

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ARDUINO SENSOR KIT

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF ARDUINO SENSOR KIT

Christian Immanuel Garry Tampubolon¹, Sugondo Hadiyoso, S.T., M.T², Unang Sunarya, S.T., M.T³

^{1,2,3}Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹garry_tampubolon@ymail.com, ²sugondo.hadiyoso@gmail.com, ³unang2040sy@gmail.com

Abstrak

Pada suatu kegiatan perkuliahan yang ada di program studi D3 Teknik Telekomunikasi ini, salah satunya terdapat kegiatan praktikum. Untuk menunjang kegiatan praktikum dibutuhkan peralatan atau media pembelajaran yang dapat membantu para dosen dan mahasiswa untuk memudahkan kegiatan belajar mengajar terutama kegiatan praktikum. Permasalahan yang ada disini menuju pada mata kuliah Aplikasi Mikrokontroler. Hal ini disebabkan oleh banyaknya mahasiswa yang belum mengerti fungsi-fungsi sensor yang terdapat pada Arduino.

Agar mahasiswa dapat mengetahui berbagai macam fungsi dan jenis-jenis Sensor yang ada pada Arduino, maka pada Proyek Akhir ini dibuat sebuah modul/KIT praktikum yang di dalamnya terdapat berbagai jenis sensor yang ada pada Arduino seperti sensor cahaya, sensor penyandi, sensor suhu, Water Flow sensor, sensor nyala api, sensor kelembaban, sensor jarak, sensor gas, dan Accelerometer. Sensor tersebut akan terhubung dengan perangkat Mikrokontroler.

Proyek akhir ini berupa sebuah KIT praktikum Mikrokontroler dengan ukuran panjang 36 cm, lebar 24 cm, dan tinggi 6,5 cm yang terdapat jenis-jenis sensor pada Arduino, dengan hasil keluaran dari masing-masing sensor ini terdapat pada PC dan LCD 16 x 2. Arduino Sensor KIT ini memiliki tingkat fungsionalitas dan akurasi mencapai 90% untuk memudahkan kegiatan belajar mengajar, khususnya kegiatan praktikum pada mata kuliah Aplikasi Mikrokontroler.

Kata Kunci: Arduino, Sensor

Abstract

In a lecture activities that exist in this Telecommunication Engineering D3 course, one of them there are practice activities. To support practice activities required equipment or learning media that can help the lecturers and students to facilitate teaching and learning activities, especially practice activities. The problems that exist here go to the Microcontroller Application course. This is caused by the number of students who do not understand the sensor functions found in Arduino.

In order for students to know the various functions and types of sensors that exist in the Arduino, then in this Final Project is made a Module/Practice KIT in which there are various types of sensors that exist in Arduino such as Light Sensor, Encoder, Temperature Sensor, Water Flow Sensor, Flame Sensor, Humidity Sensor, Proximity Sensor, Gas Sensor, and Accelerometer. The sensor will be connected to the Microcontroller device.

This final project is a Microcontroller practice KIT with length of 36 cm, width 24 cm, and height 6,5 cm which there are kinds of sensors at Arduino, with result of each sensor output is found on PC and LCD 16 x 2 . This Arduino Sensor KIT has the level of functionality and accuracy reaches 90% to facilitate teaching and learning activities, especially practice activities in Microcontroller Application course.

Keywords: Arduino, Sensor

1. Pendahuluan

Dengan berkembangnya zaman maka manusia berkeinginan untuk membuat alat-alat yang dapat membantu kegiatannya sehari-hari. Salah satunya adalah alat dalam bidang pendidikan dan penelitian. Alat-alat yang digunakan untuk membantu dosen dan mahasiswa untuk mempermudah kegiatan proses belajar mengajar terutama dalam kegiatan praktikum. Dalam Proyek Akhir sebelumnya oleh Taufik Adi Sanjaya dibuat sebuah *Trainer* mikrokontroler terdiri dari beberapa materi pemrograman yang terbagi dalam beberapa bagian, diantaranya *input* dan *output*, interupsi, *Analog to Digital Converter (ADC)*, *Liquid Crystal Display (LCD)*, Komunikasi Serial RS232 dan *Real Time Clock (RTC)* yang terhubung dengan sebuah mikrokontroler ATmega 40 pin sebagai unit pemroses data[15]. Namun pada Proyek Akhir tersebut tidak membahas tentang jenis-jenis sensor yang terdapat pada Arduino.

Pada Proyek Akhir ini dibuat sebuah KIT Praktikum yang berfokus pada jenis-jenis sensor yang terdiri dari sensor cahaya, sensor suhu, sensor gas, sensor nyala api, sensor kelembaban, sensor sensor jarak, *Water Flow* sensor, sensor penyandi, dan *Accelerometer* yang terhubung dengan Arduino jenis Mega 2560 sebagai pusat kendali. Melalui Mikrokontroler ini data dari sensor akan dibaca dan ditampilkan pada LCD 16 x 2 dan dikirimkan secara serial ke PC. Untuk mempermudah dalam penggunaan, KIT ini dilengkapi dengan buku manual untuk membantu para mahasiswa menggunakan KIT ini dengan baik dan benar.

2. Dasar Teori

2.1 Arduino

Arduino adalah suatu pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan berbagai macam penggunaan peralatan elektronik dalam berbagai bidang[1]. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Bahasa yang dipakai dalam Arduino merupakan bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*Libraries*) Arduino[1]. Jenis Arduino yang digunakan pada pembuatan Arduino Sensor KIT adalah Arduino Mega 2560. Arduino Mega 2560 memiliki kemiripan dengan Arduino Uno, sama-sama menggunakan *USB type A to B* untuk pemrogramannya. Dan untuk Pin I/O Digital dan pin input Analognya lebih banyak dari Arduino Uno[2]. Arduino Mega 2560 memiliki 13 pin Digital PWM, 54 pin Digital, dan 16 pin Analog.

2.2 Sensor

Sensor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi suatu besaran listrik berupa tegangan, resistansi dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian[12].

2.3 Sensor Cahaya

Sensor Cahaya, digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya dan digunakan terhadap objek-objek yang memiliki bentuk warna atau cahaya, yang

dirubah menjadi daya yang berbeda-beda[3]. Modul Sensor Cahaya yang digunakan pada Arduino Sensor KIT berupa Light Dependent Resistor (LDR), digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya. Sensor LDR merupakan jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh keadaan cahaya sekitar. Prinsip kerja Sensor LDR adalah ketika terdapat cahaya, resistansi dari Sensor LDR menjadi rendah sesuai dengan intensitas cahaya. Semakin besar intensitas cahaya, maka semakin rendah resistansi dari Sensor LDR. Sensor LDR memiliki tombol potensiometer yang dapat disesuaikan untuk mengubah sensitivitas LDR terhadap cahaya[3].

2.4 Sensor Suhu

Sensor Suhu digunakan untuk mendeteksi suhu pada suatu ruangan. Sensor Suhu LM35 merupakan jenis IC dengan bentuk yang memiliki kemiripan dengan transistor[6]. Sensor LM35 digunakan untuk mengukur suhu dari -55 derajat hingga 150 derajat celsius. Prinsip Kerja Sensor ini adalah tegangan analog yang diambil dari pin analog sensor LM35 dikonversi menjadi digital dengan range 0-1023 (10bit). Setelah itu dilakukan proses perhitungan untuk mendapatkan nilai suhu sebenarnya.

2.5 Water Flow Sensor

Water Flow sensor adalah suatu jenis sensor yang berfungsi untuk menghitung debit air yang mengalir dengan menggerakkan motor dalam satuan Liter[7]. *Water Flow Sensor* terdiri dari beberapa bagian antara lain katup plastik, motor/rotor air, dan sensor Efek Hall.

Prinsip kerja dari *Water Flow Sensor* adalah pada saat air mengalir ke dalam lubang *Water Flow Sensor* membuat pergerakan pada motor air dengan kecepatan yang berubah-ubah sesuai dengan kecepatan aliran air yang mengalir. Bagian Sensor Efek Hall berfungsi untuk membaca sinyal tegangan yang berupa pulsa dan mengirim sinyal tersebut ke mikrokontroler Arduino Mega dan diolah sebagai data laju debit air yang mengalir[7].

2.6 Sensor Nyala Api

Sensor Nyala Api / *Flame detector* adalah sensor yang mampu mendeteksi nyala api dan merubahnya menjadi besaran analog[8]. Sensor *Api/Flame detector* tersedia di pasaran dalam bentuk modul. Sensor Nyala Api bekerja berdasarkan sinar infra merah (infrared) dalam rentang panjang gelombang 760 nm hingga 1100 nm yang merupakan spektrum warna dari lidah api, modul Sensor Nyala Api dapat mendeteksi nyala api dalam jarak antara 1 cm hingga 30 cm dan *respon time* sekitar 15 mikro detik[8].

2.7 Sensor Kelembaban

Sensor Kelembaban DHT-22 adalah sebuah sensor yang digunakan untuk membantu dalam pengukuran suatu kelembaban uap air di udara dan terdapat juga *thermistor* untuk mengukur suhu udara di sekitarnya, dengan mengirimkan sinyal digital pada pin data[9].

2.8 Sensor Jarak

Sensor jarak banyak digunakan pada sebuah robot karena dengan sensor

jarak, sebuah robot dapat mendeteksi posisi benda yang ada di depannya sehingga robot dapat memposisikan diri agar tidak menabrak benda tersebut, sensor jarak menggunakan gelombang ultrasonik yang dipancarkan oleh *Sonar TX* dan diterima oleh *Sonar RX*[12]. Prinsip kerja pada Sensor Ultrasonik yaitu pada sisi *Trigger* mengirimkan suara ultrasonik ke depan, dan apabila tepat di depan sensor jarak terdapat benda/penghalang, suara tersebut akan memantul dan diterima oleh *Echo*. Dari pantulan suara (pulsa) ini, dapat diketahui berapa jarak benda yang ada di depan sensor ultrasonik.

2.9 Sensor Gas

Sensor gas merupakan jenis sensor yang berfungsi untuk mengukur senyawa gas polutan yang ada di udara bebas, seperti karbon dioksida, karbon monoksida, hidrokarbon (LPG), alkohol, hidrogen, asap, dll[10]. Semakin beragam tipe-tipe sensor gas yang ada di pasaran, tipe sensor gas dibedakan oleh jenis objektivitas gas yang akan terdeteksi di udara bebas. Sensor Gas yang berupa Modul MQ-2 juga berguna untuk mendeteksi kebocoran gas di rumah dan industri[10].

3.0 Accelerometer

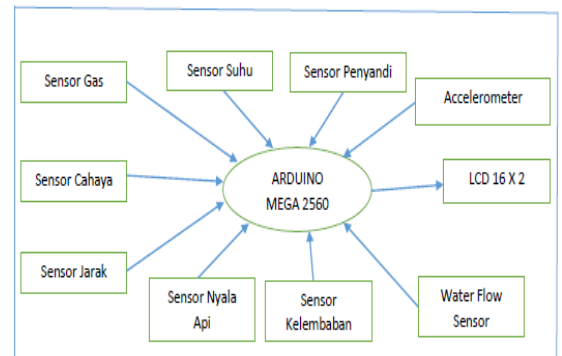
Accelerometer berfungsi untuk mengukur percepatan, mendeteksi getaran, dan juga untuk percepatan gravitasi[11]. Pendeteksian gerakan berdasarkan pada 3 sumbu yaitu kanan-kiri, atas-bawah dan depan-belakang. Pengaplikasian *Accelerometer* untuk pengukuran

kecepatan mesin, getaran mesin, getaran pada bangunan dan kecepatan yang disertai dengan pengaruh dari gravitasi bumi[11].

3. Pembahasan

3.1 Blok Diagram KIT

Adapun Blok Diagram yang akan dirancang adalah sebagai berikut:

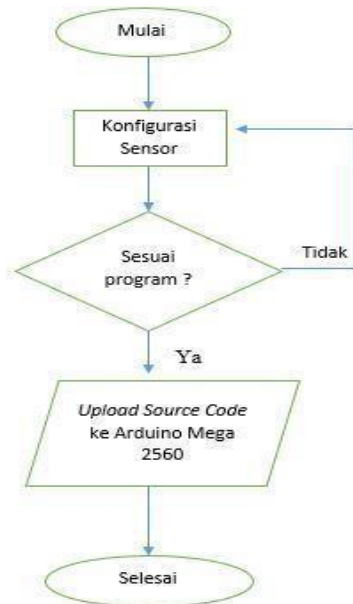


Gambar 1 Blok Diagram Sistem KIT

Dari Blok Diagram KIT di atas sensor cahaya, sensor suhu, sensor kelembaban, sensor jarak, sensor cahaya, sensor gas, sensor nyala api, *Accelerometer*, dan *Water Flow sensor* akan terhubung dengan Mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai pusat pengendali yang bertugas membaca kode dari masing-masing program sensor tersebut agar dapat berjalan dan berfungsi dengan baik, lalu hasil atau keluaran dari masing-masing sensor tersebut ditampilkan pada LCD 16 x 2.

3.2 Flowchart Sistem Keseluruhan

Berikut flowchart sistem *Arduino Sensor KIT*:



Gambar 2 Flowchart Sistem Arduino Sensor KIT

Secara keseluruhan prinsip kerja pada Arduino Sensor KIT digunakan untuk mendeteksi sesuatu dengan hasil keluaran data yang terdapat pada Serial Monitor maupun LCD 16 x 2 akan dijelaskan sebagai berikut :

1. Konfigurasi Sensor

Langkah awal dalam pengoperasian Arduino Sensor KIT adalah mengonfigurasi sensor-sensor yang akan digunakan pada pin-pin yang terkoneksi dengan Arduino benar dan sesuai dengan program yang telah dikonfigurasi.

2. Upload Source Code ke Arduino Mega 2560

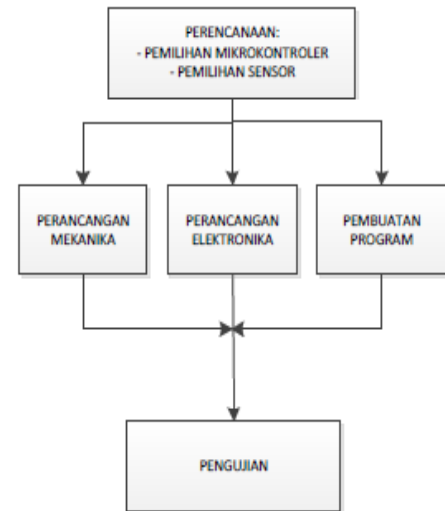
Upload Source Code dari masing-masing sensor ke Arduino Mega 2560 sebagai pusat pengendali untuk membaca data-data dari sensor dengan menggunakan komunikasi serial.

3. Lihat hasil keluaran Sensor

Perhatikan keluaran pada Serial Monitor maupun LCD 16 x 2 dari sensor-sensor tersebut untuk memastikan program yang dijalankan benar dan sensor berfungsi dengan baik sesuai dengan fungsinya masing-masing.

3.3 Flowchart Pengerjaan

Flowchart Pengerjaan di bawah ini merupakan alur pengerjaan secara keseluruhan pada pembuatan Arduino Sensor KIT.



Gambar 3 Flowchart Pengerjaan Proyek Akhir

Secara keseluruhan alur pengerjaan pada Arduino Sensor KIT digunakan untuk mendeteksi sesuatu dengan hasil keluaran data yang terdapat pada Serial Monitor maupun LCD 16 x 2 akan dimulai dari perencanaan yang meliputi pemilihan jenis dari sensor-sensor apa saja yang dipakai, diikuti spesifikasi dari masing-masing sensor tersebut. Selanjutnya menentukan jenis mikrokontroler yang digunakan pada pembuatan Arduino Sensor KIT. Tahap selanjutnya adalah tahap pembuatan mekanik yang meliputi pembuatan desain 3 Dimensi dari KIT yang akan dibuat wadah pada lapisan bawah dan atas berbahan akrilik, lalu melakukan desain PCB untuk Arduino Sensor KIT, sehingga meminimalisir penggunaan kabel jumper. Tahapan Selanjutnya adalah pembuatan program untuk masing-masing sensor yang akan digunakan pada Arduino Sensor KIT, dan terakhir adalah uji coba dari

masing-masing sensor yang terhubung dengan mikrokontroler sebagai pusat pengendali untuk menentukan apakah sensor bekerja dengan baik sesuai fungsinya masing-masing.

3.4 Perancangan Mekanika

Perangkat utama dalam perancangan mekanika terdiri dari papan Akrilik, Spacer, Baut, Sekrup, dan Mur. Pembuatan desain wadah berbahan Akrilik pada Arduino Sensor KIT menggunakan software sangat dibutuhkan sebelum pembuatan asli dari Arduino Sensor KIT, agar tidak terjadi kesalahan dalam pengukuran dan pemotongan bahan-bahan dan komponen yang diperlukan. Di bawah ini merupakan desain 3D Arduino Sensor KIT yang dibuat menggunakan software Autodesk Inventor.

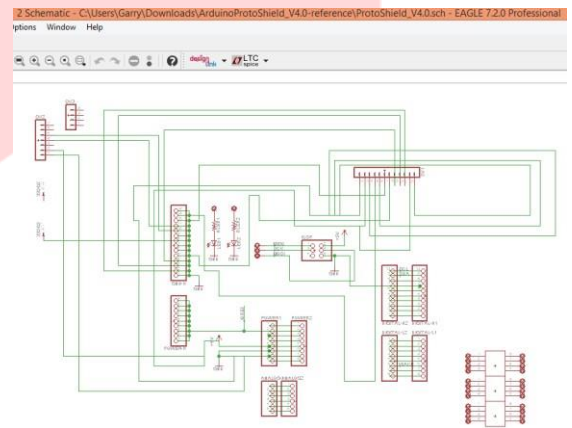


Gambar 4 Perancangan Mekanika Arduino Sensorr KIT

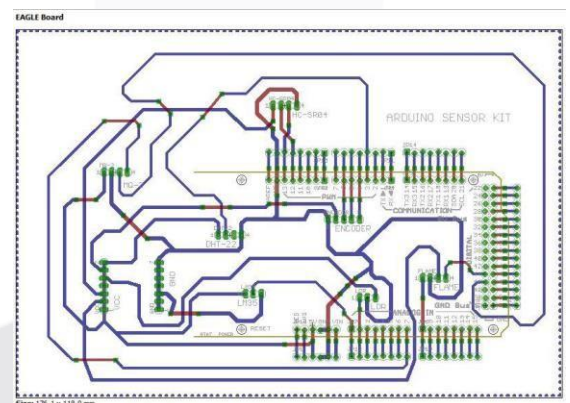
3.5 Perancangan Elektronika

Pembuatan desain PCB pada Arduino Sensor KIT menggunakan software dibutuhkan sebelum pembuatan asli dari alat ini, agar tidak terjadi kesalahan dalam pengukuran dan pemotongan bahan dan komponen yang akan disesuaikan dengan ukuran wadah Akrilik yang sudah dirancang pada

perancangan Elektronika. Di bawah ini merupakan Rangkaian Schematic dan PCB Arduino Sensor KIT yang dibuat menggunakan software EagleCAD.



Gambar 5 Perancangan Rangkaian Schematic Arduino Sensor KIT



Gambar 6 Perancangan Rangkaian PCB Arduino Sensor KIT

4. Pengujian

Pengujian pada alat ini dilakukan untuk mengamati hasil keluaran dari masing-masing sensor yang terdapat pada alat ini. Dari parameter-parameter pengujian tersebut akan diketahui sejauh mana kinerja yang dihasilkan oleh alat ini.

4.1 Pengujian Sensor Suhu dengan LM 35

Sensor LM35 digunakan untuk mengukur suhu dari -55 derajat hingga 150 derajat celcius. Cukup untuk mengukur suhu lingkungan sekitar.

```
ata : 57.00suhu : 27.83*C
ata : 58.00suhu : 28.32*C
ata : 57.00suhu : 27.83*C
ata : 57.00suhu : 27.83*C
ata : 57.00suhu : 27.83*C
ata : 57.00suhu : 27.83*C
ata : 58.00suhu : 28.32*C
ata : 58.00suhu : 28.32*C
ata : 57.00suhu : 27.83*C
ata : 58.00suhu : 28.32*C
ata : 57.00suhu : 27.83*C
ata : 57.00suhu : 27.83*C
ata : 57.00suhu : 27.83*C
ata : 58.00suhu : 28.32*C
```

Gambar 7 Hasil Keluaran Sensor Suhu

Pada Pengujian di atas program akan membaca data dari sensor suhu pada pin A0 di board Arduino Mega kemudian mengonversinya menjadi suhu. Informasi suhu akan dikirim ke komputer melalui komunikasi serial dengan baudrate 9600 setiap 1000 milisekon. Variabel suhu dan data menggunakan float, yaitu tipe data yang memungkinkan memuat angka desimal. Di sini menggunakan desimal karena adanya pembagian, jika menggunakan integer, maka hasil perhitungan kurang presisi karena hasil pembagiannya akan selalu dibulatkan. Fungsi analogRead() digunakan untuk membaca masukan dari sensor analog. Nilai dari analog read ini berkisar dari 0 hingga 1023 berdasarkan kemampuan dari mikrokontroler dalam mencacah dari 0 – 5 volt. Selanjutnya hasil perhitungan suhu akan dimasukkan dalam variabel suhu, lalu nilai dari variabel suhu akan ditampilkan melalui Serial.print(suhu).

Hasil perhitungan suhu ditampilkan dalam serial monitor arduino secara *real-time* setiap 1000 milisekon. Pada gambar percobaan dapat diketahui bahwa data yang dikonversi oleh pin ADC menjadi data suhu yang terdeteksi sekitar 28,32°C.

4.2 Pengujian Sensor Cahaya dengan LDR

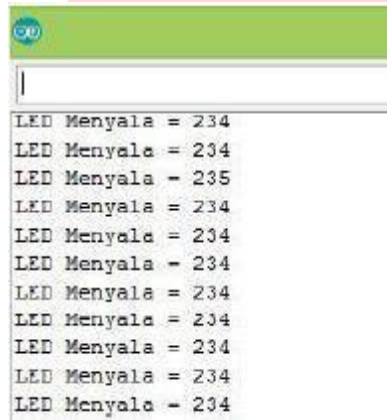
Modul Sensor LDR digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya. Ketika ada cahaya, resistansi LDR akan menjadi rendah sesuai dengan intensitas cahaya. Semakin besar intensitas cahaya, semakin rendah ketahanan LDR. Sensor ini memiliki tombol potensiometer yang dapat disesuaikan untuk mengubah sensitivitas LDR terhadap cahaya. Pada pengujian ini ditambahkan lampu LED untuk indikator kerja sensor LDR.

```
LED Padam = 219
LED Padam = 219
LED Padam = 219
LED Padam = 219
LED Padam = 219
LED Padam = 219
LED Padam = 219
LED Padam = 219
LED Padam = 219
LED Padam = 219
```

Gambar 8 Hasil keluaran Sensor Cahaya pada saat intensitas cahaya banyak

Berdasarkan pengujian di atas pada saat terdapat cahaya dengan intensitas banyak, ketahanan LDR menjadi rendah sesuai dengan intensitas cahaya. Semakin besar intensitas cahaya,

semakin rendah resistansi LDR yang ditunjukkan oleh angka yang terdeteksi sejumlah 219 secara konstan yang menyebabkan LED padam.

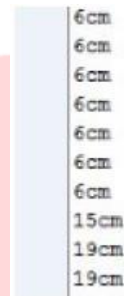


Gambar 9 Hasil keluaran Sensor Cahaya pada saat intensitas cahaya sedikit

Berdasarkan pengujian di atas pada saat terdapat cahaya dengan intensitas sedikit, ketahanan LDR menjadi tinggi sesuai dengan intensitas cahaya. Semakin sedikit intensitas cahaya, semakin tinggi resistansi LDR ditunjukkan oleh angka yang terdeteksi sejumlah 234 secara konstan dan nilai yang terdeteksi juga lebih besar dibandingkan pada saat intensitas cahaya banyak yang menyebabkan lampu LED menyala pada kondisi gelap/kurang pencahayaan.

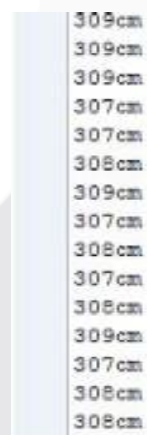
4.3 Pengujian Sensor Jarak dengan Ultrasonik

Cara kerja sensor jarak pada Sensor Ultrasonik adalah seperti ini, pada saat *Trigger* mengirimkan suara ultrasonik ke depan, dan jika terdapat suatu benda/penghalang, suara tersebut akan memantul dan diterima oleh *Echo*. Dari pantulan suara (pulsa) ini, pengguna dapat mengetahui berapa jarak benda yang ada di depan sensor.



Gambar 10 Hasil keluaran Sensor didekatkan pada suatu benda

Berdasarkan pengujian di atas pada saat sensor ultrasonik didekatkan pada suatu benda maka pin TX pada sensor Ultrasonik memancarkan gelombang Ultrasonik ke benda tersebut dan diterima oleh pin RX sehingga terdeteksi jarak benda yang ada di depan sensor sebesar 6 cm, 15 cm, 19 cm.



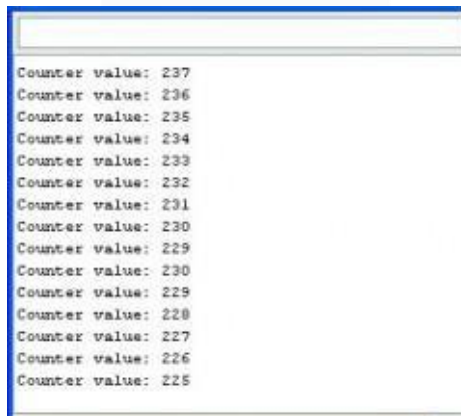
Gambar 11 Hasil keluaran Sensor dijauhkan dari suatu benda

Berdasarkan pengujian di atas pada saat dibagian atas sensor Ultrasonik dijauhkan dari sebuah benda maka pin TX pada sensor ultrasonik memancarkan gelombang ultrasonik ke benda tersebut dan diterima oleh pin RX sehingga terdeteksi jarak benda yang ada di depannya sebesar 307 cm, 308 cm, dan 309 cm. Untuk Hasil Pembacaan dengan LCD 16 x 2 dan pengukuran *real* dengan menggunakan penggaris dapat dilihat

pada bagian halaman lampiran.

4.4 Pengujian Sensor Penyandi

Sensor Penyandi (Encoder) digunakan untuk mengubah gerakan linear atau putaran menjadi sinyal digital, dimana sensor putaran memonitor gerakan putar dari suatu alat. Rotary Encoder memiliki 2 pin out data, pin Out data A dan data B dapat pula menyebutnya output maju maupun outpun mundur. Sementara itu pada bagian tengah dilengkapi Switch button atau saklar tekan yang dapat digunakan seperti push button dengan cara menekan tuas atau knop nya.



```
Counter value: 237
Counter value: 236
Counter value: 235
Counter value: 234
Counter value: 233
Counter value: 232
Counter value: 231
Counter value: 230
Counter value: 229
Counter value: 230
Counter value: 229
Counter value: 228
Counter value: 227
Counter value: 226
Counter value: 225
```

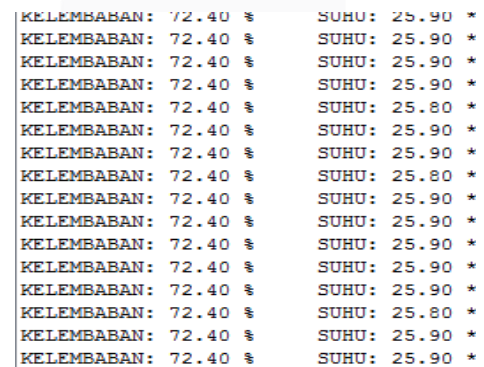
Gambar 12 Hasil keluaran Sensor Penyandi apabila diputar searah jarum jam

Berdasarkan pengujian di atas data dari turbine meter dikalkulasi oleh EVC, yaitu perangkat elektro-mekanik yang mengubah gerak rotasi menjadi informasi digital atau analog, yang berputar secara terus menerus (tanpa batas) searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam. Karena Encoder yang digunakan menggunakan tipe Inkremental maka nilai/data Outnya berdasarkan pada

step/langkah putarannya. Pada pengujian di atas, Encoder diputar searah jarum jam, nilai perputaran terdeteksi di *serial monitor* dan dapat berubah terus sesuai banyaknya putaran yang dilakukan.

4.5 Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban

DHT-22 (Disebut sebagai AM2302) adalah sensor kelembaban dan sensor suhu. Pada pengujian Sensor Kelembaban dengan menggunakan Arduino Mega 2560. Suhu kamar dan kelembaban dicetak ke serial monitor.



```
KELEMBABAN: 72.40 % SUHU: 25.90 *
KELEMBABAN: 72.40 % SUHU: 25.90 *
KELEMBABAN: 72.40 % SUHU: 25.90 *
KELEMBABAN: 72.40 % SUHU: 25.90 *
KELEMBABAN: 72.40 % SUHU: 25.80 *
KELEMBABAN: 72.40 % SUHU: 25.90 *
KELEMBABAN: 72.40 % SUHU: 25.90 *
KELEMBABAN: 72.40 % SUHU: 25.80 *
KELEMBABAN: 72.40 % SUHU: 25.90 *
KELEMBABAN: 72.40 % SUHU: 25.90 *
KELEMBABAN: 72.40 % SUHU: 25.90 *
KELEMBABAN: 72.40 % SUHU: 25.80 *
KELEMBABAN: 72.40 % SUHU: 25.90 *
KELEMBABAN: 72.40 % SUHU: 25.90 *
```

Gambar 13 Hasil keluaran Sensor DHT-22

Dari pengujian di atas Output kedua sensor digabungkan dan dihubungkan pada ADC 14 bit dan sebuah interface serial pada satu chip yang sama. Sensor DHT-22 menghasilkan sinyal keluaran yang baik dengan waktu respon DHT-22 yang cepat. DHT-22 dikalibrasi dengan kelembaban yang teliti menggunakan Hygrometer Digital sebagai referensinya. Koefisien kalibrasinya telah diprogramkan ke dalam memori. Koefisien tersebut digunakan untuk mengkalibrasi keluaran dari sensor selama proses pengukuran, dapat dilihat kelembaban dan suhu pada ruangan

sekitar yang sedang diukur oleh Sensor DHT-22. Sistem sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban adalah DHT-22 dengan sumber tegangan 5 Volt. Pengambilan data untuk masing-masing pengukuran dilakukan dengan memberikan perintah pengalamatan oleh mikrokontroler. Kaki serial Data yang terhubung dengan mikrokontroler memberikan perintah pengalamatan pada pin Data DHT-22 “00000101” untuk mengukur kelembaban relatif dan “00000011” untuk pengukuran temperatur. DHT-22 memberikan keluaran data kelembaban dan temperatur pada pin Data secara bergantian sesuai dengan clock yang diberikan mikrokontroler agar sensor dapat bekerja. Sensor DHT-22 memiliki ADC (*Analog to Digital Converter*) di dalamnya sehingga keluaran data DHT-22 sudah terkonversi dalam bentuk data digital dan tidak memerlukan ADC eksternal dalam pengolahan data pada mikrokontroler.

4.6 Pengujian Sensor Pendeteksi Gas

Modul MQ-2 Gas Sensor berguna untuk mendeteksi kebocoran gas di rumah dan industri. Hal ini dapat mendeteksi jenis gas seperti LPG, i-butana, propana, metana, alkohol, hidrogen dan asap. Pada pengujian digunakan korek api gas untuk menguji MQ-2 Gas Sensor dengan jarak pengukuran dari lubang korek api gas ke sensor MQ-2 sekitar 2 cm hingga 5 cm.

```

442
Status : Smoke Detected
372
Status : Smoke Detected
322
Status : Smoke Detected
268
Status : Smoke Detected
283
Status : Smoke Detected
324
Status : Smoke Detected
289
Status : Smoke Detected
247
Status : Smoke Detected
155
Status : Smoke Detected
99
Status : Smoke Not Detected
68
Status : Smoke Not Detected
50
Status : Smoke Not Detected
40
Status : Smoke Not Detected
33
Status : Smoke Not Detected
28
Status : Smoke Not Detected
25
Status : Smoke Not Detected

```

Gambar 14 Hasil keluaran Sensor MQ-2 Sensor MQ-2 mengeluarkan tegangan analog yang merupakan representasi gas di sekitarnya, setelah dihubungkan ke pin analog Arduino dan mengkonversinya ke bilangan digital dengan perintah ‘analogRead’. Hasilnya akan terukur mulai dari 0 sampai 1023. Keluaran dari Sensor MQ-2 adalah jika output analog yang masuk ke sensor gas lebih dari besar dari 100 lalu ditambahkan string “Status : “ Maka akan ditampilkan status asap bernilai ”Smoke Detected”. Percobaan ini dilakukan dengan cara mendekatkan lubang gas dari korek api. Apabila nilai yang masuk kurang dari 100 maka tidak ada gas/asap yang terdeteksi sehingga akan bernilai “Smoke Not Detected”.

4.7 Pengujian Sensor Pendeteksi Nyala Api

Sensor *Api/Flame detector* adalah sensor yang mampu mendeteksi

api dan merubahnya menjadi besaran analog representasinya. Sensor Nyala Api bekerja berdasarkan sinar infra merah (infrared) dalam rentang panjang gelombang 760 nm hingga 1100 nm yang merupakan spektrum warna dari lidah api. Sensor Nyala Api dapat mendeteksi dari jarak 1cm hingga 20 cm. Untuk Pengujian dengan LCD 16 x 2 dapat dilihat pada bagian halaman lampiran.

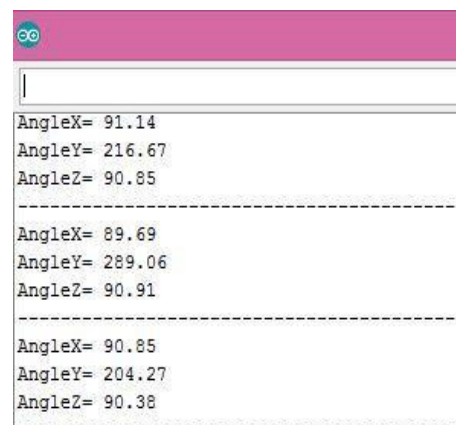
```
825 , Status Ruangan : Nyala Api terdeteksi
904 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
957 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
916 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
885 , Status Ruangan : Nyala Api terdeteksi
980 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
986 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
950 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
917 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
1000 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
983 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
987 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
996 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
1006 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
997 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
997 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
991 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
843 , Status Ruangan : Nyala Api terdeteksi
997 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
971 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
890 , Status Ruangan : Nyala Api terdeteksi
1004 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
1015 , Status Ruangan : Api tidak terdeteksi
```

Gambar 15 Hasil keluaran Flame Sensor pada Serial Monitor

Modul Flame Sensor mampu mendeteksi nyala api dalam jarak antara 1 cm hingga 20 cm dan *respon time* sekitar 15 mikro detik. Pengujian ini dilakukan dengan mendekatkan Sensor Nyala Api ke sumber api dengan rentang 1 cm hingga 20 cm. Berhubung Output Sensor berupa tegangan analog maka pengukuran dilakukan di salah satu pin analog Arduino. Berdasarkan Percobaan nilai yang terbaca dibawah angka dibawah 900 maka api terdeteksi, sedangkan apabila nilai yang terbaca diatas 900 maka tidak akan terdeteksi nyala api.

4.8 Pengujian Accelerometer

Accelerometer digunakan untuk mengukur posisi atau kemiringan suatu benda, berfungsi untuk mengukur percepatan, mendeteksi getaran, dan juga untuk percepatan gravitasi. Pendeteksian gerakan berdasarkan pada 3 sumbu yaitu kanan-kiri, atas-bawah dan depan-belakang.



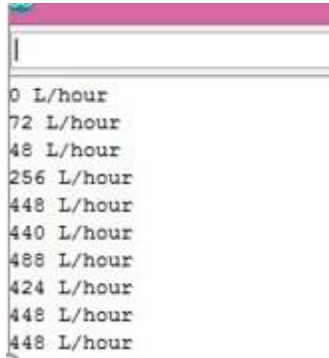
```
AngleX= 91.14
AngleY= 216.67
AngleZ= 90.85
-----
AngleX= 89.69
AngleY= 289.06
AngleZ= 90.91
-----
AngleX= 90.85
AngleY= 204.27
AngleZ= 90.38
```

Gambar 16 Hasil keluaran Accelerometer Berdasarkan pengujian di atas, Angle X,Y,Z merupakan posisi awal *Accelerometer* apabila dimiringkan ke kanan atau ke kiri maka nilainya juga akan berubah sesuai posisi. *Accelerometer* pada saat dimiringkan hanya dapat membaca dalam 2 sumbu, yaitu atas dan bawah karena dipengaruhi oleh gravitasi. *Accelerometer* tidak dapat mengikuti pergerakan yang cepat dikarenakan responnya yang lambat. *Accelerometer* dapat memberikan pengukuran sudut tegak lurus yang akurat ketika sistem sedang diam (statis).

4.9 Pengujian Water Flow Sensor

Water Flow sensor adalah sensor yang berfungsi untuk menghitung debit air mengalir yang menggerakkan motor dalam satuan Liter. Motor akan bergerak dengan

kecepatan berubah-ubah sesuai kecepatan aliran air yang mengalir. Pada Sensor Efek Hall yang terdapat pada *Water Flow Sensor*, berfungsi untuk membaca sinyal tegangan yang berupa pulsa dan mengirim sinyal tersebut ke Arduino dan diolah sebagai data laju dari debit air yang mengalir.



```
0 L/hour
72 L/hour
48 L/hour
256 L/hour
448 L/hour
440 L/hour
488 L/hour
424 L/hour
448 L/hour
448 L/hour
```

Gambar 17 Hasil keluaran *Water Flow Sensor*

Berdasarkan pengujian di atas percobaan dilakukan dengan memasukkan selang dengan diameter 1,5 Inchi ke dalam lubang *Water Flow Sensor*. Air yang mengalir akan melewati katup dan akan membuat rotor magnet berputar dengan kecepatan tertentu sesuai dengan 36 tingkat aliran yang mengalir. Medan magnet yang terdapat pada rotor akan memberikan efek pada sensor efek hall dan akan menghasilkan sebuah sinyal pulsa yang berupa tegangan (Pulse Width Modulator). Output dari pulsa tegangan memiliki tingkat tegangan yang sama dengan input dengan frekuensi laju aliran air. Sinyal tersebut dapat diolah menjadi data digital melalui pengendali atau mikrokontroler. Dari percobaan didapatkan data berupa nilai debit air yang mengalir pada *Water Flow Sensor* yang semakin tinggi.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari Arduino Sensor KIT pada Proyek Akhir ini adalah:

1. Arduino Sensor KIT dibuat untuk keperluan Praktikum.
2. Tingkat akurasi dan fungsionalitas sensor 90% diperoleh dari perbandingan sensor suhu dan kelembaban dengan termometer dan higrometer digital serta jarak pengukuran sensor ultrasonik dengan pengukuran sebenarnya menggunakan penggaris.
3. Hasil Keluaran yang dihasilkan oleh masing-masing sensor menggunakan Serial Monitor maupun LCD 16 x 2.
4. KIT ini memiliki panjang 36 cm, lebar 24 cm, dan tinggi 6,5 cm.

5.2 Saran

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang kedepannya dapat diperbaiki serta dilengkapi. Maka penulis mengharapkan kepada pembaca agar dapat mengembangkan lebih baik lagi aplikasi ini seperti:

1. Menggunakan LCD dengan ukuran yang lebih besar sehingga indikator/parameter yang ditampilkan oleh masing-masing sensor lebih lengkap dan terperinci lagi.
2. *Source Code* dari masing-masing sensor perlu disatukan

2. Referensi

- [1] <https://ariefeeiggeennblog.wordpress.com/2014/02/07/pengertian-fungsi-dan-kegunaan->

arduino/ Diakses 1 Juli 2017, Jam 16.10 WIB.

- [2]<https://id.wikipedia.org/wiki/Arduino>
Diakses 6 Juli 2017, Jam 14.00 WIB.
- [3]<http://www.instructables.com/id/LDR-Sensor-Module-Users-Manual-V10/> Diakses 20 November 2016, Jam 05.00 WIB.
- [4]<http://www.nxp.com/docs/en/data-sheet/MPX53.pdf>/ Diakses 1 Maret 2017, Jam 12.00 WIB.
- [5]<http://www.belajarduino.com/2016/12/tutorial-rotary-encoder-switch-untuk.html> Diakses 9 April 2017, Jam 18.00 WIB.
- [6]http://www.w3ii.com/id/arduino/arduino_temperature_sensor.html Diakses 1 Februari 2017, Jam 15.00 WIB.
- [7]<http://www.ngarep.net/tutorial-arduino-mengakses-water-flow-sensor/> Diakses 8 Mei 2017, Jam 12.00 WIB.
- [8]<http://saptaji.com/2016/08/11/menangani-sensor-api-flame-detector-dengan-arduino/> Diakses 3 Maret 2017, Jam 17.00 WIB.
- [9]http://www.w3ii.com/id/arduino/arduino_humidity_sensor.html Diakses 14 Maret 2017, Jam 08.00 WIB.
- [10]<http://saptaji.com/2016/08/12/mendeteksi-asap-dengan-sensor-mq-2-dan-arduino/> Diakses 12 Februari 2017, Jam 09.00 WIB.
- [11]<http://www.instructables.com/id/How-to-Measure-Angle-With-MPU-6050GY-521/> Diakses 15 Mei 2017, Jam 14.00 WIB.
- [12] <http://zoniaelektro.net/sensor/> Diakses 10 Mei 2017, Jam 14.00 WIB.
- [13]<http://funelektro.blogspot.co.id/2016/06/pengertian-macam-fungsi-mikrokontroler.html> Diakses 11 Juli 2017, Jam 18.00 WIB
- [14] Santoso, Hari. 2015 “Panduan Praktis Arduino untuk Pemula”. Hal. 93-97.
- [15] Sanjaya, Taufik Adi. 2013,” *Trainer Mikrokontroler AT MEGA 40 PIN Sebagai Media Pembelajaran Mata Diklat Pemrograman Mikrokontroler Di SMK*”. Hal. 1-7.

Telkom
University