

DT-AVR

DT-AVR *Application Note*

AN216 – Solar Tracker

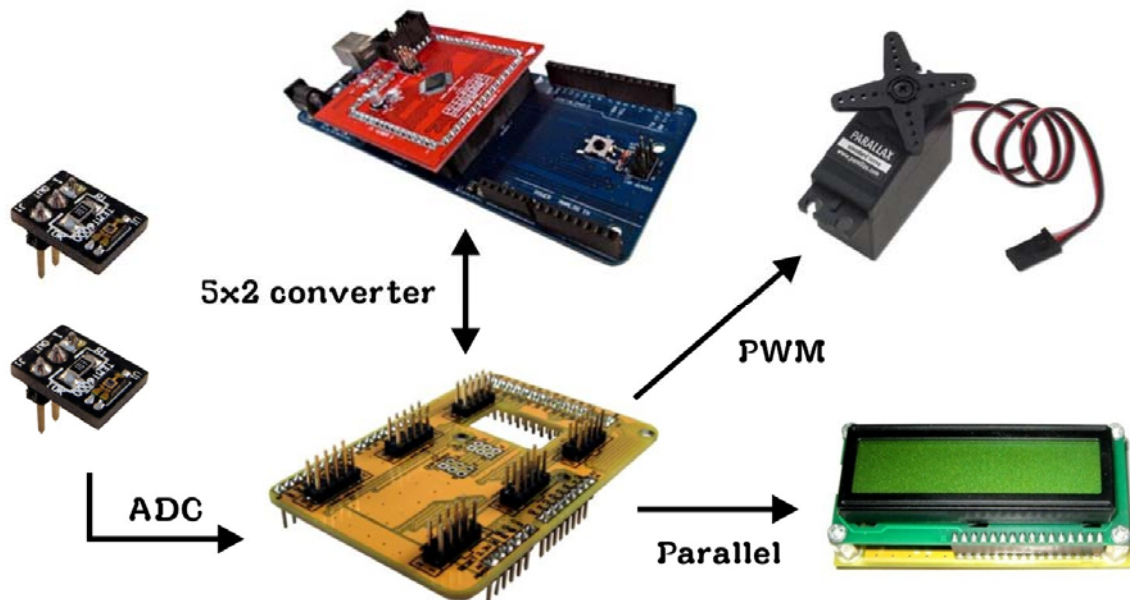
Oleh: Tim IE

Solar Tracker merupakan sebuah sistem optimasi yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengikuti posisi matahari agar penerimaan cahaya pada *solar cell* optimal. Aplikasi ini menggunakan dua buah DT-Sense Light Sensor sebagai pendeteksi cahaya. Penentuan posisi matahari dilakukan sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima oleh kedua buah DT-Sense Light Sensor. Aplikasi ini menggunakan DT-AVR Unoduino sebagai kontroler utamanya, sedangkan pembuatan program dilakukan menggunakan bantuan Arduino IDE yang telah dimodifikasi agar dapat mengakomodasi DT-AVR Unoduino.

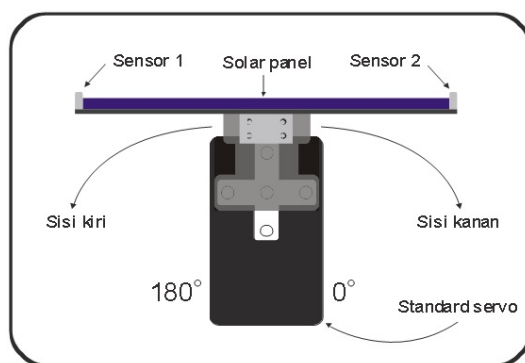
Berikut adalah modul/komponen yang akan digunakan dalam aplikasi ini:

- 1x DT-AVR Unoduino
- 2x DT-Sense Light Sensor
- 1x EMS LCD Display
- 1x DT-Proto Header Shield
- 1x Servo Standar
- 1x Kabel USB tipe A-B
- Beberapa kabel *jumper*
- 1x *Power supply* 12 VDC
- Komputer

Adapun blok diagram dari aplikasi ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1
Blok diagram AN216



Gambar 2
Ilustrasi rancangan mekanik AN216

Hubungan antara modul-modul yang digunakan pada AN216 adalah sebagai berikut:

DT-Proto Header Shield	DT-Sense Light Sensor (Kiri)
5V (J3 Pin 2)	VCC (J1 Pin 1)
A0 (J3 Pin 3)	Vout (J1 Pin 2)
GND (J3 Pin 1)	GND (J1 Pin 3)

Tabel 1
Hubungan DT-Proto Header Shield dengan DT-Sense Light Sensor (Kiri)

DT-Proto Header Shield	DT-Sense Light Sensor (Kanan)
5V (J8 Pin 2)	VCC (J1 Pin 1)
A1 (J3 Pin 4)	Vout (J1 Pin 2)
GND (J8 Pin 1)	GND (J1 Pin 3)

Tabel 2
Hubungan DT-Proto Header Shield dengan DT-Sense Light Sensor (Kanan)

DT-Proto Header Shield	EMS LCD Display
GND (J1 Pin 1)	VCC (J3 Pin 1)
VCC (J1 Pin 2)	Vout (J3 Pin 2)
Pin Digital 0 (J1 Pin 3)	RS (J3 Pin 3)
Pin Digital 2 (J1 Pin 5)	Enable (J3 Pin 5)
Pin Digital 4 (J1 Pin 7)	DB4 (J3 Pin 7)
Pin Digital 5 (J1 Pin 8)	DB5 (J3 Pin 8)
Pin Digital 6 (J1 Pin 9)	DB6 (J3 Pin 9)
Pin Digital 7 (J1 Pin 10)	DB7 (J3 Pin 10)



Tabel 3
Hubungan DT-Proto Header Shield dengan EMS LCD Display

DT-Proto Header Shield	Servo Standar
5V (J2 Pin 2)	VCC (Merah)
Pin Digital 10 (J2 Pin 5)	Vout (Putih)
GND (J2 Pin 1)	GND (Hitam)

Tabel 4
Hubungan DT-Proto Header Shield dengan motor Servo Standar

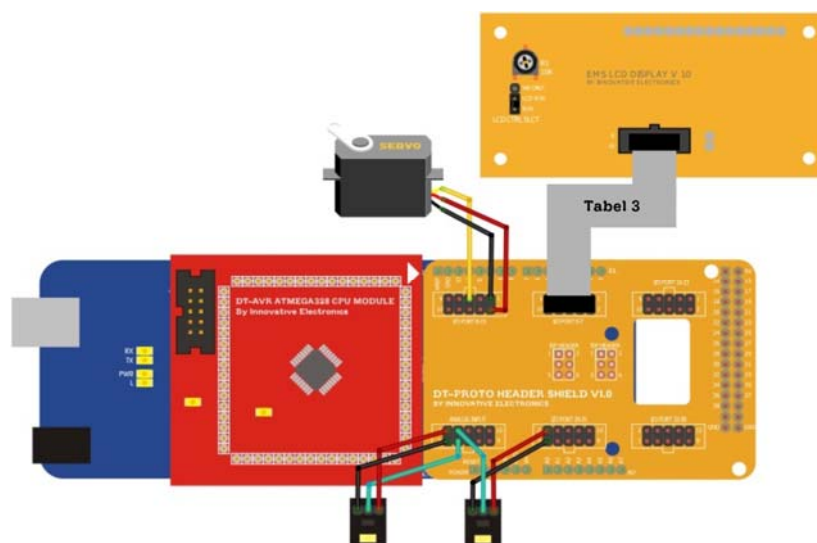
Penggunaan DT-Proto Header shield ditujukan untuk memudahkan koneksi antara modul DT-AVR Unoduino dengan modul EMS LCD Display. Koneksi dapat dilakukan menggunakan *ribbon cable* (kabel pita). Perlu diperhatikan bahwa konfigurasi kabel pita yang digunakan harus sesuai dengan **Tabel 3**.

EMS LCD Display yang digunakan pada aplikasi ini adalah untuk penulisan saja. Maka dari itu lakukan konfigurasi *jumper* J2 pada EMS LCD Display agar dapat bekerja pada mode write only. Pengaturan *jumper* tersebut adalah seperti pada **Gambar 3**.

Jumper J2	Operasi yang dapat dilakukan pada modul LCD
WR Only LCD R/W R/W 	Operasi write only (Pin R/W LCD terhubung ke GND, pin R/W pada J3 tidak terhubung ke mana-mana)
WR Only LCD R/W R/W 	Operasi read/write (Pin R/W LCD terhubung ke pin R/W pada J3)

Gambar 3
Pengaturan jumper J2 pada EMS LCD Display

Setelah menghubungkan modul-modul di atas menggunakan kabel *jumper*, lakukan pengecekan kembali menggunakan multimeter, apakah koneksi antar modul sudah benar atau tidak. Pastikan juga tidak terdapat hubungan singkat antara jalur VCC dan GND sebelum memberikan catu daya. Ilustrasi koneksi antar modul adalah seperti pada **Gambar 4**.

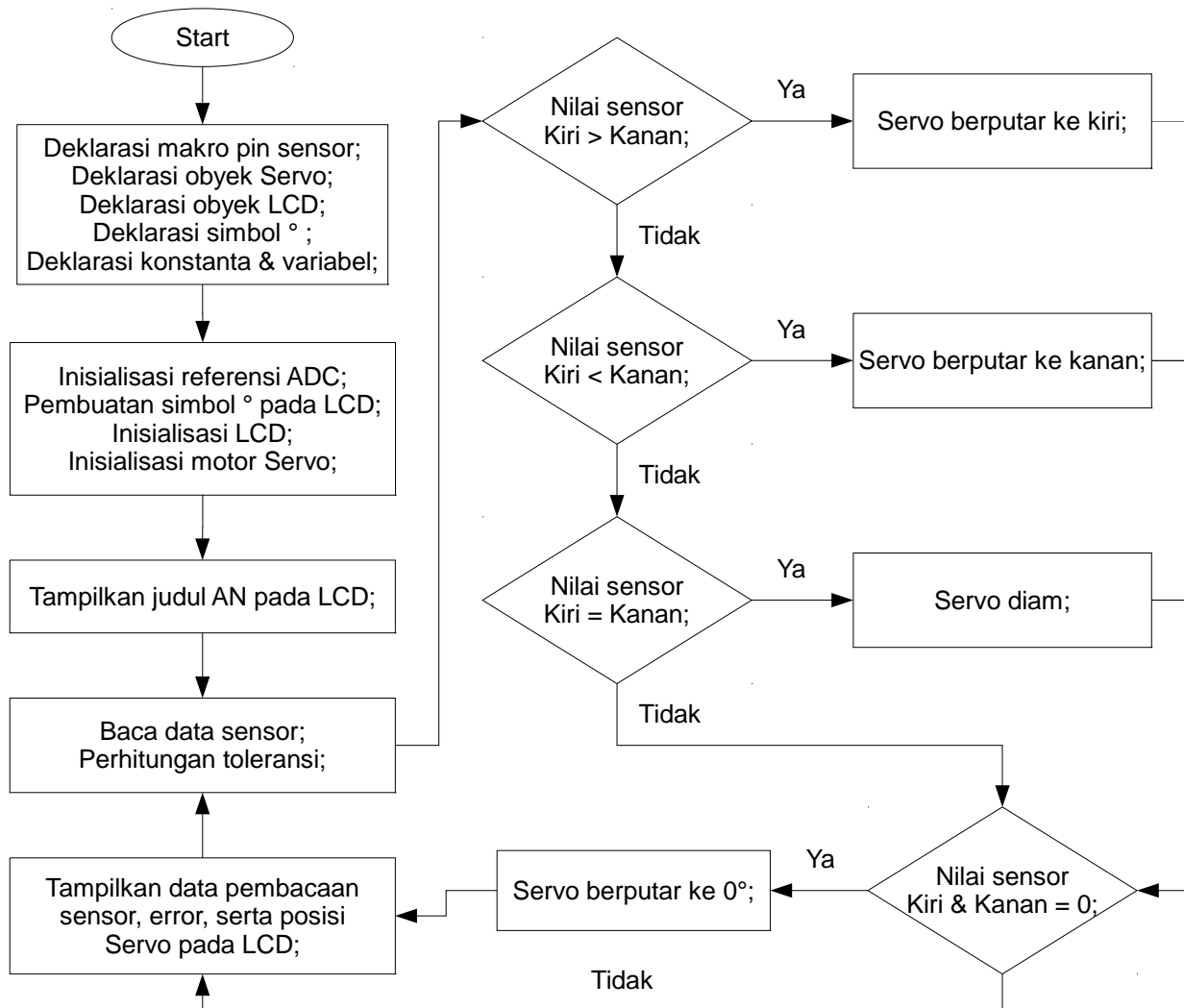


Gambar 4
Ilustrasi koneksi antar modul pada AN216

Apabila konfigurasi koneksi serta pengaturan *jumper* sudah dilakukan, lanjutkan dengan mengikuti langkah-langkah berikut:

1. *Copy* dan *extract* Arduino IDE yang disertakan pada DVD produk DT-AVR Unoduino ke *local drive* komputer yang digunakan.
2. *Extract file AN216.zip* ke *local drive* komputer yang digunakan.
3. Buka Arduino IDE, kemudian klik **File | Open**. Arahkan ke *file light_sensor.ino* yang terdapat pada *folder light_sensor* hasil *extract* dari **AN216.zip**.
4. Sesuaikan pilihan *board* Arduino pada Arduino IDE, yaitu DT-AVR Unoduino, kemudian lakukan proses *compile*. Apabila tidak terdapat kesalahan, proses *compile* tidak akan memunculkan pesan *error*.
5. Hubungkan DT-AVR Unoduino dengan *power supply* 12 VDC, kemudian hubungkan DT-AVR Unoduino dengan komputer menggunakan kabel USB tipe A-B.
6. Sesuaikan nomor **Serial Port** yang akan digunakan untuk proses *upload* program.
7. Lakukan proses *upload sketch light_sensor.ino*.
8. Apabila proses *upload* selesai, maka seharusnya posisi motor Servo akan diinisialisasi ke posisi 0° kemudian pada EMS LCD Display akan ditampilkan pesan “AN-IE SOLAR TRACKER” selama 2 detik.
9. Setelah itu motor Servo akan bergerak mengikuti intensitas cahaya yang diterima oleh kedua modul DT-Sense Light Sensor.

Adapun alur kerja dari **light_sensor.ino** adalah seperti pada **Gambar 5**:



Gambar 5
Diagram alir dari AN216

Penjelasan urutan kerja dari program **light_sensor.ino** adalah sebagai berikut:

1. Program akan melakukan inisialisasi awal untuk makro (nama lain / alias) *pin*, *variable*, serta obyek yang akan digunakan pada program.

```
#include <Servo.h>
#include <LiquidCrystal.h>

#define sensor_kiri A0
#define sensor_kanan A1
#define min_pos 0
#define max_pos 180

Servo control;
LiquidCrystal lcd(0, 2, 4, 5, 6, 7);
byte degree[8]={
    B00110,
    B01001,
    B00110,
    B00000,
    B00000,
    B00000,
    B00000,
};

int pos;
```

2. Program kemudian akan melakukan inisialisasi nilai referensi ADC, menyalakan *backlight* LCD, melakukan pembuatan karakter opsional pada LCD yaitu °, melakukan inisialisasi LCD, kemudian mengarahkan motor Servo ke sudut 0°.

```
analogReference(DEFAULT);
pinMode(3, OUTPUT);
lcd.begin(16, 2);
lcd.createChar(0, degree);
lcd.clear();
control.attach(10);
control.write(pos);
delay(1000);
```

3. Program akan menampilkan judul AN yaitu "AN-IE SOLAR TRACKER" selama dua detik.

```
lcd.home();
lcd.print("    AN-IE    ");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(" SOLAR TRACKER ");
delay(2000);
```

4. Selanjutnya program akan membersihkan tampilan LCD kemudian melakukan pembacaan nilai analog masing-masing DT-Sense Light Sensor serta melakukan perhitungan toleransi.

```
lcd.clear();
int left = analogRead(sensor_kiri);
int right = analogRead(sensor_kanan);
int error_AVG = (left - right) / 2;
```

5. Program kemudian akan membandingkan hasil perhitungan nilai DT-Sense Light Sensor, dimana hasilnya akan digunakan untuk menggerakkan motor Servo.

```

if(error_AVG <= 5 && error_AVG >= -5)
{
    pos = pos;
    control.write(pos);
}
else if(error_AVG > 5 && pos <= max_pos)
{
    pos++;
    if(pos == max_pos)
    {
        pos = min_pos;
        control.write(pos);
    }
    else
        control.write(pos);
}
else if(error_AVG < -5 && pos >= min_pos)
{
    pos--;
    if(pos == min_pos)
    {
        pos = min_pos;
        control.write(pos);
    }
    else
        control.write(pos);
}

```

6. Program akan memeriksa apakah nilai pembacaan dari kedua DT-Sense Light Sensor adalah 0 atau tidak. Apabila ya, maka Servo akan diarahkan ke sudut 0°.

```

if(left == 0 && right == 0)
{
    pos = min_pos;
    control.write(pos);
}

```

7. Program akan menampilkan hasil pembacaan data DT-Sense Light Sensor, nilai error, serta posisi Servo saat ini. Perlu diperhatikan bahwa motor Servo yang digunakan tidak memiliki feedback posisi. Nilai posisi merupakan nilai yang didapatkan pada langkah 5. Program akan kembali ke langkah 4.

```

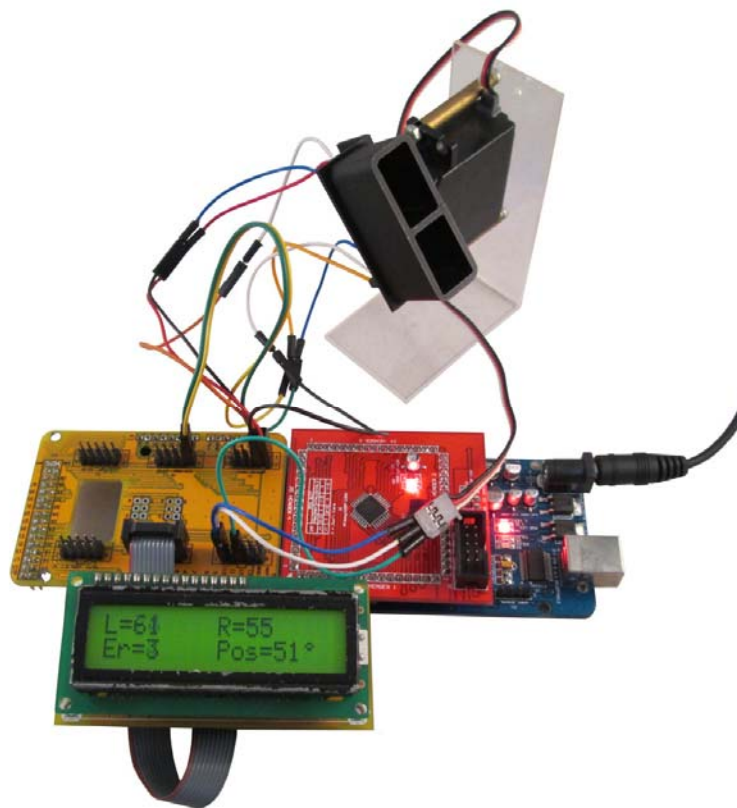
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("L=");
lcd.setCursor(2, 0);
lcd.print(left);
lcd.setCursor(8, 0);
lcd.print("R=");
lcd.setCursor(10, 0);
lcd.print(right);
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Er=");
lcd.setCursor(3, 1);
lcd.print(error_AVG);
lcd.setCursor(8, 1);
lcd.print("Pos=");
lcd.setCursor(12, 1);
lcd.print(pos);

```

```

if(pos < 10)
{
  lcd.setCursor(13, 1);
  lcd.write(byte(0));
}
else if(pos >= 10 && pos < 100)
{
  lcd.setCursor(14, 1);
  lcd.write(byte(0));
}
else
{
  lcd.setCursor(15, 1);
  lcd.write(byte(0));
}
delay(100);

```



Gambar 6
Koneksi antar modul pada AN216

Listing program aplikasi ini terdapat pada **AN216.ZIP**.

Selamat berinovasi!

*All trademarks, company names, product names and trade names are the property of their respective owners.
All softwares are copyright by their respective creators and/or software publishers.*