

Rancang Bangun Alat Timbangan Bayi Elektrik Berbasis Mikrokontroler Yang Disertai Dengan Output Suara

Yuli Munandar Kolewora¹, La Ode Sahlan Zulfadlih², Melsi Puspita Sari³

Program Studi Teknologi Elektro-Medis Universitas Mandala Waluya, Kendari
Jl. Jend. A.H Nasution G-37 Kambu, Kendari, Indonesia

¹nandar.kolewora@gmail.com, ²sahlanlaode@gmail.com, ³melsips@gmail.com,

Abstract—Baby scales are a tool used to measure a baby's weight. there are analog and digital baby scales. Digital baby scales have better measurement accuracy when compared to analog scales, namely the measurement results are up to three digits behind the comma. This is why many users are more interested in using digital baby scales. But these digital baby scales cannot be used by users who have visual impairments, namely nearsightedness and also visually impaired. Therefore, the authors made an electric baby scale equipped with a sound output. This tool is expected to be used by users who have visual impairments or are blind. The use of this tool is quite simple, namely by placing the baby on this electric scale, then the electric baby scale will issue a sound output based on the measurement results read by the electric baby scale until the measurement results are two digits behind the comma. The electric baby weigher consists of several main components, namely load cell, Hx711 module, microcontroller, LCD, DF Player and speaker. The working principle of the electric baby scales is that when the baby's weight is read by the load cell, the analog data will be converted by the Hx711 module into digital data. The digital data from the measurement results will be obtained by the microcontroller and displayed to the LCD and distributed to the DF Player to obtain a format in the form of a sound file. After that, the measurement results will be issued in the form of sound by the speaker. From the results of testing the tools that have been done, this electric baby weigher can work well. Where, the measurement results displayed on the LCD are the same as the sound output readings on the speaker. From the results of the tests that have been done, it can be concluded that these digital baby scales can be used by users with visual impairments.

Keywords— Digital Baby Scales; Microcontroller; Load Cell; Hx711 Module; Df Player

Abstrak—Timbangan bayi merupakan alat yang digunakan untuk mengukur berat badan bayi. Sekarang ini sudah terdapat timbangan bayi analog dan digital. Pada timbangan bayi digital memiliki keakuratan pengukuran yang lebih baik jika dibandingkan dengan timbangan analog yaitu hasil pengukurannya sampai tiga angka di belakang koma. Hal ini yang menyebabkan banyak pengguna lebih tertarik untuk menggunakan timbangan bayi digital. Tetapi timbangan bayi digital ini tidak bisa digunakan oleh pengguna yang memiliki gangguan penglihatan yaitu rabun dan juga tunanetra. Oleh sebab itu, maka penulis membuat sebuah timbangan bayi elektrik yang dilengkapi dengan output suara. Alat ini diharapkan dapat digunakan oleh pengguna yang memiliki gangguan penglihatan atau tunanetra. Penggunaan alat ini cukup sederhana yaitu dengan menaruh bayi pada timbangan elektrik ini, selanjutnya timbangan bayi elektrik akan mengeluarkan output suara berdasarkan hasil pengukuran yang terbaca oleh timbangan bayi elektrik hingga pada hasil pengukuran dua angka dibelakang koma. Alat timbangan bayi elektrik terdiri dari beberapa komponen utama yaitu load cell, *modul Hx711*, mikrokontroler, LCD, *DF Player* dan speaker. Adapun prinsip kerja dari timbangan bayi elektrik ini yaitu ketika berat badan bayi terbaca oleh load cell maka data analog akan dikonversi oleh *modul Hx711* menjadi data digital. Data digital dari hasil pengukuran tersebut akan diolah oleh mikrokontroler dan ditampilkan ke LCD dan disalurkan ke *DF Player* untuk memperoleh format dalam bentuk file suara. Setelah itu, hasil pengukuran tadi akan dikeluarkan dalam bentuk suara oleh speaker. Dari hasil uji coba alat yang telah dilakukan, alat timbangan bayi elektrik ini dapat bekerja dengan baik. Dimana, hasil pengukuran yang ditampilkan pada LCD sama dengan hasil pembacaan output suara pada speaker. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa timbangan bayi digital ini dapat digunakan oleh pengguna yang mengalami gangguan penglihatan.

Kata Kunci— Timbangan Bayi digital; Mikrokontroler; Load Cell; Modul Hx711; Df Player

I. PENDAHULUAN

Berat badan merupakan ukuran antropometrik yang terpenting, dipakai pada setiap kesempatan memeriksa kesehatan anak pada semua kelompok umur. Antropometrik merupakan suatu studi tentang pengukuran tubuh manusia dalam hal dimensi tulang, otot, dan jaringan lemak. Berat badan dapat juga diartikan sebagai hasil peningkatan atau penurunan bagian tubuh seperti tulang, otot, lemak, cairan tubuh, dll. Berat

badan dipakai sebagai indikator terbaik pada saat ini untuk mengetahui keadaan gizi dan tumbuh kembang anak. Berat bayi lahir adalah berat bayi yang ditimbang dalam 1 jam setelah lahir. Kualitas bayi baru lahir juga dapat diketahui melalui pengukuran berat badan bayi setelah dilahirkan. Pengukuran berat badan bayi lahir dapat dilakukan dengan menggunakan timbangan yang relatif murah, mudah dan tidak memerlukan banyak waktu. Dari hasil pengukuran berat badan tersebut baru dapat

ditentukan apakah berat badan bayi tersebut termasuk dalam klasifikasi normal, rendah, sangat rendah atau ekstrem rendah. Timbangan bayi merupakan alat yang digunakan untuk mengukur berat badan bayi dan memantau pertumbuhan bayi. Pertumbuhan bayi perlu dipantau agar dapat dilakukan pendeteksian awal jika terdapat masalah pada bayi. Salah satu masalahnya yaitu bayi yang lahir dengan berat badan rendah. Permasalahan yang dialami dengan berat badan yang rendah meliputi asfiksia atau gagal bernafasan secara spontan dan teratur sesaat atau beberapa menit setelah lahir, hipotermia atau gangguan termoregulasi, gangguan nutrisi dan resiko infeksi [1]. Untuk mengukur berat badan bayi terdapat dua jenis yaitu bisa menggunakan timbangan digital dan timbangan analog. Timbangan digital mempunyai tingkat kepresisian yang lebih baik dan pengoperasian yang lebih efisien dari pada timbangan analog. Selain itu untuk melihat hasil keluaran dari timbangan analog dan digital, pengguna masih harus melihat angka yang tertera pada LCD untuk timbangan digital dan angka pada jarum penunjuk pada timbangan analog [2].

Albertus Rico Simpati [3], membuat sistem penimbang berat bayi yang dirancang menggunakan sensor *Flexiforce* sebagai sensor berat bayi. Cara kerjanya adalah dengan menekan tombol *start*, dan mikrokontroler akan memproses data berat yang ditampilkan dalam bentuk grafik melalui *Visual Basic*. Data berat yang didapatkan dibandingkan dengan data Kartu Menuju Sehat (KMS). Pengguna dapat menyimpan data bayi pada *database Visual Basic* berupa nama, jenis kelamin, tanggal lahir, berat lahir, dan tanggal kunjungan. Sistem akan dibagi ke dalam kategori bayi laki-laki dan bayi perempuan. Sistem penimbang berat bayi berhasil diimplementasikan dan di uji cobakan serta dapat menimbang berkisar antara 2 Kg sampai 18 Kg. Alat ini memiliki output sensor *flexiforce* dan nilai ADC yang stabil. Pengukuran timbangan bayi ini memiliki galat sejati sebesar 0,670Kg. Sedangkan beban 2 Kg sampai 18 Kg memiliki galat sejati $\leq 0.570\text{Kg}$. Data hasil yang disimpan pada *Visual Basic* hanya dapat menambah dan menghapus data spesifik dari bayi, belum dapat menampilkan hasil grafik. Atoillah Fatul Fajar [4], melakukan pembuatan timbangan bayi terhubung PC menggunakan sensor LVDT (Linear Variable Differential Transformer). Timbangan bayi dibuat menggunakan timbangan mekanik yang ditambahkan sensor pergeseran sehingga sensor akan memberikan respon berupa perubahan tegangan ketika ada pergeseran. Perubahan tegangan yang dihasilkan oleh sensor akan diteruskan pada rangkaian mikrokontroler, sehingga tegangan keluaran sensor akan dirubah menjadi sinyal digital yang kemudian akan diteruskan pada komputer dan ditampilkan menggunakan aplikasi *Visual Basic*. Data yang ditampilkan pada komputer secara otomatis akan disimpan pada file basis data, sehingga hasil penimbangan akan tersimpan secara kolektif. Secara umum sistem timbangan yang dibuat sudah berfungsi dengan baik, hal ini terlihat dari adanya hubungan yang positif antara bertambahnya beban dengan kenaikan nilai massa yang ditampilkan pada komputer. Meskipun demikian tingkat keakurasian data hasil penimbangan untuk beberapa massa beban dapat dikatakan masih rendah atau menunjukan tingkat error hasil penimbangan yang cukup tinggi, yakni pada

beban 1,0 Kg didapati error sebesar 50%, 2,0 Kg didapati error sebesar 25%, dan 3,0 Kg didapati error sebesar 16,7%.

Perbedaan dengan peneliti sebelumnya, peneliti ini menggunakan dua keluaran berupa LCD dan *speaker* dengan menggunakan mikrokontroler *ATmega328*, dimana fungsi dari LCD untuk menampilkan data berat badan bayi dan *speaker* sebagai output suara sedangkan fungsi mikrokontroler *ATmega328* sebagai otak dari semua komponen. Keuntungan dari alat ini yaitu dengan memanfaatkan output suara berupa *speaker* sehingga mempermudah pengguna yang memiliki keterbatasan pada penglihatan dapat mendengar.

II. BAHAN-BAHAN DAN METODE

A. Setting Percobaan

Pada alat timbangan bayi elektrik akan diuji cobakan dengan menggunakan beban maksimal sebesar 5 kg. Hal ini dikarenakan kapasitas maksimal dari *load cell* yang digunakan yaitu sebesar 5 kg. Pengambilan data pada penelitian ini akan dilakukan sebanyak lima kali dengan beban yang berbeda-beda.

1) Bahan dan Alat

Alat yang dibuat terdiri dari beberapa komponen penting seperti sensor *load cell*, *ADC HX711*, Mikrokontroler, *LCD*, *DF Player Mini* dan *speaker*.

2) Eksperimen

Proses pengambilan data dilakukan dengan dua cara yaitu dengan melakukan perbandingan antara timbangan bayi elektrik dengan timbangan standar dan perbandingan antara output pada *LCD* dengan *DF Player*.

B. Blok Diagram

Pada alat timbangan bayi elektrik yang dibuat dirancang berdasarkan blok diagram yang diperlihatkan pada gambar.1. Adapun penjabaran dari blok diagram tersebut yaitu pertama-tama tegangan PLN 220VAC masuk ke *power supply* agar di ubah dari tegangan AC ke DC untuk di *supply* ke seluruh rangkaian. Pada saat *Load Cell* di beri beban maka modul *Hx711* akan membaca sinyal tersebut agar di ubah dari sinyal analog ke sinyal digital agar data tersebut dapat di proses oleh mikrokontroler, data yang telah diproses akan di tampilkan ke *LCD* serta di proses kembali oleh *DF Player* untuk dapat di ubah menjadi output suara.

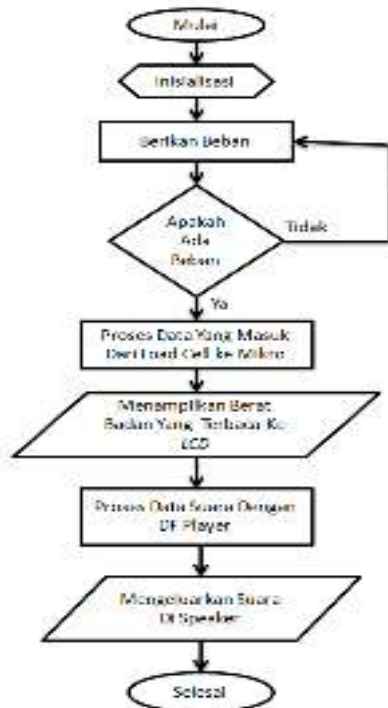


Gambar 1. Blok Diagram timbangan Elektrik

C. Diagram Alir

Untuk bisa memahami kinerja dari alat timbangan bayi elektrik maka dibuat digram alir seperti yang di tunjukan pada

gambar.2. Adapun proses kerja dari diagram alir tersebut yaitu Pertama melakukan inisialisasi kemudian masuk ke proses memberikan beban, dimana apakah ada beban atau tidak. Jika tidak, maka proses akan kembali ke proses memberikan beban dan jika ya, maka akan di teruskan ke proses data yang masuk dari *load cell* ke mikro. Jika proses data telah selesai maka berat badan bayi akan ditampilkan pada LCD setelah itu *Df Player* akan memproses suara yang akan di keluarkan pada *speaker*.



Gambar 2. Diagram Alir Timbangan Elektrik

D. Rangkaian Analog

Rangkaian analog pada alat timbangan bayi elektrik ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu sensor *load cell*, Modul HX711, Liquid Cristal Display (LCD), dan Modul DF Player. Adapun penjabaran dari komponen utama tersebut yaitu :

1) Load Cell

Load cell adalah suatu alat transducer yang menghasilkan keluaran yang proporsional dengan beban atau gaya yang diberikan. *Load cell* dapat memberikan pengukuran yang akurat dari gaya dan beban. *Load cell* digunakan untuk mengkonversikan regangan pada logam ketahanan variable. Adapun prinsip pengukuran yang dilakukan oleh *load cell* menggunakan prinsip tekanan yang memanfaatkan *strain gauge* sebagai pengindera (sensor). *Strain gauge* adalah sebuah *transducer* pasif yang mengubah suatu pergeseran mekanis menyebabkan tahanan dari foil kawat (timah atau perak yang berukuran tipis) berubah terhadap panjang jika bahan pada

strain gauge disatukan mengalami tarikan atau tekanan. Perubahan tahananannya sebanding dengan perubahan regangan. Perubahan ini kemudian diukur dengan jembatan *Wheatstone* dan tegangan keluaran dijadikan referensi beban yang diterima *load cell*.



Gambar 3. Load Cell

2) Modul HX711

Modul HX711 adalah modul timbangan yang memiliki prinsip kerja menguatkan perubahan tegangan yang terukur pada sensor *load cell* dan mengkonversinya kedalam besaran listrik melalui rangkaian yang ada. HX711 presisi 24-bit *analog-to-digital converter* (ADC) yang didesain untuk sensor timbangan digital (*weight scales*) dan industrial kontrol aplikasi yang terkoneksi dengan sensor jembatan *bridge* sensor. Kelebihan dari modul HX711 adalah struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil serta memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat. Modul Hx711 juga dapat digunakan pada bidang *aerospace*, mekanik, elektrik, kimia, konstruksi, farmasi dan lainnya.



Gambar 4. Modul HX711

3) Liquid Crystal Display (LCD)

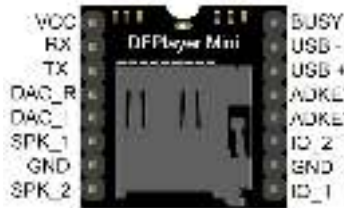
LCD merupakan layar digital yang dapat menampilkan nilai yang dihasilkan oleh sensor dan dapat menampilkan menu yang terdapat pada aplikasi yang bernama mikrokontroler dan dapat juga menampilkan teks. LCD dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian depan panel LCD yang terdiri dari banyak dot atau titik LCD dan mikrokontroler yang menempel pada bagian belakang panel LCD yang berfungsi untuk mengatur titik-titik LCD sehingga dapat menampilkan huruf, angka, dan simbol khusus yang dapat terbaca.



Gambar 5. LCD

4) Modul DF Player Mini

Modul DF Player Mini adalah module sound/music player yang mendukung beberapa file salah satunya adalah file mp3 yang umum digunakan sebagai format sound file. Modul DF Player Mini mempunyai 16 pin *interface* berupa standar DIP pin header pada kedua sisinya. Melalui perintah-perintah serial sederhana untuk menentukan pemutaran musik / rekaman suara, serta bagaimana cara memutar musik / rekaman suara dan fungsi lainnya, tidak melalui operasi yang rumit, mudah digunakan, stabil dan dapat diandalkan adalah fitur-fitur yang paling penting dari modul ini.



Gambar 6. Pin Modul DF Player Mini

III. HASIL

Pada penelitian ini, telah dirancang sebuah alat timbangan bayi elektrik yang digunakan untuk mengukur massa atau berat badan bayi guna untuk memonitoring pertumbuhan bayi.



Gambar 7. Tampak Depan Alat Timbangan Elektrik

Pada gambar 3 dan 4 ditunjukkan beberapa komponen timbangan elektrik. pada poin 1 merupakan wadah yang digunakan untuk meletakkan bayi, poin 2 merupakan sensor load cell, poin 3 merupakan LCD, poin 4 merupakan tombol reset, poin 5 merupakan speaker, poin 6 merupakan tombol enter, tombol 7 merupakan saklar dan poin 8 merupakan kabel power.



Gambar 8. Tampak Belakang Alat Timbangan Elektrik

1) Pengujian Alat

Setelah melakukan pembuatan modul maka perlu melakukan pengujian dan pengambilan data. Untuk itu penulis mengadakan pendataan melalui proses pengambilan data dan pengujian dengan tujuan untuk mengetahui ketepatan dari pembuatan modul yang penulis lakukan untuk memastikan apakah masing-masing bagian (komponen) dari rangkaian modul yang dimaksud telah bekerja sesuai dengan fungsinya seperti yang telah direncanakan. Langkah - langkah untuk melakukan pengukuran dan pengujian modul ini yaitu Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, Melakukan pengecekan pada komponen-komponen yang digunakan dan memastikan semua komponen terhubung dengan baik, Melakukan pengecekan pada sensor apakah dapat mendeteksi dengan baik, Menyiapkan daftar tabel yang akan digunakan untuk mencatat data dari hasil pengujian alat, Melakukan uji coba pada alat dan Mencatat data hasil uji coba alat pada tabel yang sudah disiapkan.

2) Listing Program untuk Arduino Timbangan Elektrik

Pada alat ini, terdapat tiga listing program utama dan terdapat dua keluaran pembacaan yaitu melalui LCD dan DF Player. Pada listing program 1, merupakan proses inisialisasi dan *start up* alat timbangan elektrik sebelum digunakan.

Listing program 1. Program untuk inisialisasi Arduino dan *start up* alat timbangan Elektrik.

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <DFPlayer_Mini_Mp3.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(4, 5, 6, 7, 8, 9);
#include "HX711.h"
#define DOUT A0 //mendefinisikan pin arduino yang
terhubung dengan pin DT module HX711
#define CLK A1 //mendefinisikan pin arduino yang
terhubung dengan pin SCK module HX711

HX711 scale;
float calibration_factor = 413361; //nilai kalibrasi
awal
float GRAM;
SoftwareSerial mySerial(2, 3);
int mod_ribu, ribu, mod_ratus, ratus, mod_puluh,
puluh, satuan;
int analog;
float temp, temp3;
int temp2;
int tombol = A2;
int mengukurBeratbadan;
```

```
void setup() {  
  pinMode (tombol, INPUT_PULLUP);  
  digitalWrite(tombol, HIGH);  
  mySerial.begin(9600);  
  mp3_set_serial(mySerial);  
  delay(600);  
  mp3_set_volume(30);  
  lcd.begin(16, 2);  
  Serial.begin(9600);  
  Serial.println("Memulai program kalibrasi pada  
sensor berat");  
  Serial.println("Pastikan tidak ada beban diatas  
sensor");  
  lcd.setCursor(0, 0);  
  lcd.print("TIMBANGAN BAYI ");  
  lcd.setCursor(0, 1);  
  lcd.print("ELEKTRIK");  
  delay(500);  
  lcd.setCursor(0, 0);  
  lcd.print("Elektro-Medis");  
  lcd.setCursor(0, 1);  
  lcd.print(" T201701060 ");  
  delay(500);  
  scale.begin(DOUT, CLK);  
  scale.set_scale();  
  scale.tare(); // auto zero / mengenalkan pembacaan  
berat  
  long zero_factor = scale.read_average(); //membaca  
nilai output sensor saat tidak ada beban  
  Serial.print("Zero factor: ");  
  Serial.println(zero_factor);  
}
```

3) Pembacaan Pengukuran Timbangan Melalui LCD

Untuk bisa melihat hasil pengukuran yang telah dilakukan terhadap beban yang diberikan, maka digunakan LCD sebagai media display karakter untuk menampilkan hasil pengukuran tersebut. Program untuk menampilkan data berat ke LCD dapat dilihat pada Listing program 2.

Listing Program 2. Program untuk menampilkan data berat ke LCD.

```
void loop() {  
  scale.set_scale(calibration_factor); //sesuaikan hasil  
pembacaan dengan nilai kalibrasi  
  GRAM = (scale.get_units() * 1000.1);  
  lcd.clear();  
  // Serial.print("BERAT BADAN BAYI: ");
```

```
// delay(1000);  
// Serial.println();  
// Serial.print(GRAM);  
// Serial.print(" gram");  
lcd.setCursor(0, 0);  
lcd.print("BERAT BADAN BAYI: ");  
lcd.setCursor(5, 1);  
lcd.print(GRAM, 0);  
lcd.setCursor(10, 1);  
lcd.print("grm ");  
delay (500);  
//tombol = digitalRead(tombol);  
while (digitalRead (tombol) == LOW) {  
  bagi ();  
}  
//Jika tombol Pause ditekan  
/* if (tombol == LOW) {  
  delay(50);  
  if (Serial.available())  
  }  
}
```

4) Luaran Pengukuran Timbangan Melalui DF Player

Setelah data ditampilkan di LCD maka proses selanjutnya ialah meneruskan data ke *DF Player* untuk memperoleh data luaran berupa format file mp3. Program untuk memperoleh output suara pada *DF Player* ditunjukkan pada Listing Program 3.

Listing Program 3. Program untuk memperoleh output suara pada *df player*.

```
void bagi () {  
  temp2 = GRAM;  
  mod_ribu = temp2 % 1000;  
  ribu = (temp2 - mod_ribu) / 1000;  
  mod_ratus = mod_ribu % 100;  
  ratus = (mod_ribu - mod_ratus) / 100;  
  mod_puluh = mod_ratus % 10;  
  puluh = (mod_ratus - mod_puluh) / 10;  
  // Ribuan  
  switch (ribu) {  
    case 1: mp3_play (1000); delay(800); break;  
    case 2: mp3_play (2000); delay(800); break;  
    case 3: mp3_play (3000); delay(800); break;  
    case 4: mp3_play (4000); delay(800); break;  
    case 5: mp3_play (5000); delay(800); break;  
  }  
  //Ratusan  
  switch (ratus) {  
    case 1: mp3_play (100); delay(1000); break;
```

```

case 2: mp3_play (200); delay(1000); break;
case 3: mp3_play (300); delay(1000); break;
case 4: mp3_play (400); delay(1000); break;
case 5: mp3_play (500); delay(1000); break;
case 6: mp3_play (600); delay(1000); break;
case 7: mp3_play (700); delay(1000); break;
case 8: mp3_play (800); delay(1000); break;
case 9: mp3_play (900); delay(1000); break;
}
//delay(1100);
//Puluhan
switch (puluh) {
case 1:
if (mod_puluh == 0) {
mp3_play(10); delay (1000); (21); delay (800);
break; //sepuluh
}
else {
switch (mod_puluh) {
case 1: mp3_play (11); delay(800); break;
case 2: mp3_play (12); delay(800); break;
case 3: mp3_play (13); delay(800); break;
case 4: mp3_play (14); delay(800); break;
case 5: mp3_play (15); delay(800); break;
case 6: mp3_play (16); delay(800); break;
case 7: mp3_play (17); delay(800); break;
case 8: mp3_play (18); delay(800); break;
case 9: mp3_play (19); delay(800); break;
}
}
if (puluh > 1) {
case 2: mp3_play (20); delay(800); break;
case 3: mp3_play (30); delay(800); break;
case 4: mp3_play (40); delay(800); break;
case 5: mp3_play (50); delay(800); break;
case 6: mp3_play (60); delay(800); break;
case 7: mp3_play (70); delay(800); break;
case 8: mp3_play (80); delay(800); break;
case 9: mp3_play (90); delay(800); break;
}
}
//Satuan
//if (puluh ==0) {
switch (mod_puluh) {
case 1: mp3_play (1); delay(500); break;
case 2: mp3_play (2); delay (500);break;
case 3: mp3_play (3); delay (500);break;
case 4: mp3_play (4); delay (500);break;

```

```

case 5: mp3_play (5); delay (500);break;
case 6: mp3_play (6); delay (500);break;
case 7: mp3_play (7); delay (500);break;
case 8: mp3_play (8); delay (500);break;
case 9: mp3_play (9); delay (500);break;

//}
}
mp3_play (21);
delay (800);
}

```

5) Hasil Luaran pada LCD dan DF Player

TABEL I. LUARAN PADA LCD

No	Beban (Kg)	Luaran Pada LCD			Rata-Rata (Kg)	Error (%)
1	3,0	3,020	3,020	3,020	3,020	0,66
2	3,4	3,415	3,414	3,416	3,414	0,41
3	3,8	3,817	3,818	3,816	3,817	0,44
4	4,2	4,210	4,210	4,210	2,210	0,23
5	4,6	4,603	4,603	4,603	4,603	0,06

TABEL II LUARAN PADA DF PLAYER

No	Beban (Kg)	Luaran Pada DF Player			Rata-Rata (Kg)	Error
1	3,0	3,020	3,020	3,020	3,020	0,66
2	3,4	3,415	3,414	3,416	3,414	0,41
3	3,8	3,817	3,818	3,816	3,817	0,44
4	4,2	4,210	4,210	4,210	2,210	0,23
5	4,6	4,603	4,603	4,603	4,603	0,06

IV. PEMBAHASAN

Alat timbangan bayi elektrik merupakan alat ukur yang berfungsi untuk mengukur berat badan bayi baru lahir, dimana berat badan bayi baru lahir akan ditimbang satu jam setelah lahir. Prinsip kerja alat ini dengan menggunakan sensor *load cell* sebagai sensor gaya atau tekanan, apabila dikenai gaya atau tekanan maka bentuknya akan berubah dan perubahan bentuknya inilah yang menyebabkan resistansinya akan berubah. Adapun prinsip pengukuran yang dilakukan oleh *load cell* menggunakan prinsip tekanan yang memanfaatkan *strain gauge* sebagai pengindera (sensor) hal ini sesuai yang di jelaskan pada penelitian.

Perancangan alat timbangan bayi elektrik berbasis mikrokontroler *ATMega328* yang disertai dengan output suara merupakan alat yg digunakan untuk mengukur berat bayi baru

lahir. Alat ini bekerja dengan menggunakan sensor *load cell* yang dikonversi oleh modul *HX711* untuk mendeteksi berat beban maksimal 5 kg atau setara dengan 5,000 gram dan *DF Player* sebagai tambahan output yang akan memproses pemutaran trak agar sesuai apa yang ditampilkan pada LCD dan dikeluarkan pada *speaker*. Proses kerja alat ini yaitu menggunakan arus listrik 1 A dengan tegangan 5 v untuk mengaktifkan keseluruhan sistem pada alat. Proses pemutaran suara pada timbangan bayi elektrik dilakukan dengan cara memasukkan *sd card* yang sudah di downloadkan file suara dalam bentuk mp3 pada *df player*. Dimana *df player* berfungsi mengola file mp3 yang terdapat pada *sd card* sehingga angka yang tertera pada LCD dapat disebutkan satu persatu oleh *speaker*.

Pada pengujian timbangan bayi elektrik ini menggunakan beberapa beban sebagai bahan uji coba pada alat yang dilakukan sebanyak 5 kali pengukuran dengan 5 beban yang berbeda-beda, untuk mendapatkan nilai rata-rata, dan kesalahan (error) pada timbangan bayi elektrik berdasarkan luaran pada LCD dan DF Player (suara). Dimana dari data pengukuran yang diperoleh antara luaran pada LCD pada TABLE I mempunyai nilai yang sama pada luaran pada DF Player pada TABLE II. Pengukuran yang dilakukan pada beban 3,0 kg diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,020 kg dengan nilai error sebesar 0,66%. Pengukuran pada beban 3,8 kg diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,817 kg dengan nilai error sebesar 0,44% dan pengukuran pada beban 4,6 kg diperoleh nilai rata-rata sebesar 4,603 kg dengan nilai error sebesar 0,06%.

V. KESIMPULAN

Pada Alat timbangan bayi elektrik yang telah dibuat, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa timbangan bayi elektrik ini sangat mudah digunakan dan mudah untuk mengetahui dari hasil pengukuran yang telah dilakukan. Hasil pengukuran dari berat badan bayi dapat ditampilkan di LCD maupun di DF Player. Dari data hasil pengukuran diperoleh data pengukuran yang sama antara LCD dan DF Player. Hal ini menunjukkan bahwa luaran berupa karakter pada LCD sama dengan luaran suara pada DF player. Dimana dari hasil tersebut dari beberapa pengukuran diperoleh nilai error yang sangat rendah yaitu di bawah 1%. Dengan data error tersebut bahwa timbangan elektrik ini sangat baik untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afifah, A. I. 2017. Rancang bangun timbangan berat badan bayi dengan output suara berbasis mikrokontroler atmega 16. TESIS. Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- [2] Lutfiani, D. 2016. Timbangan bayi digital berbasis mikrokontroler atmega8535. TESIS. Teknik Elektromedik Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta.
- [3] Albertus Rico Simpati. Sistem penimbang berat bayi Berbasis ATMega8535. skripsi, universitas sanata dharma, 2016.

- [4] Atoillah Fatul Fajar, Rancang bangun timbangan bayi berbasis PC menggunakan sensor LVDT, skripsi, jurusan fisika, universitas jember, 2011.