serial.begin(9600);
  mySerial.begin(9600);
  pinMode(8,OUTPUT);
  digitalWrite(8,LOW);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("AUTO-SEmaLTRIK");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Menggunakan RFID");
  delay(2000); lcd.clear();
  milai_nominal=0;
  /*
  EEPROMWritelong(member1, 500000);
  EEPROMWritelong(member2, 250000);
  EEPROMWritelong(member3, 100000);
  EEPROMWritelong(member4, 50000);
  EEPROMWritelong(member5, 150000);
  */

}

void loop(){
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Token Listrik dg");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("RFID >>> SCAN...");

  posisi=0;
  if (mySerial.available()) {
      while(k<13) {
      if(k<13) RFID[k]=data;
      j++; k++;
      }
      mySerial.end();
      j=0; k=0;
      cek_member();
      mySerial.begin(9600);
  }
}

void cek_member()
{  lcd.clear();
   flag_member_1=0; flag_member_2=0; flag_member_3=0;
   flag_member_4=0; flag_member_5=0;
   for(i=1;i<13;i++) {
     if(member_1[i-1]!=RFID[i]) flag_member_1=1;
     if(member_2[i-1]!=RFID[i]) flag_member_2=1;
     if(member_3[i-1]!=RFID[i]) flag_member_3=1;
     if(member_4[i-1]!=RFID[i]) flag_member_4=1;
     if(member_5[i-1]!=RFID[i]) flag_member_5=1;
   }
   user=0;
   saldo_member_1=EEPROMReadlong(member1);
   saldo_member_2=EEPROMReadlong(member2);
   saldo_member_3=EEPROMReadlong(member3);
   saldo_member_4=EEPROMReadlong(member4);
   saldo_member_5=EEPROMReadlong(member5);
```

```
        Serial.print("Kl:Ilona Anaya S. Saldo Rp. "); Serial.println(saldo); bunyi();
        }
  else if(flag_member_2==0) { lcd.setCursor(0,0); lcd.write("M.Ridyaden S.   "); lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Saldo Rp. "); lcd.print(saldo_member_2); saldo=saldo_member_2; user=2;
        Serial.print("Kl:M.Ridyaden S. Saldo Rp. "); Serial.println(saldo); bunyi();
        }
  else if(flag_member_3==0) { lcd.setCursor(0,0); lcd.write("Rafli Ahmad F.  "); lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Saldo Rp. "); lcd.print(saldo_member_3); saldo=saldo_member_3; user=3;
        Serial.print("Kl:Rafli Ahmad F. Saldo Rp. "); Serial.println(saldo); bunyi();
        }
  else if(flag_member_4==0) { lcd.setCursor(0,0); lcd.write("Ilham Ekalia Rip"); lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Saldo Rp. "); lcd.print(saldo_member_4); saldo=saldo_member_4; user=4;
        Serial.print("Kl:Ilham Ekalia Rip. Saldo Rp. "); Serial.println(saldo); bunyi();
        }
  else if(flag_member_5==0) { lcd.setCursor(0,0); lcd.write("Bilqis K.       "); lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Saldo Rp. "); lcd.print(saldo_member_5); saldo=saldo_member_5; user=5;
        Serial.print("Kl:Bilqis K. Saldo Rp. "); Serial.println(saldo); bunyi();
        }
  else {lcd.setCursor(0,0); lcd.write("Kartu tak dikenal"); bunyi();}
  delay(2000); lcd.clear();
  if(user!=0) transaksi();
}

void transaksi()
{ saldo=0;
  lcd.setCursor(0,0); lcd.write("1. Beli Pulsa ? ");
  lcd.setCursor(0,1); lcd.write("2. Beli Saldo ? ");
  karakter = customKeypad.getKey();
  while(karakter!='2' && karakter!='1' && karakter!='#') { karakter = customKeypad.getKey(); }
  if      (karakter=='1') { bunyi(); lcd.setCursor(0,1); lcd.write("Loading pa......."); delay(2000); beli_pulsa(); }
  else if(karakter=='2') { bunyi(); lcd.setCursor(0,1); lcd.write("Loading pa......."); delay(2000); beli_saldo(); }
}

void ok_password()
{ ok_lagi:
  lcd.clear(); i=0;
  lcd.setCursor(0,0); lcd.write("Masukkan Password");
  lcd.setCursor(0,1); lcd.write("****  ___  ****");
  char karakter = customKeypad.getKey();
  while(karakter!='#' && i<4) {
  karakter = customKeypad.getKey();
  if(karakter){
    bunyi();
    lcd.setCursor(i+6,1);
    lcd.write(42); //karakter;
    password[i]=karakter;
    if(karakter=='2') {bunyi(); i=0; lcd.clear(); }
    i++;
  }}
  bunyi();
  lcd.setCursor(0,0); lcd.write("***-Verifikasi-***");
  flag_pass_1=flag_pass_2=flag_pass_3=flag_pass_4=flag_pass_5=0;
  for(i=0;i<4;i++) {
    if      (user==1) { if(password[i]==pass_member_1[i]) flag_pass_1=1; }
    else if(user==2) { if(password[i]==pass_member_2[i]) flag_pass_2=1; }
    else if(user==3) { if(password[i]==pass_member_3[i]) flag_pass_3=1; }
    else if(user==4) { if(password[i]==pass_member_4[i]) flag_pass_4=1; }
    else if(user==5) { if(password[i]==pass_member_5[i]) flag_pass_5=1; }
  }
  delay(2000); lcd.clear();
  if      (user==1 && flag_pass_1==0) { lcd.setCursor(0,0); lcd.write("Password Benar"); lcd.setCursor(0,1); lcd.write("Transaksi Sukses"); }
  else if(user==2 && flag_pass_2==0) { lcd.setCursor(0,0); lcd.write("Password Benar"); lcd.setCursor(0,1); lcd.write("Transaksi Sukses"); }
  else if(user==3 && flag_pass_3==0) { lcd.setCursor(0,0); lcd.write("Password Benar"); lcd.setCursor(0,1); lcd.write("Transaksi Sukses"); }
  else if(user==4 && flag_pass_4==0) { lcd.setCursor(0,0); lcd.write("Password Benar"); lcd.setCursor(0,1); lcd.write("Transaksi Sukses"); }
  else if(user==5 && flag_pass_5==0) { lcd.setCursor(0,0); lcd.write("Password Benar"); lcd.setCursor(0,1); lcd.write("Transaksi Sukses"); }
  else { lcd.setCursor(0,0); lcd.write("Salah........ ");
     if(salah<3) { bunyi(); delay(100); bunyi(); delay(100); salah++; delay(1000); goto ok_lagi; }
     else { lcd.setCursor(0,1); lcd.write("Kartu Diblokir"); Serial.print("Kl:Transaksi Diblokir"); bunyi(); delay(100); bunyi(); delay(100); bunyi(); delay(100);bunyi(); delay(100)

  }
  Serial.print("Kl:Transaksi Berhasil Sukses");
  delay(3000);
}

void beli_pulsa()
{ kulih:
  lcd.clear(); i=0;
  char karakter = customKeypad.getKey();
  lcd.setCursor(0,1); lcd.write("== Rp.        ==");
  while(karakter!='#') {
  karakter = customKeypad.getKey();
  lcd.setCursor(0,0); lcd.write("Pulsa Dengan....");
  if(karakter){
```

Gambar IV.26 Inisialisasi Input dan Output RFID Reader, Keypad dan LCD

Hasil dan Analisa :

Pada pengujian inisialisasi di atas, program tersebut menampilkan hasil penjualan token listrik yang menggunakan RFID, yang berfungsi untuk menampilkan informasi bahwasanya RFID sudah terdaftar dan menampilkan pulsa/saldo yang akan di beli. Berikut ada beberapa tampilan penjualan pulsa token listrik.



Gambar IV.27 Tampilan di LCD penjualan pulsa token listrik

Gambar IV.28 Tampilan Layar Output di Smarphone