

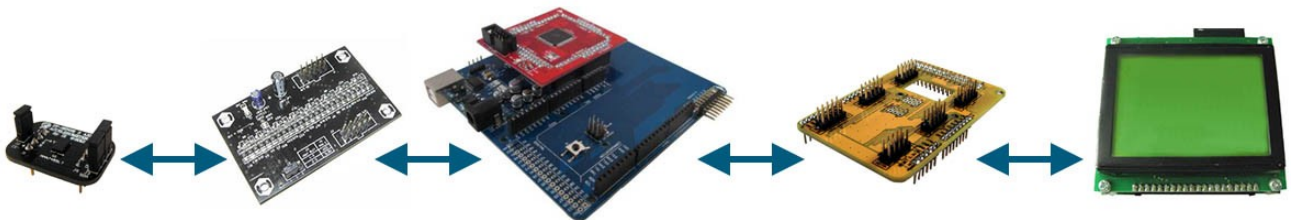
Perangkat elektronika, seperti Handphone, Notebook, Game Console, dan ataupun Gadget-gadget terbaru dilengkapi dengan berbagai macam sensor untuk memudahkan user dalam menggunakan alat tersebut. Salah satu sensor yang saat ini terbilang wajib dimiliki oleh pada produk IT adalah accelerometer. Sebagai contoh pada produk Handphone, sensor ini mampu mendeteksi tingkat kemiringan dari handphone dan kemudian digunakan untuk mengubah tampilan layar dari potrait ke landscape ataupun sebaliknya.

Pada aplikasi ini dibahas secara singkat tentang penggunaan modul sensor accelerometer untuk membuat aplikasi Simple Motion Sensing, yaitu aplikasi untuk mengetahui tingkat kemiringan suatu benda. Modul sensor yang digunakan pada aplikasi ini adalah DT-Sense 3 Axis Accelerometer dari Innovative Electronics. Sedangkan untuk bagian kontroler, digunakan modul Arduino Compatible dari Innovative Electronics, yaitu DT-AVR Maxiduino. Penggunaan modul kontroler tidak harus DT-AVR Maxiduino, tetapi bisa menggunakan modul Arduino yang lain ataupun modul mikrokontroler AVR yang lain (bukan Arduino). Penjelasan perihal penggantian modul kontroler akan dibahas pada bagian koneksi pin. Sebagai media tampilan informasi, digunakan modul LCD Graphic dari Innovative Electronics, yaitu DT-I/O Graphic LCD 128x64 Yellow Green Backlight.

Aplikasi ini memerlukan modul-modul sebagai berikut :

- 1 unit DT-AVR Maxiduino (bisa menggunakan modul Arduino yang lain)
- 1 unit DT-Sense 3 Axis Accelerometer
- 1 unit DT-I/O Level Converter
- 1 unit DT-I/O Graphic LCD 128x64 Yellow Green Backlight V2.0
- 1 unit DT-Proto Header Shield

Adapun blok diagram sistem secara umum adalah sebagai berikut:



Gambar 1
Diagram Blok AN215

Hubungan antara modul-modul tersebut adalah sebagai berikut :

DT-AVR Maxiduino	DT-Proto Header Shield	DT-I/O Level Converter
-	GND (J7 Pin 1)	GND (J1 Pin 1)
-	5VDC (J7 Pin 2)	5VDC (J1 Pin 2)
SDA 20 (J5 Pin 7)	-	SCL (J1 Pin 3)
SCL 21 (J5 Pin 8)	-	SDA (J1 Pin 4)

Tabel 1

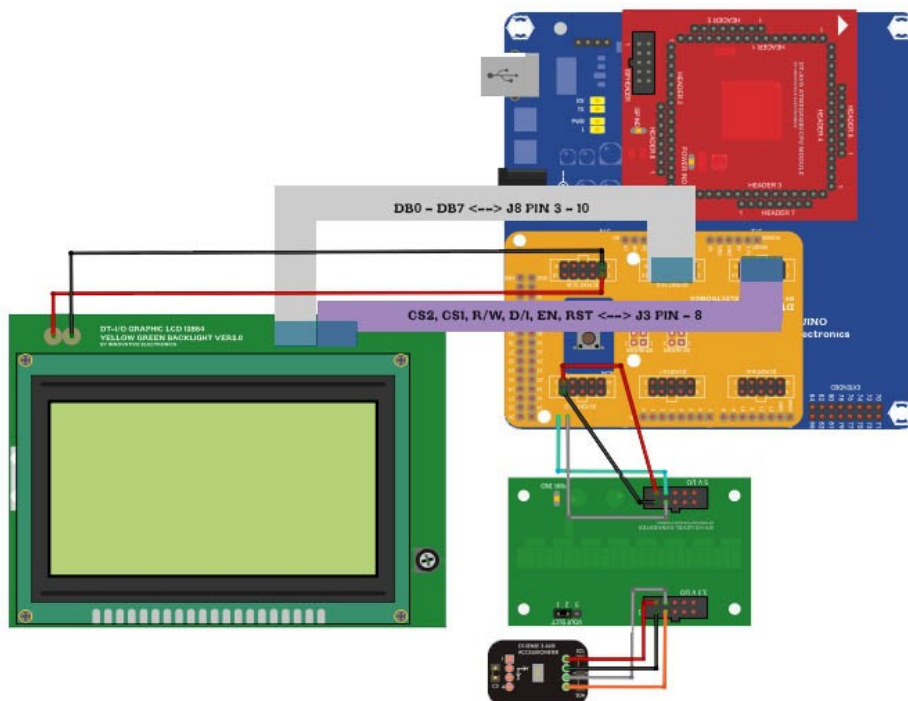
Hubungan DT-AVR Maxiduino (+ DT-Proto Header Shield) dengan DT-Sense 3 Axis Accelerometer

DT-Proto Header Shield	DT-I/O Graphic LCD 128x64 Yellow Green Backlight V2.0
5V (J11 Pin 2)	5V (J8 Pin 3)
GND (J11 Pin 1)	GND (J8 Pin 4)
J8 Pin 3 *	DB0 (J2 Pin 1)
J8 Pin 4 *	DB1 (J2 Pin 2)
J8 Pin 5 *	DB2 (J2 Pin 3)
J8 Pin 6 *	DB3 (J2 Pin 4)
J8 Pin 7 *	DB4 (J2 Pin 5)
J8 Pin 8 *	DB5 (J2 Pin 6)
J8 Pin 9 *	DB6 (J2 Pin 7)
J8 Pin 10 *	DB7 (J2 Pin 8)
J3 Pin 3 *	CS2 (J2 Pin 10)
J3 Pin 4 *	CS1 (J2 Pin 9)
J3 Pin 5 *	R/W (J2 Pin 12)
J3 Pin 6 *	D/I (J2 Pin 11)
J3 Pin 7 *	E (J2 Pin 13)
J3 Pin 8 *	RST (J2 Pin 14)

*) Pin ini tidak mutlak dan dapat diganti pin lain dengan mengubah kode program

Tabel 2

Hubungan DT-Proto Header Shield dengan Graphic LCD 128x64 Yellow Green Backlight V2.0



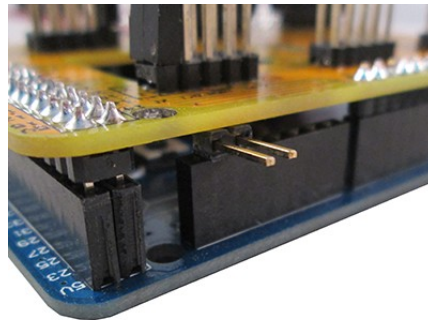
Gambar 2

Koneksi Antar Modul AN215 dengan Menggunakan DT-AVR Maxiduino

DT-Proto Header Shield berfungsi untuk mempermudah proses wiring dari DT-AVR Maxiduino ke DT-I/O Graphic LCD 128x64 Yellow Green Backlight V2.0 dengan menggunakan kabel pita (Ribbon cable).

Perlu diperhatikan bahwa ada perbedaan penamaan pin dari DT-Proto Header Shield dengan DT-AVR Maxiduino. Hal ini dikarenakan DT-Proto Header Shield merupakan Shield untuk DT-AVR Inoduino, sehingga penamaan pin sesuai dengan DT-AVR Inoduino.

Apabila menggunakan modul DT-AVR Maxiduino atau Arduino Mega, maka pin SDA dan SCL tidak akan keluar pada pin-pin dari DT-Proto Header Shield. Untuk mengatasi hal ini, maka digunakan 2 buah PCB Header Right Angle untuk mengakses pin SDA dan SCL dari DT-AVR Maxiduino ataupun Arduino Mega.

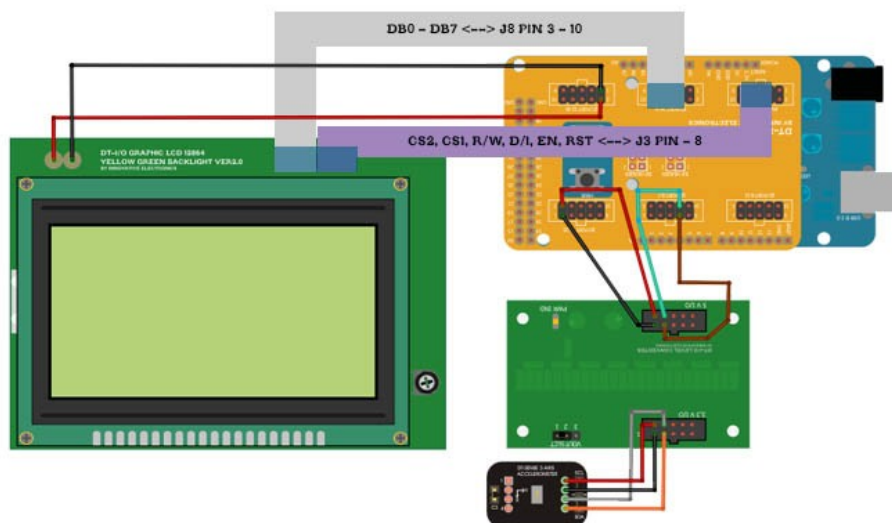


Gambar 3
Penambahan PCB Header Untuk Pin SDA dan SCL

Modul DT-AVR Maxiduino bisa diganti dengan menggunakan modul yang lain, antara lain :

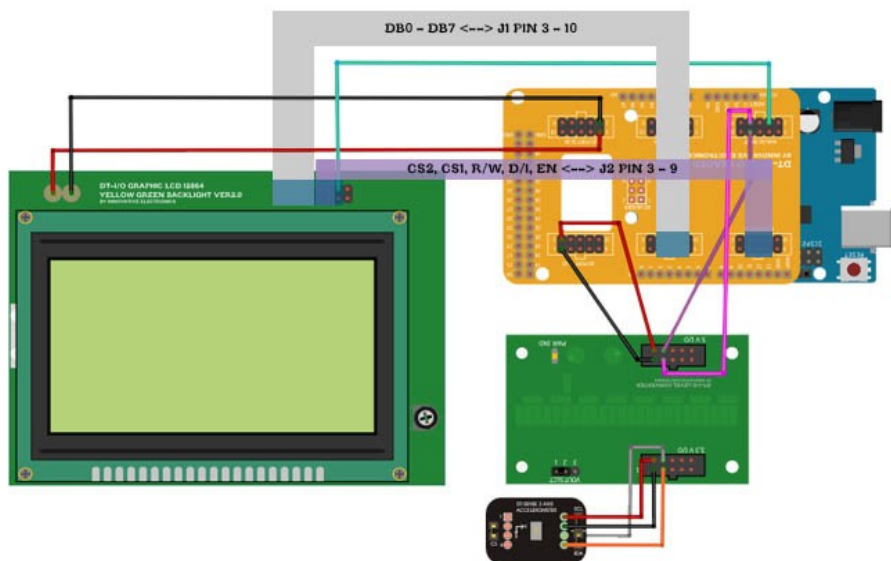
- Arduino Mega
- DT-AVR Inoduino
- DT-AVR Unoduio
- Arduino Uno
- Arduino Deumilanove
- DT-AVR Leoduino
- Arduino Leonardo

Berikut ini hubungkan antar modul dengan menggunakan DT-AVR Inoduino :



Gambar 4
Koneksi Antar Modul AN215 dengan Menggunakan DT-AVR Inoduino

Berikut ini hubungkan antar modul dengan menggunakan DT-AVR Unoduino / Arduino Uno / Arduino Duemilanove :



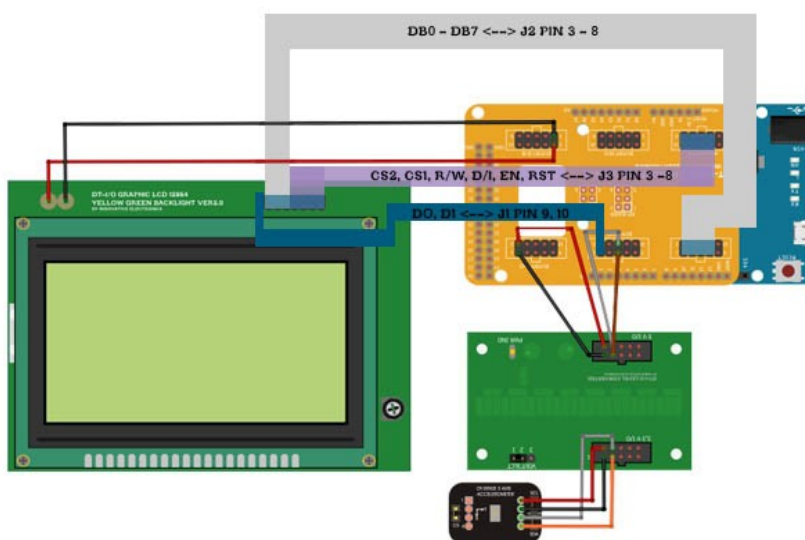
Gambar 5

Koneksi Antar Modul AN215 dengan Menggunakan DT-AVR Unoduino / Arduino Uno / Arduino Duemilanove

Penjelasan koneksi antar modul untuk modul DT-AVR Unoduino / Arduino Uno / Arduino Duemilanove sebagai berikut :

- Jalur data LCD DB0 – DB7 terhubung ke pin digital 0 – 7.
- Jalur pin control, seperti Enable, ChipSelect, dll terhubung ke pin digital 8 – 12.
- Jalur pin RST LCD yang harusnya terhubung ke pin 13, dialihkan ke pin A0 (Analog 0). Hal ini dikarenakan pada pin 13 terbanai oleh rangkaian LED internal dari DT-AVR Unoduino / Arduino Uno / Arduino Duemilanove.

Berikut ini hubungkan antar modul dengan menggunakan DT-AVR Leoduino / Arduino Leonardo :



Gambar 6

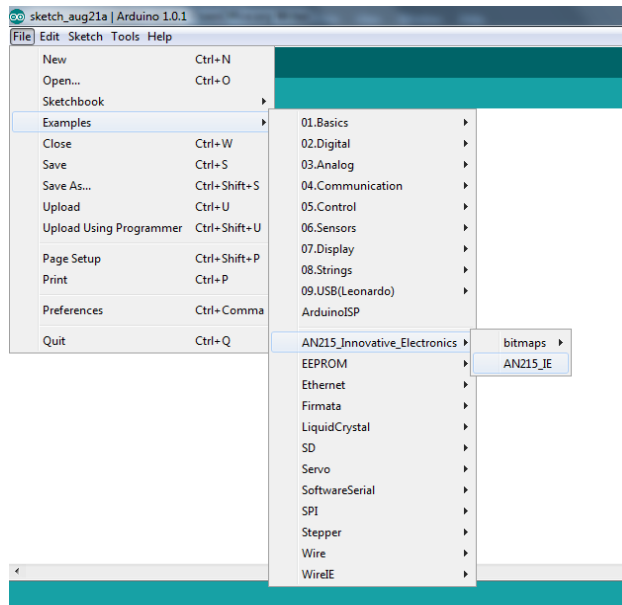
Koneksi Antar Modul AN215 dengan Menggunakan DT-AVR Leoduino / Arduino Leonardo

Penjelasan koneksi antar modul AN215 dengan menggunakan DT-AVR Leoduino / Arduino Leonardo adalah sebagai berikut :

- Pin digital 2 dan 3 juga merupakan pin untuk komunikasi I2C (SDA dan SCL), oleh karena itu penggunaan pin digital untuk jalur LCD digeser ke pin digital 7 – 13.
- Jalur data LCD DB0 dan DB1 terhubung ke pin digital 7 dan 8.
- Jalur data LCD DB2 – DB7 terhubung ke pin digital 9 – 13.
- Jalur pin control, seperti Enable, ChipSelect, RST dll terhubung ke pin digital 8 – 13.
- Jalur pin DB0 - DB
- Jalur I2C untuk modul DT-Sense 3-Axis Accelerometer dapat menggunakan pin digital 2 dan 3.

Setelah semua modul terhubung, cek kembali koneksi semua pin, pastikan tidak ada yang saling terhubung (short). Pada pembahasan selanjutnya akan menggunakan referensi modul DT-AVR Maxiduino.

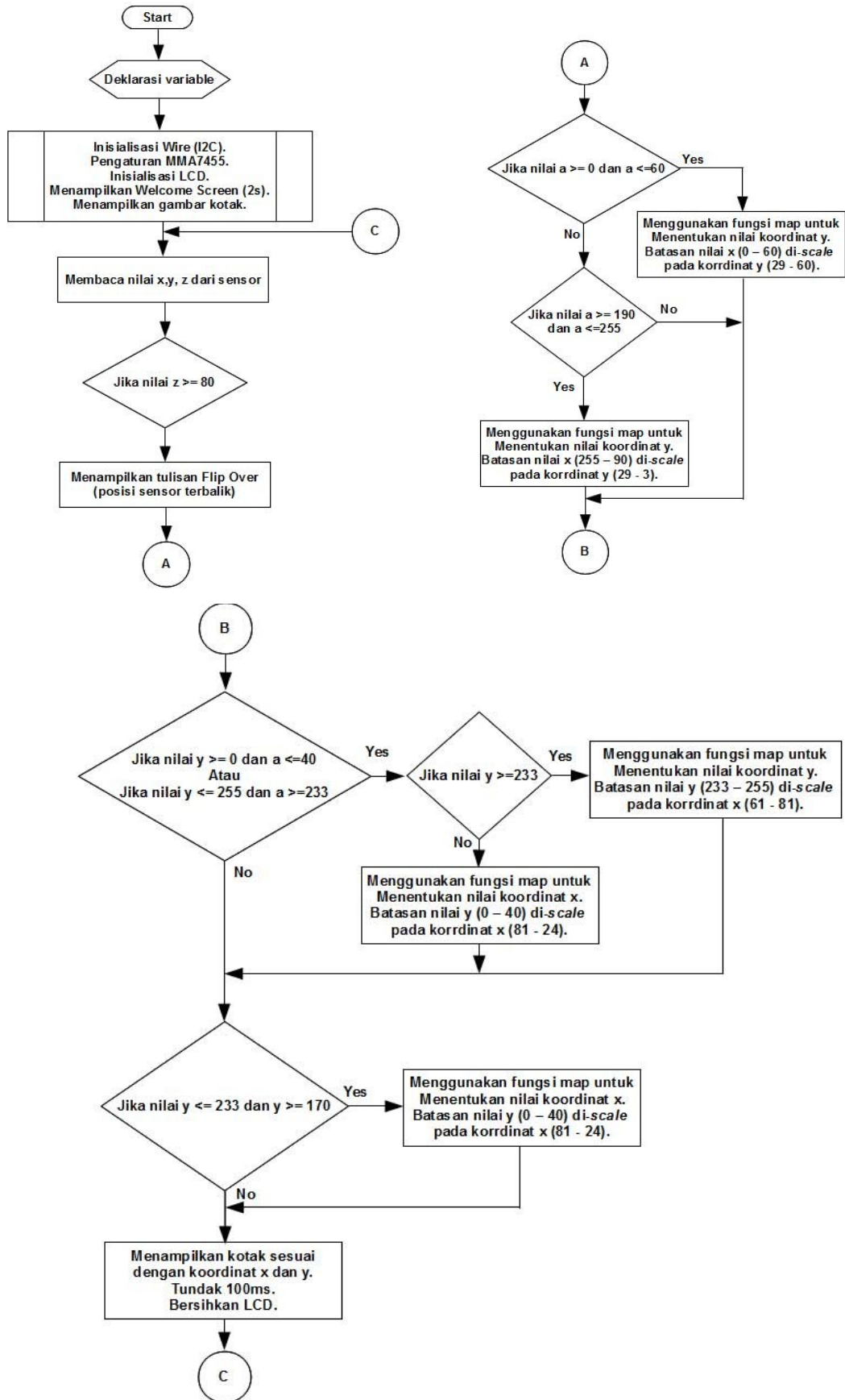
1. Hubungkan kabel USB Type A-B pada USB Socket Type B yang terdapat pada DT-AVR Maxiduino.
2. Berikan catu daya 9-12 V DC pada modul DT-AVR Maxiduino.
3. Gunakan Arduino IDE yang dapat ditemukan pada DVD yang terdapat pada paket penjualan DT-AVR Maxiduino.
4. Copy folder “AN215_Innovative_Electronics” ke “...arduinoIDE-1.0.1\arduino-1.0.1\libraries\”
5. Kemudian jalankan Arduino IDE tersebut.
6. Jika tidak ada kesalahan, maka contoh program untuk AN215 dapat ditemukan di File | Examples | AN215_Innovative_Electronics | AN215_IE.



Gambar 7
Membuka Contoh Program AN215

7. Kemudian pilih jenis Board “DT-AVR Maxiduino” dan sesuaikan dengan ComPort dari DT-AVR Maxiduino.

Flowchart dari program utama untuk sistem ini adalah sebagai berikut :



Gambar 8
Flowchart program AN215

Penjelasan singkat dari alur program AN215 adalah sebagai berikut :

1. DT-AVR Maxiduino akan melakukan inisialisasi jalur komunikasi I2C dengan sensor DT-Sense 3 Axis Accelerometer. Kemudian DT-AVR Maxiduino akan melakukan setting kontrol register.

```
Wire.begin(); // inisialisasi I2C

Wire.beginTransmission(acc_addr); // akses acc board
Wire.write(Mode); // akses mode ctrl register
Wire.write(0x45); // set DRPD=1; 2g; measurement mode
Wire.endTransmission(); // stop akses acc board

Wire.beginTransmission(acc_addr); // akses acc board
Wire.write(c_Reg); // akses ctrl register 1
Wire.write(0x40); // set int value available; x,y,z enable
Wire.endTransmission();
```

2. Program akan melakukan inisialisasi Graphic LCD. Kemudian DT-AVR Maxiduino akan menampilkan tulisan AN215 dan DT-Sense 3-Axis Accelerometer selama 2 detik.

```
GLCD.Init();
GLCD.ClearScreen(); // Clear screen Graphic LCD
GLCD.SelectFont(Corsiva_12); // Set font Corsiva 12pt
GLCD.CursorToXY(45,5);
GLCD.Puts("AN215"); // menampilkan tulisan "AN-IE" pada pixel(x,y) 45,5
GLCD.CursorToXY(30,20);
GLCD.Puts("DT-SENSE"); // menampilkan tulisan "DT-SENSE" pada pixel 30,20
GLCD.CursorToXY(45,35);
GLCD.Puts("3 AXIS"); // menampilkan tulisan "3 AXIS" pada pixel 45,35
GLCD.CursorToXY(10,50);
GLCD.Puts("ACCELEROMETER"); // menampilkan tulisan "ACCELEROMETER" pada pixel 30,50
delay(2000); // delay 2 detik
GLCD.ClearScreen(); // Clear screen Graphic LCD
x = xDefaultPos;
y = yDefaultPos;
GLCD.FillRect(x,y,10,5, BLACK);
GLCD.SelectFont(Arial_bold_14); // Set font Arial bold
```

3. DT-AVR Maxiduino melakukan pembacaan data output register pada DT-Sense 3 Axis Accelerometer.

```
int r_Reg(int acc_addr, byte address)
{
    Wire.beginTransmission(acc_addr); // akses acc board
    Wire.write(address); // akses address register data
    Wire.endTransmission(); // stop akses acc board

    Wire.requestFrom(acc_addr, 1); // baca data masing2 address

    while(!Wire.available()) // menunggu data diterima
    {
    }
    return(Wire.read()); // return baca data
}
```

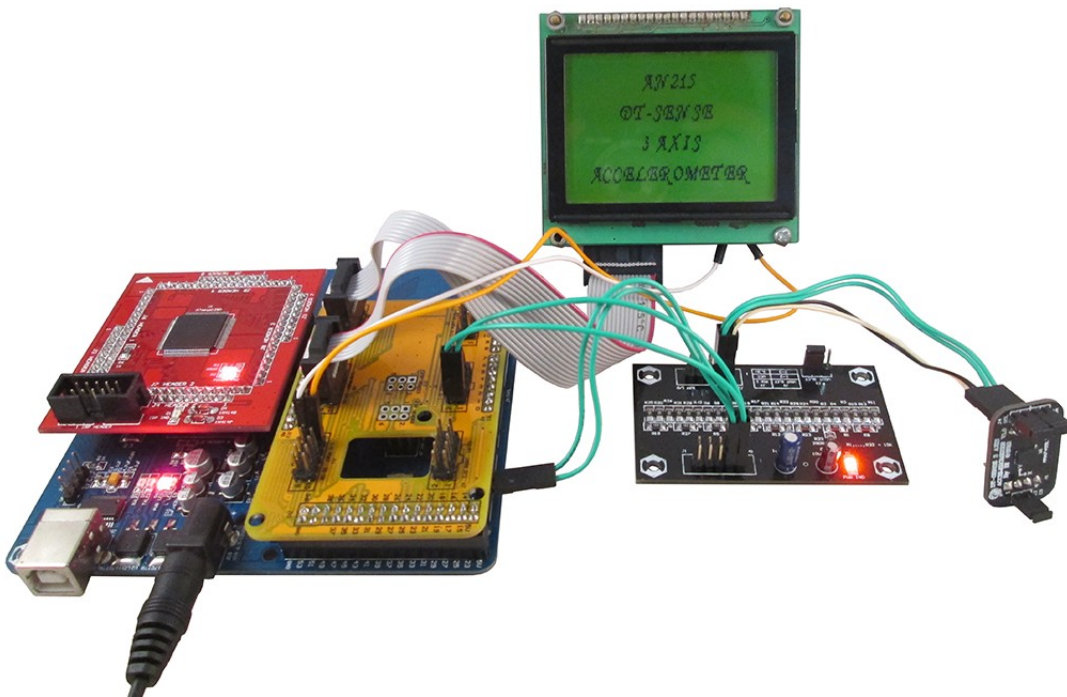
4. Data hasil pembacaan sensor DT-Sense 3 Axis Accelerometer kemudian disimpan pada masing-masing variable.

```
int x_a = r_Reg(acc_addr, 0x06); // baca data x acc
int y_a = r_Reg(acc_addr, 0x07); // baca data y acc
int z_a = r_Reg(acc_addr, 0x08); // baca data z acc
```

5. Data variable x_a dan y_a akan dibandingkan untuk menentukan arah pergerakan kotak pada Graphic LCD.

```
if (z_a>=80){
  GLCD.CursorToXY(3,3);
  GLCD.Puts("Flip Over");
}
if (x_a>=0 && x_a<=60){
  x +=0;
  y = map(x_a,0,60,29,60);
}else if (x_a>=190 && x_a<=255){
  x +=0;
  y = map(x_a,255,190,29,3);
}
if ((y_a>=0 && y_a<=40) || (y_a<=255 && y_a>=233)){
  if (y_a>=233){
    x = map(y_a, 233,255,61,81);
  }else{
    x = map(y_a, 0,40,81,124);
  }
}else if (y_a<=233 && y_a>=170){
  x = map(y_a, 233,170,61,3);
}
GLCD.FillRect(x, y, 10,5, BLACK);
```

6. Apabila sensor dimiringkan ke kanan ($0^\circ \sim 90^\circ$), maka nilai dari pembacaan x_a berkisar 190 ~ 255.
7. Apabila sensor dimiringkan ke kiri ($0^\circ \sim -270^\circ$), maka nilai dari pembacaan y_a berkisar 0 ~ 60.
8. Jika posisi sensor dalam keadaan mendatar tetapi gambar kotak tidak pada posisi tengah, maka dapat melakukan konfigurasi ulang untuk perbandingan nilai x_a dan y_a .



Gambar 9
Rangkaian AN215

Listing program untuk aplikasi ini terdapat pada **AN215.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.