


BAB IV

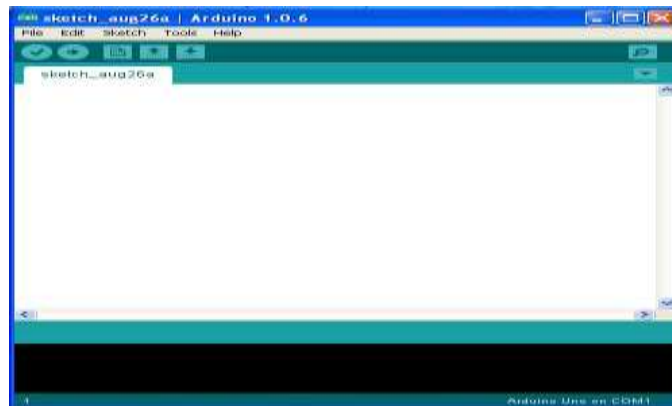
HASIL DAN UJI COBA

IV.1. Software

Instalasi merupakan hal yang sangat penting karena merupakan proses penginputan data dari komputer ke dalam mikrokontroler. Sebelum melakukan instalasi, hubungkan terlebih dahulu antara computer melalui kabel secara *Serial* ke rangkaian mikrokontroler ATmega 8. Untuk melakukan instalasi program kedalam mikrokontroler ATmega 8, penulis menggunakan software arduino yang merupakan salah satu software yang digunakan sebagai interface instalasi program kedalam mikrokontroler.

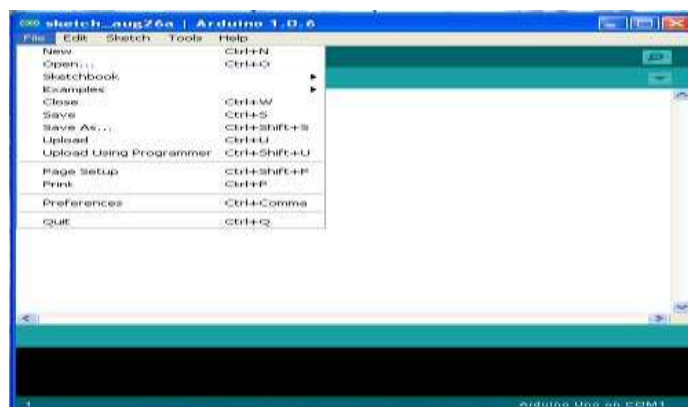
Arduino merupakan salah satu software yang digunakan tidak hanya digunakan sebagai media untuk melakukan instalasi program kedalam mikrokontroler akan tetapi juga digunakan untuk penulisan kode program sebelum diinstal. Setelah kode program diketik maka kode program tersebut dapat disimpan kedalam media penyimpanan data untuk dapat dirubah atau diperbaiki apabila diperlukan. Untuk melakukan penggunaan terhadap software arduino ini dapat dilakukan dengan beberapa langkah antara lain :

1. Langkah pertama yang dilakukan adalah menjalankan *software* Arduino dengan mengklik *icon*  . Setelah program melakukan *load* maka akan terlihat bentuk tampilan seperti gambar IV.1. berikut ini :




Gambar IV.1. Tampilan Awal Software Arduino 1.0.6

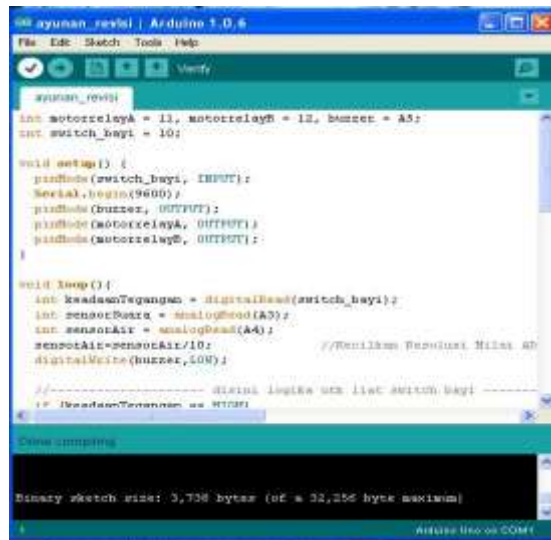
2. Langkah selanjutnya yang dilakukan sebelum melakukan pemrograman terhadap mikrokontroler adalah melakukan pengetikkan program sesuai dengan yang dibutuhkan. Ini dapat dilakukan dengan membuka *project* baru pada Arduino 1.0.6 dan melakukan pengetikkan kode program sesuai dengan rancangan program yang akan dibuat. Membuka halaman baru dapat dilakukan dengan cara pilih *File*→*New* seperti yang ditunjukkan oleh gambar IV.2. dibawah ini :




Gambar IV.2. Tampilan Membuka Halama *Project* Baru

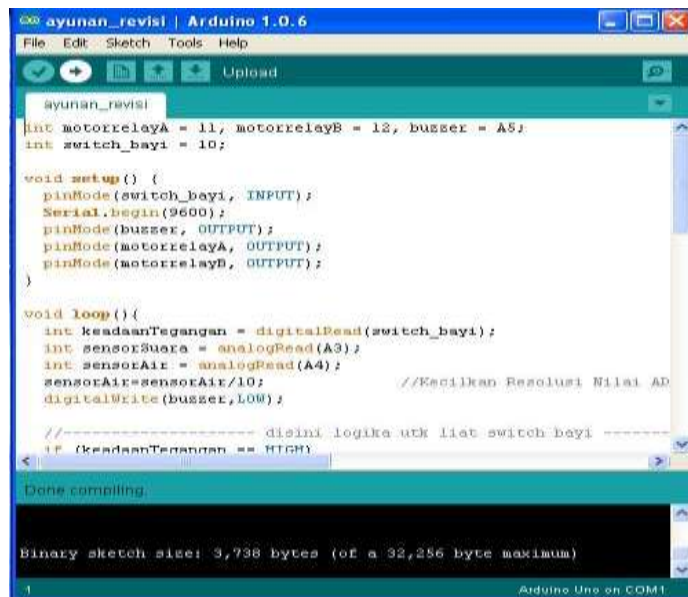
3. Untuk melanjutkan ke tahap instalasi mikrokontroler, sebelumnya program terlebih dahulu di-*check* dengan mengklik tombol ikon , proses ini berfungsi untuk mengetahui apakah program yang dibuat memiliki

kesalahan atau tidak. Jika program berhasil di-*compiled* dan tidak memiliki kesalahan maka akan tampil pesan informasi “*Done Compiling*” seperti yang terlihat pada gambar IV.3. berikut ini.



Gambar IV.3. Tampilan *Compile* Program

4. Pada tahap instalasi program kedalam mikrokontroler maka terlebih dahulu hubungkan komputer dengan mikrokontroler ATmega 8. Setelah komputer dan mikrokontroler ATmega 8 terhubung maka kita bisa melakukan instalasi program dengan mengklik tombol ikon . Jika program berhasil di-*upload* dan tidak memiliki kesalahan maka akan tampil seperti yang terlihat pada gambar IV.4. berikut ini.

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The window title is 'ayunan_revisi | Arduino 1.0.6'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'Sketch', 'Tools', and 'Help'. Below the menu bar is a toolbar with icons for opening files, saving, and uploading. The main text area contains the following C++ code:

```
int motorrelayA = 11, motorrelayB = 12, buzzer = A5;
int switch_bayi = 10;

void setup() {
  pinMode(switch_bayi, INPUT);
  Serial.begin(9600);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  pinMode(motorrelayA, OUTPUT);
  pinMode(motorrelayB, OUTPUT);
}

void loop(){
  int keadaanTegangan = digitalRead(switch_bayi);
  int sensorSuara = analogRead(A3);
  int sensorAir = analogRead(A4);
  sensorAir=sensorAir/10; //Kecildkan Resolusi Nilai AD
  digitalWrite(buzzer,LOW);

  //----- disini logika utk liat switch bayi -----
  if (keadaanTegangan == HIGH)
```

The status bar at the bottom indicates 'Done compiling.' and 'Binary sketch size: 3,738 bytes (of a 32,256 byte maximum)'. The bottom right corner shows 'Arduino Uno on COM1'.

Gambar IV.3. Tampilan Upload Program

IV.2. Tampilan Hasil Rancangan *Hardware*

Pada bagian tampilan hasil rancangan *hardware* akan ditampilkan hasil dari “*Perancangan Simulasi Ayunan Otomatis Menggunakan Sensor Berbasis Mikrokontroller ATmega 8*” yang telah penulis rancang. Ayunan otomatis ini merupakan hasil gabungan rancang bangun dari rangkaian perangkat-perangkat elektronika yang disusun sedemikian rupa untuk menghasilkan kinerja yang sesuai dengan rancangan yang telah penulis coba rancang. Perangkat ayunan otomatis ini menggunakan mikrokontroler ATmega 8 sebagai sistem pengendali kerja dari keseluruhan komponen rangkaian yang penulis rancang.

IV.2.1. Tampilan Hasil Mekanik



Gambar IV.5. Tampilan Hasil Mekanik Ayunan

Gambar di atas merupakan gambar mekanik ayunan yang penulis rancang sebagai perangkat utama ayunan otomatis sebelum dirangkai dengan komponen-komponen elektronik pendukung kerja dari ayunan otomatis ini. Fisik ayunan yang dirancang terbuat dari susunan besi olo yang dirangkai sedemikian rupa menyerupai ayunan bayi asli. Besi olo ini dilapisi cat *autolux* agar terlihat rapi serta untuk memberikan tampilan yang menarik sehingga pengguna nantinya akan tertarik untuk menggunakannya.

IV.2.2. Tampilan Perangkat Elektronik Ayunan

IV.2.2.1. Mikrokontroller

Sistem minimum mikrokontroler ATmega 8 ini merupakan perangkat yang berfungsi sebagai otak pengendali utama semua perangkat elektronik yang digunakan pada ayunan. Sebelum bisa digunakan untuk melakukan pengendalian terhadap semua perangkat elektronika pendukung rangkaian ayunan otomatis

maka terlebih dahulu harus dimasukan perintah-perintah pengendalian terhadap semua perangkat kedalam mikrokontroler ATmega 8 menggunakan media komputer. Dalam memasukkan perintah-perintah tersebut penulis menggunakan media software arduino.



Gambar IV.6. Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 8

Untuk mengetahui apakah rangkaian mikrokontroler ATmega 8 telah bekerja dengan baik, maka dilakukan pengujian. Pengujian bagian ini dilakukan dengan memberikan program sederhana pada mikrokontroler ATMEGA 8, Programnya adalah sebagai berikut :

```
int buzzer = A5;

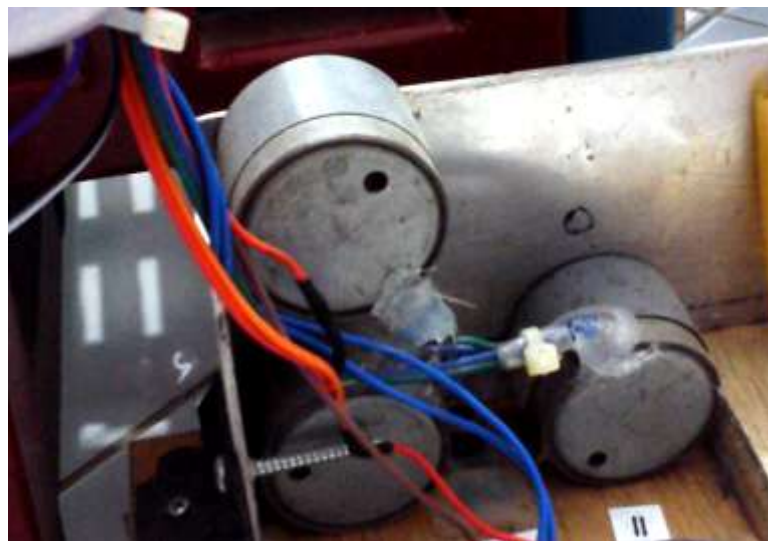
void setup() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(buzzer, OUTPUT);
}

void loop(){
    digitalWrite(buzzer, LOW);
```

Program sederhana diatas bertujuan untuk menghidupkan buzzer yang terhubung dengan mikrokontroler ATmega 8. Program ini berfungsi untuk menguji apakah Mikrokontroler ATmega 8 bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Apabila buzzer berbunyi dan mati secara bergantian maka mikrokontroler ATmega 8 telah bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

VI.2.2.2. Motor DC

Motor DC merupakan perangkat elektronik yang berfungsi sebagai motor penggerak ayunan. Tanpa motor DC ini, maka ayunan tidak akan berfungsi dengan baik. Motor DC yang digunakan adalah motor DC 12 VDC, yang terdiri atas 3 buah motor DC yang dirangkai secara serial. Motor DC 12 VDC ini dirangkai secara serial dengan tujuan agar tegangan yang dikeluarkan mampu menggerakkan pendorong ayunan, sehingga ayunan bisa berayun menyerupai kerja ayunan yang sebenarnya.



Gambar IV.7. Motor DC

Untuk mengetahui apakah rangkaian motor DC telah bekerja dengan baik, maka dilakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan memberikan program sederhana pada mikrokontroler ATmega 8 sebagai pengendali Motor DC, Programnya adalah sebagai berikut :

```
int motorrelayA = 11, motorrelayB = 12

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(motorrelayA, OUTPUT);
    pinMode(motorrelayB, OUTPUT);
}

void loop(){
```

Program sederhana diatas bertujuan untuk menghidupkan motor DC yang terhubung dengan mikrokontroler ATmega 8. Program ini berfungsi untuk menguji apakah motor DC telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Apabila motor DC berputar kekiri-kekanan secara bergantian maka motor DC telah bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

IV.2.2.3. Driver H-Bridge Relay



Gambar IV.8. Driver H-Bridge Relay

Driver H-Bridge Relay merupakan perangkat yang berfungsi sebagai driver pengendali penggerak motor DC.

IV.2.2.4. Sensor Air



Gambar IV.9. Sensor Air Seni

Sensor air seni ini terbuat dari potongan PCB yang didesain sedemikian rupa agar berfungsi seperti saklar NC yang akan memberikan logika *HIGH* jika terkena air. Ketika air mengenai media penghantar arus listrik (dalam hal ini papan PCB), data ini dikirimkan ke *mikrokontroler* dan digunakan *mikrokontroler* sebagai parameter untuk mengaktifkan *buzzer*. Untuk kalibrasi sensor air seni ini digunakan persamaan sebagai berikut :

```
sensorAir = analogRead(A4);
```

```
sensorAir=(sensorAir+70)/4;
```

Keterangan dari persamaan di atas adalah sebagai berikut :

Sensor air terhubung dengan pin analog A4. Data yang dikirimkan pin analog A4, diterima oleh variabel “sensorAir” kemudian dilakukan proses aritmatik berupa persamaan “ $sensorAir=(sensorAir+70)/10$ ” sehingga akan didapat hasil nilai ADC yang berada pada rentang 0 - 255. Kemudian jika data yang dibaca dari variabel “sensorAir” bernilai ≥ 250 maka sistem akan menghentikan motor DC dan

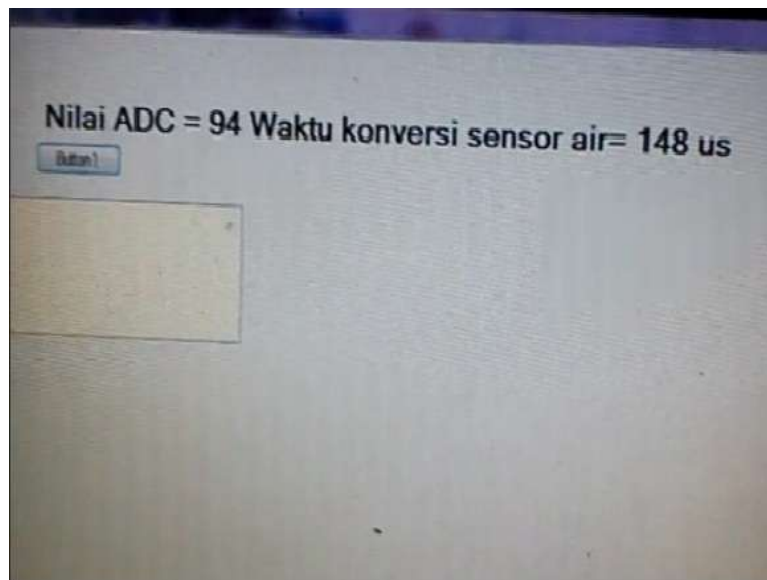
menghidupkan *buzzer* untuk memberikan sinyal informasi kepada ibu bahwa anak tersebut telah buang air kecil.

```
unsigned long nilaiADC[40];
unsigned long waktu_mulai[40];
unsigned long waktu_berhenti[40];
void setup() {
    //kecepatan serial
    Serial.begin(9600);}
void loop() {
    unsigned int i;
    // catat waktu mulai dan berhenti
    //simpan hasilnya di memori
    for(i=0;i<40;i++) {
        waktu_mulai[i] = micros();
        nilaiADC[i] = analogRead(A4);
```

Program sederhana diatas bertujuan untuk menguji sensor air yang terhubung dengan mikrokontroler ATmega 8. Program ini berfungsi untuk menguji apakah sensor air telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Apabila sensor air menampilkan nilai hasil kalibrasi yang berada pada rentang nilai 0 – 255 maka sensor air telah bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Nilai ADC 0 – 255 inilah yang akan menjadi kondisi perbandingan dalam menentukan seorang anak dinyatakan buang air kecil atau tidak.



Gambar IV.10. Pengujian Sensor Air Seni



Gambar IV.11. Hasil Pengujian Sensor Air

Gambar IV.10. dan IV.11. diatas menunjukkan bagaimana proses pengujian sensor air dilakukan. Gambar IV.10. menggambarkan bagaimana air dituangkan pada media kain kering kemudian disiram air diatasnya. Hal ini dilakukan untuk menguji sensor air dapat melakukan deteksi terhadap kain yang telah menjadi basah ketika dituangkan air keatasnya. Setelah air dituangkan diatas sensor maka hasil deteksi yang dibaca akan diproses di mikrokontroler ATmega

8. Nilai pembacaan sensor dapat kita lihat pada gambar IV.11. di amana hasil nilai deteksi pengujian sensor ditampilkan.

IV.2.2.5. Sensor Suara Analog



Gambar IV.12. Sensor Suara Analog

Sensor suara yang digunakan untuk mendeteksi suara tangisan bayi yang tidur di dalam ayunan adalah *Analog Sound Sensor V2*. *Analog Sound Sensor V2* adalah sensor suara analog produksi *DFRobot*. Rentang tegangan kerja dari sensor ini adalah 3,3 V – 5 V. Sensor ini memiliki *electric condenser microphone DG09767CD* yang berfungsi sebagai *microphone* untuk menangkap suara. Untuk kalibrasi sensor suara ini digunakan persamaan sebagai berikut :

```
sensorSuara = analogRead(A3);
```

Keterangan dari persamaan di atas adalah sebagai berikut :

sensor suara analog terhubung dengan pin analog A3. Data yang dikirimkan pin analog A3, diterima oleh variabel “sensorSuara”. Kemudian jika data yang dibaca dari variabel “sensorSuara” bernilai ≥ 60 maka sistem akan menjalankan motor DC.

```
int sensorSuara;

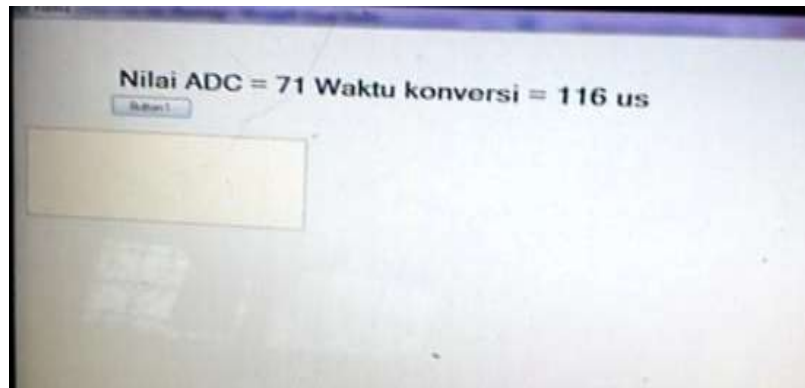
void setup() {
  Serial.begin(9600); }

void loop()
{
  if(Serial.available(>0)
  {
    if(Serial.read()==1)
    {
      sensorSuara=analogRead(A3);
      String s= String(sensorSuara):
```

Program sederhana diatas bertujuan untuk menguji sensor suara yang terhubung dengan mikrokontroler ATmega 8. Program ini berfungsi untuk menguji apakah sensor suara telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Apabila sensor suara menampilkan nilai hasil kalibrasi yang berada pada rentang nilai 0 – 255 maka sensor suara telah bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Nilai ADC 0 – 255 inilah yang akan menjadi kondisi perbandingan dalam menentukan seorang anak dinyatakan buang air kecil atau tidak.



Gambar IV.13. Pengujian Sensor Suara Analog

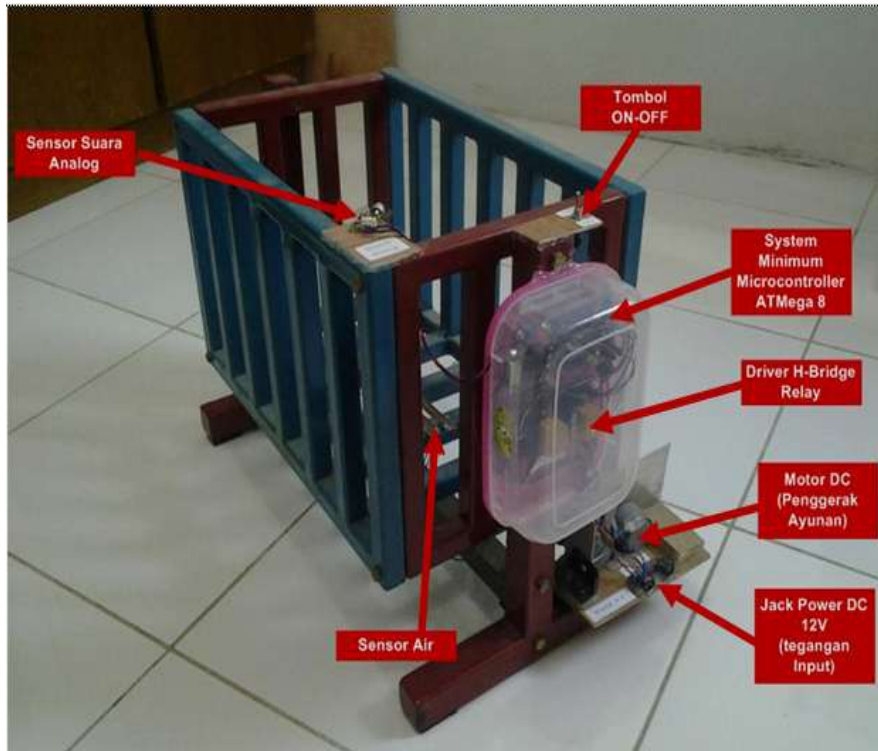


Gambar IV.14. Hasil Pengujian Sensor Suara Analog

Gambar IV.13. dan IV.14. diatas menunjukkan bagaimana proses pengujian sensor suara dilakukan. Gambar IV.13. menggambarkan bagaimana ketika rekaman suara bayi menangis dinyalakan didekat sensor suara. Hal ini dilakukan untuk menguji apakah sensor suara dapat melakukan deteksi terhadap suara tangisan yang telah direkam dan dinyalakan didekat sensor tersebut. Setelah sensor suara melakukan deteksi terhadap tangisan bayi yang dinyalakan maka hasil deteksi yang dibaca akan disimpan diolah di mikrokontroler ATmega 8. Nilai pembacaan sensor dapat kita lihat pada gambar IV.14. di mana hasil nilai deteksi pengujian sensor ditampilkan. Hasil nilai yang telah diolah oleh mikrokontroler inilah yang akan dijadikan nilai perbandingan bagaimana kondisi atau syara untuk digunakan sebagai nilai batasan untuk menyatakan dan menginformasikan kepada orang tua si bayi bahwa bayi tersebut menangis.

IV.2.3. Tampilan Ayunan Keseluruhan

Berikut adalah gambar dari tampilan keseluruhan dari *hardware* yang dirancang dalam “*Perancangan Simulasi Ayunan Otomatis Menggunakan Sensor Berbasis Mikrokontroler ATmega 8*”.



Gambar IV.15. Tampilan Hasil Keseluruhan



Gambar IV.16. Tampilan Hasil Keseluruhan (Tampak Atas)

Hardware di atas merupakan *hardware* simulasi “*Ayunan Otomatis Menggunakan Sensor Berbasis Mikrokontroler ATmega 8*”. *Hardware* ini terdiri dari sistem minimum *mikrokontroler ATmega 8*, rangkaian *driver H-Bridge relay*, rangkaian sensor air (terbuat dari potongan *PCB*), rangkaian sensor suara (*analog sound sensor*).

IV.3. Analisa Hasil Yang Dicapai

Dalam menganalisa hasil yang dicapai, barometer yang digunakan adalah analisa kebutuhan fungsional dan nonfungsional yakni sebagai berikut:

IV.3.1. Analisa Hasil Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah jenis kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang nantinya dilakukan oleh sistem. Kebutuhan fungsional juga berisi informasi-informasi apa saja yang harus ada dan dihasilkan oleh sistem. Berikut kebutuhan fungsional yang terdapat pada sistem yang dibangun :

1. *Driver H-Bridge relay* yang difungsikan sebagai penggerak Motor DC telah mampu menggerakkan Motor DC yang menggerakkan ayunan, sesuai dengan perintah sistem mikrokontroler.
2. Sensor air yang dirancang telah mampu melakukan pendeteksian terhadap keberadaan air, dan mengirimkan data ke sistem mikrokontroler.
3. Sensor suara analog yang digunakan telah mampu melakukan pendeteksian terhadap suara tangisan bayi, dan mengirimkan data ke sistem mikrokontroler.
4. Semua sensor secara terintegrasi telah mampu berkomunikasi dengan sistem minimum mikrokontroler untuk menjalankan semua proses yang diinginkan.

5. Aplikasi secara integratif telah mampu untuk bekerja secara optimal, dimana rangkaian sistem sensor harus terkoneksi tanpa ada hambatan dengan sistem mikrokontroler.

IV.3.2. Analisa Hasil Kebutuhan NonFungsional

Kebutuhan ini adalah tipe kebutuhan yang berisi properti perilaku yang dimiliki oleh sistem. Berikut adalah kebutuhan nonfungsional yang dimiliki sistem :

1. Operasional
 - a. Dibangun dengan menggunakan *Arduino IDE 1.0.6* sebagai *tools* pemrograman *mikrokontroler*-nya (dalam hal ini *mikrokontroler* yang digunakan adalah *microcontroller ATmega 8*).
 - b. Komputer yang digunakan untuk memprogram *mikrokontroler* adalah komputer dengan *hardware* minimum *processor* setara *Pentium IV* atau di atasnya, dengan sistem operasi *Windows 32/64 bit (Windows XP/Vista/7/8)*.
 - c. Sistem yang dibangun hanya dapat bekerja pada tegangan input *12 Volt*, tidak pada tegangan di atas dan di bawah itu *12 VDC*.

Dengan spesifikasi di atas, maka komponen-komponen yang dibutuhkan untuk membangun dan menguji aplikasi ini adalah berupa :

1. Paket *software Arduino IDE 1.0.6* sebagai *tools* pemrograman *mikrokontroler*
2. PC dengan *processor* minimal *Pentium IV*, memori minimal *1 GB*
3. *Driver H-Bridge relay* sebagai *driver* penggerak *Motor DC*

4. Rangkaian sensor air(terbuat dari potongan *PCB*)yang dirancang khusus sebagai pendeteksi air.
5. Rangkaian sensor suara (*analog sound sensor*).
6. Sistem minimum *Mikrokontroler* ATmega 8 (yang sudah diisi *bootloader arduino*) lengkap dengan konektor DB-9 untuk komunikasi serial dengan komputer
7. Kabel *converterUSB-to-RS232*

Alat uji yang digunakan untuk menguji adalah :

- a. PC dengan *processor* minimal *Pentium IV*, memori minimal 1 GB atau di atasnya, dengan sistem operasi *Windows 32/64 bit* (*Windows XP/Vista/7/8*)
- b. *Voltmeter* DC
- c. Paket *softwareArduino IDE 1.0.6*

2. Kinerja

- a. Komputer mampu berkomunikasi dengan sistem minimum *mikrokontroler* untuk melakukan proses transfer pengisian kode program.
- b. Komputer mampu berkomunikasi dengan sistem minimum *mikrokontroler* untuk melakukan proses analisis data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan alat secara menyeluruh.

IV.4. Implementasi Dan Hasil Uji Coba

IV.4.1. Pengujian Software

Adapun tujuan pengujian *software* adalah untuk mengetahui bahwa program serta perangkat yang berhubungan dengan PC telah dapat menjalankan

fungsinya dengan baik. Dalam pengujian ini diperlukan peralatan–peralatan sebagai berikut :

1. Laptop dengan spesifikasi *Intel Pentium IV* ke atas.
2. Sistem operasi *Windows 7*.
3. Paket *softwareArduino IDE 1.0.6* sebagai *tools* pemrograman *mikrokontroler*
4. *Hardware* (meliputi konektor *DB 9* dan *USB to serial converter*)

Pengujian awal dilakukan dengan menghubungkan rangkaian ke Laptop.*USB to serial converter* dihubungkan ke *DB 9 female* yang ada di rangkaian, selanjutnya membuat program dengan menggunakan paket *softwareArduino IDE 1.0.6* untuk mengirimkan program ke dalam *mikrokontroler*.

IV.4.2. Pengujian PortSerial

Untuk komunikasi antara *mikrokontroler* dengan komputer dilakukan dengan menggunakan *port serial* dengan memanfaatkan paket *softwareArduino IDE 1.0.6*. Kontrol *port serial* menyediakan fasilitas komunikasi antara program aplikasi yang kita buat di komputer (*softwareArduino IDE 1.0.6*) dengan port serial untuk mengirim atau menerima data melalui port serial. Setiap satu komunikasi *port serial* hanya menangani satu *port serial* sehingga jika kita ingin menggunakan lebih dari satu komunikasi *port serial*, kita juga harus menggunakan *port serial* sebanyak *port serial* yang kita pakai.

Hampir semua komponen digital bekerja pada level tegangan-tegangan TTL. Dalam membentuk saluran RS232 diperlukan pengubahan level tegangan timbal balik antara TTL-RS232. Hal ini dilakukan oleh IC MAX232 yang berisikan 2 buah RS232 *Line Driver* dan 2 buah *Line Receiver*. Dalam IC tersebut

dilengkapi dengan pengandaan tegangan DC sehingga meskipun catu daya untuk IC MAX232 hanya ± 5 Volt, ia sanggup melayani level tegangan RS232 antara - 10 Volt sampai 10 Volt.

IV.5 Kelebihan dan Kekurangan

IV.5.1. Kelebihan Dari Alat Yang Dirancang

Adapun kelebihan dari “*Simulasi Ayunan Otomatis Menggunakan Sensor Berbasis Mikrokontroller ATmega 8*” yang dirancang adalah sebagai berikut :

1. *Driver H-Bridge relay* yang difungsikan sebagai penggerak *Motor DC* telah mampu menggerakkan *Motor DC* yang menggerakkan ayunan, sesuai dengan perintah sistem mikrokontroler.
2. Sensor air yang dirancang telah mampu melakukan pendeteksian terhadap keberadaan air (dalam hal ini air yang dimaksud adalah air seni bayi), dan mengirimkan data ke sistem mikrokontroler.
3. Sensor suara analog yang digunakan telah mampu melakukan pendeteksian terhadap suara tangisan bayi, dan mengirimkan data ke sistem mikrokontroler.
4. Semua sensor secara terintegrasi telah mampu berkomunikasi dengan sistem minimum mikrokontroler untuk menjalankan semua proses yang diinginkan.

IV.5.2 Kekurangan Dari Alat Yang Dirancang

Adapun kekurangan dari “*Simulasi Ayunan Otomatis Menggunakan Sensor Berbasis Mikrokontroller ATmega 8*” adalah sebagai berikut :

1. Kemasan simulasi ayunan belum menarik, karena peletakan sensor-sensor yang dibutuhkan belum memperhatikan aspek keindahan bentuk dan kerapian tata letak sensor, peletakan sensor-sensor masih dilakukan secara sembarang.
2. Perancangan mekanik motor yang dijadikan penggerak ayunan masih belum terlalu baik, karena masih terlalu membebani kinerja *power supply*, sehingga *power supply* menjadi cepat panas.
3. Sebagian besar komponenelektronika yang digunakan dalam membangun perangkat elektronik ayunan masih menggunakan tipe DIP, belum menggunakan komponen tipe SMD. Hal ini menyebabkan bentuk papan PCB yang digunakan menjadi tidak minimalis. Kalau semua komponen yang digunakan bertipe SMD, maka bentuk papan PCB menjadi lebih kecil, sehingga peletakan sensor menjadi lebih baik dalam hal pemanfaatan tempat.