

MODUL TIMBANGAN BENDA DIGITAL DILENGKAPI LED RGB DAN DFPLAYER MINI

Oleh : Samuel Beta¹, Sri Astuti²

Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro
Jln. Prof. H. Sudarto, S.H., Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia. 50275.
Email : sambetak2@polines.ac.id¹ dan astuti.edhi@gmail.com²

Abstrak

Penggunaan timbangan manual akan menghasilkan nilai yang kurang akurat. Agar memudahkan pengguna dalam mengukur berat suatu benda, dibutuhkan sebuah modul timbangan benda dengan sistem digital, karena dengan menggunakan timbangan digital hasil yang didapatkan akan lebih presisi. Dalam penelitian ini dibuatlah aplikasi modul timbangan benda digital berbasis Arduino Uno dengan masukan sensor berat sel beban dan keypad serta luaran berupa tampilan pada Liquid Crystal Display (LCD) dan led RGB serta DFPlayer Mini sebagai indikator. Sensor berat ini mampu mengukur berat benda dengan batas maksimum 5kg, setelah itu hasil pembacaan sensor dikuatkan dengan IC HX711. Luaran yang ditampilkan pada LCD yaitu berupa hasil pengukuran berat benda yang ditimbang dalam satuan gram (g).

Kata Kunci : Arduino Uno, Keypad, F, Liquid Crystal Display (LCD), DFPlayer Mini.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Timbangan yang banyak digunakan pada umumnya masih bersifat konvensional atau manual. Hasil pengukuran pada timbangan konvensional juga tidak teliti atau presisi karena tidak adanya akurasi dan tingkat kepresisian pada timbangan konvensional. Proses pengukuran berat suatu objek atau benda seharusnya membutuhkan tingkat ketelitian yang akurat. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibuatlah sebuah "Modul Timbangan Benda Digital". Alat ini dibuat untuk memudahkan pengguna untuk menimbang suatu benda dengan tingkat ketelitian yang akurat. Hasil pengukuran ditampilkan di layar LCD sehingga pembacaan juga semakin mudah. Selain itu, timbangan digital ini dilengkapi dengan keypad untuk dapat mengatur berat yang diminta sebelum menimbang benda, serta DFPlayer Mini dan led RGB sebagai indikator dari timbangan.

1.2 Maksud, Tujuan dan Manfaat Penelitian

Rancang Bangun penelitian ini mempunyai maksud, tujuan dan manfaat untuk :

- Merancang timbangan digital yang dapat mengukur berat secara lebih akurasi dan presisi.
- Menampilkan hasil pengukuran berat pada sebuah tampilan LCD 16x2 agar lebih mudah dalam pembacaannya.
- Membuat inovasi pada timbangan digital dengan memasukkan nilai yang diinginkan sehingga saat ada hasil timbangan maka ada indikator yang bekerja.
-

1.3. Tinjauan Pustaka

1.3.1. Loadcell

Loadcell adalah sebuah perangkat listrik yang dapat mengubah suatu energi listrik menjadi energi lainnya yang biasa digunakan untuk mengubah suatu gaya menjadi sinyal listrik

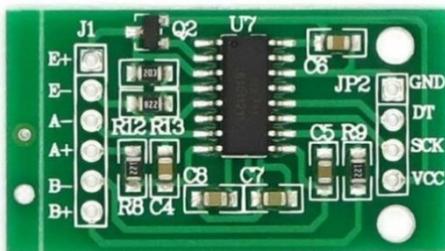
- Tegangan sumber : max DC 10V
- Beban : max 5000 gr (5 Kg)
- Luaran : 0,1 mV ~ 1,0 mV / V (skala 1:1000 terhadap tegangan masukan, margin error $\leq 1,5\%$)
- Suhu operasional : -20 ~ +65°C

- e. Bahan :Aluminium alloy Dimensi : 8 cm x 1,25 cm x 1, 25 cm



Gambar 1. Sensor sel beban

Karena perbedaan yang terukur sangat kecil dalam orde μV , dibutuhkan rangkaian pengubah sinyal analog menjadi digital yang sangat presisi, untuk itulah ditambahkan modul HX711 yang beresolusi 24 bit.



Gambar 2. Modul HX711

HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada.

Vin : DC 5V
Arus : 10 mA

- digital serta pengembangannya?
- Membuat cara penampilan hasil pengukuran *Loadcell* pada sebuah tampilan LCD 16x2 dengan arduino
- Membuat cara mengatur timbangan agar dapat menimbang berat sesuai dengan berat yang diinginkan.

1.3.2. LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD adalah salah satu jenis tampilan elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak

menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.

Tabel 1. pin LCD 16x2

Pin No	Name	Function	Description
1	Vss	Power	GND
2	Vdd	Power	+ 5 V
3	Vee	Contrast Adj.	(-2) 0 - 5 V
4	RS	Command	Register Select
5	R/W	Command	Read / Write
6	E	Command	Enable (Strobe)
7	D0	I/O	Data LSB
8	D1	I/O	Data
9	D2	I/O	Data
10	D3	I/O	Data
11	D4	I/O	Data
12	D5	I/O	Data
13	D6	I/O	Data
14	D7	I/O	Data MSB



Gambar 3.LCD 16x2

1.3.3. Keypad

Keypad adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. *Keypad* berfungsi sebagai antar muka antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (*Human Machine Interface*). Matrik *keypad* 4x4 merupakan salah satu contoh *keypad* yang dapat digunakan untuk komunikasi antara manusia dengan mikrokontroler. Konfigurasi *keypad* dengan susunan bentuk matrik ini bertujuan untuk penghematan pin mikrokontroler.



Gambar 4. Keypad

1.3.4. Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (*integrated circuit*) ini memiliki 14 masukan/luaran digital (6 luaran untuk PWM), 6 analog masukan, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol reset. Hal inilah yang dibutuhkan supaya mikrokontroler secara mudah terhubung dengan kabel daya USB atau kabel daya adaptor AC ke DC atau juga baterai.



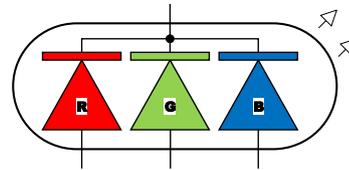
Gambar 5. Arduino Uno

1.3.5. Led RGB

Led RGB adalah jenis led yang memiliki 3 buah warna: merah (*Red*), hijau (*Green*), dan biru (*Blue*). Perpaduan dari ketiga warna ini dengan intensitas tertentu akan menghasilkan bermacam-macam warna lain. Kombinasi warna RGB dipakai untuk menampilkan citra atau gambar dalam perangkat elektronik, seperti televisi dan komputer, walaupun juga telah digunakan dalam fotografi biasa.

- Lensa : Bening
- Warna yang dipancarkan : Merah / Hijau / Biru
- Common : Katoda
- Ukuran : 5mm

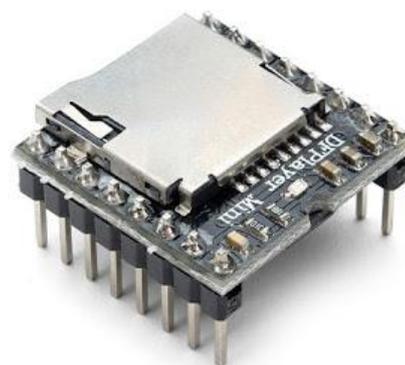
- Tegangan : 2.5~3.0 (V) forward voltage
- Sudut Pancaran : 25 derajat
- Intensitas cahaya : 4.000 mcd (millicandela)



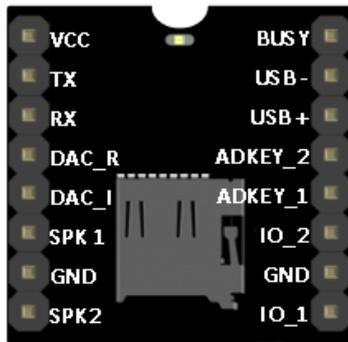
Gambar 6. Led RGB (katoda bersama)

1.3.6. DFPlayer Mini

DFPlayer mini adalah modul mp3 dengan luaran yang telah disederhanakan langsung ke pengeras suara (sepiker). Modul ini dapat digunakan berdiri sendiri dengan baterai, sepiker dan tombol tekan, atau dapat juga dikombinasikan dengan Arduino UNO atau perangkat lainnya dengan yang memiliki saluran Rx/Tx. DFPlayer mendukung format audio pada umumnya seperti MP3, WAV, WMA. Selain itu, juga mendukung *TF card* dengan sistem file FAT16, FAT32. Melalui port serial yang sederhana, pengguna dapat memainkan musik yang dipilih tanpa perintah-perintah rumit untuk melakukannya.



Gambar 7. DFPlayer Mini



Gambar 8. Pin DFPlayer Mini

Pada penggunaan DFPlayer membutuhkan sepiker. Sepiker adalah alat untuk mengubah gelombang listrik menjadi gelombang getaran yaitu berupa *audio*/suara.

2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dimulai dari perancangan Alat, dan perancangan diagram blok

2.1. Perancangan Alat

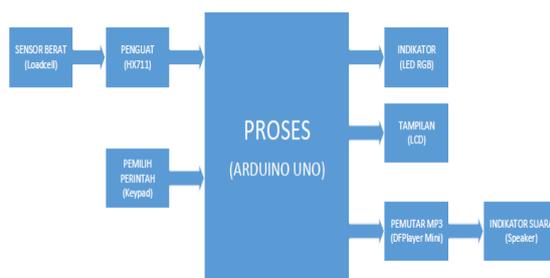
Perangkat Keras dan Rangkaian Elektronika

Adapun sistem yang digunakan yaitu :

- F
- Keypad 4x4
- Modul HX711
- LED RGB
- Arduino Uno
- LCD 16x2
- DFPlayer mini
- Sepiker

2.2. Hubungan Komponen Utama

Blok diagram yang digunakan pada alat ini dapat dilihat seperti Gambar9:



Gambar 9. Diagram Blok

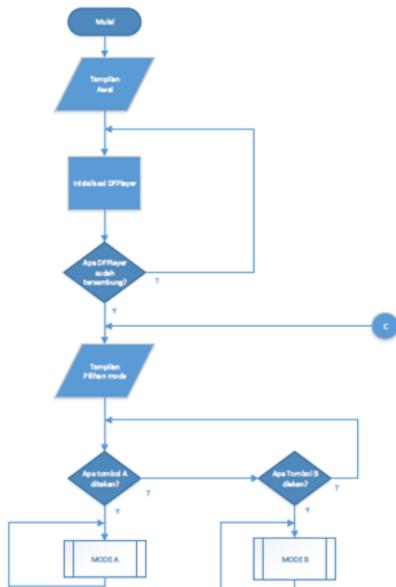
2.3. Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat sbb:

- Adapun prinsip kerja alat sebagai berikut :
- Ketika kabel daya AC dimasukkan pada stop kontak alat akan aktif.
- Pada LCD akan ditampilkan pesan awal dilanjutkan dengan inisialisasi DFPlayer Mini kemudian akan muncul pilihan mode
- Akan tampil dua pilihan mode yaitu mode A dan mode B.
- Keypad* berfungsi untuk memasukkan perintah pilihan mode.
- Mode A adalah mode dimana alat bekerja seperti timbangan biasa, hanya menampilkan berat pada LCD pada pembacaan sel beban.
- Mode B disebut juga mode acuan yaitu pengguna terlebih dahulu memasukkan nilai acuan berat yang diinginkan setelah itu alat akan menampilkan pembacaan sel beban, jika berat pembacaan kurang dari berat acuan maka LED RGB akan nyala merah dan DFPlayer Mini memutar *track* 1 yaitu menginformasikan bahwa berat kurang dari acuan, jika berat pembacaan lebih dari berat acuan maka LED RGB akan nyala kuning dan DFPlayer Mini memutar *track* 2 yaitu menginformasikan bahwa berat lebih dari acuan, jika berat pembacaan sama dengan berat acuan maka LED RGB akan nyala hijau dan DFPlayer Mini memutar *track* 3 yaitu menginformasikan bahwa berat sama dengan acuan.
- Dari mode satu ke mode lain dapat berpindah langsung dengan menekan tombol C dan memilih mode yang diinginkan.

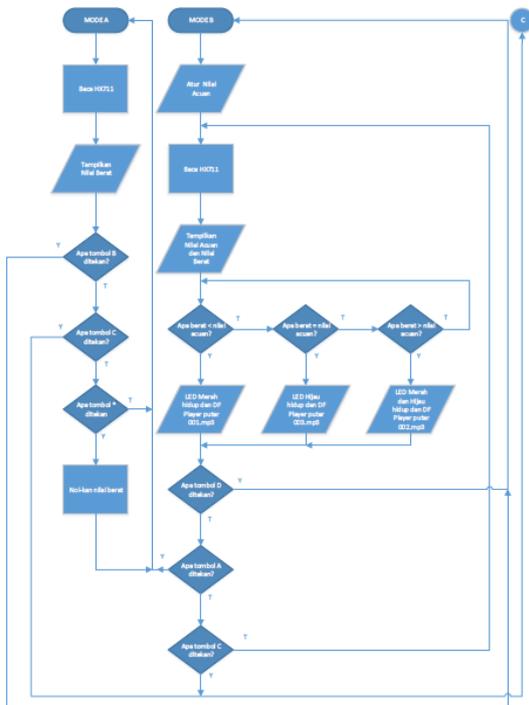
2.2. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak ini berfungsi untuk mengatur kinerja secara keseluruhan dari sistem.



Gambar 10. Diagram Alir Lengkap

Perangkat lunak untuk alat ini menggunakan bahasa C Arduino. Untuk memberikan gambaran umum jalannya program dan memudahkan pembuatan perangkat lunak maka dibuatlah diagram alir (Gambar 10 dan 11)

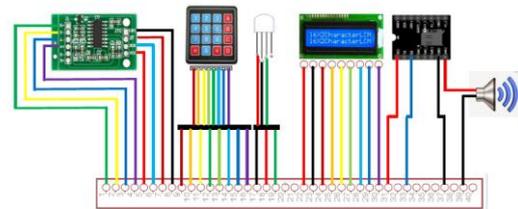


Gambar 11. Diagram Alir Perbagian

2.3. Perancangan Perangkat Keras

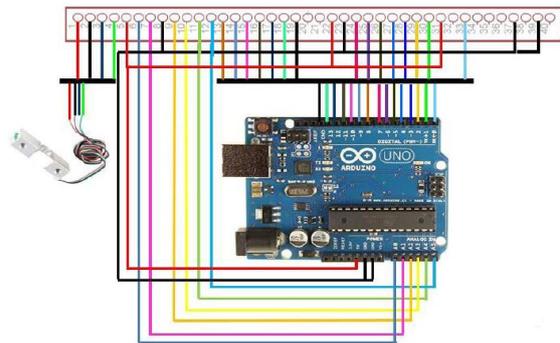
Pengawatan rangkaian menggambarkan hubungan titik ke titik setiap modul/komponen satu dengan lainnya. Pengawatan dalam Gambar 12 menunjukkan komponen yang berada di dalam kotak dan Pengawatan luar Gambar 13 menunjukkan komponen yang di luar kotak. Komponen utama berupa papan mikrokontroler Arduino Uno. Posisi pin yang digunakan dapat diubah dan disesuaikan dengan kebutuhan.

PENGAWATAN DALAM



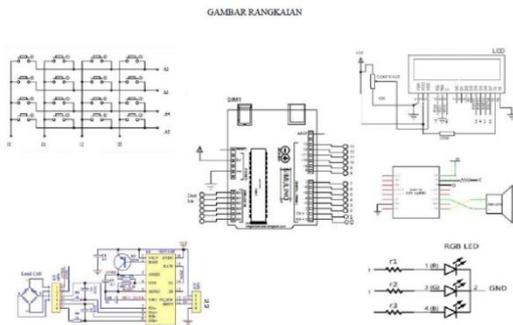
Gambar 12. Pengawatan Dalam

PENGAWATAN LUAR



Gambar 13. Pengawatan Luar

Rangkaian lengkapnya diperlihatkan pada Gambar 14.



Gambar 14. Rangkaian Keseluruhan

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian alat bertujuan untuk memastikan apakah alat sudah bekerja

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sensor berat yang telah dikuatkan oleh modul HX711 bekerja sesuai dengan yang dikehendaki. Pengujian ini membutuhkan timbangan asli untuk membandingkan berat dengan alat. Dari 19 sampel percobaan didapatkan hasil seperti Tabel 2

3.3. Pengujian DFPlayer

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa DFPlayer Mini dapat bekerja dengan baik sebagai luaran dan sesuai dengan yang diharapkan. DFPlayer Mini akan memproses pemutaran traksuai dengan kondisi pada timbangan.

3.4. Pengujian LED RGB

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa LED RGB dapat bekerja dengan baik sebagai luaran dan sesuai dengan yang diharapkan. LED RGB akan menampilkan berbagai warna tergantung pada kondisi timbangan.

Ucapan terimakasih disampaikan kepada para mahasiswa berikut ini: Ahmad Jamiluddin Septya Ekavian, Rizka Zulfiyani, Royand, dan Zamil Aulia Rachman yang telah membantu

sesuai dengan tujuan awal, pada tahap pengujian alat ada beberapa komponen yang diuji yaitu

3.2. Pengujian HX711

Tabel 2. Perbandingan dengan Timbangan asli

No	Berat padaTimbangan	V Dout	V sck	Timbangan Asli	Pengali
1	10	4,91	92	10	1
2	19	4,81	92,5	20	1.032593078
3	30	4,77	92,4	30	1
4	39	4,94	92,2	40	1.025641026
5	49	4,84	924	50	1.0218369
6	60	4,82	99,8	60	1
7	70	4,84	99,9	70	1.002444375
8	81	4,86	99,	80	0.993380682
9	90	4,85	99,8	90	1.003258047
10	100	48,5	99,9	100	1.000983086
11	200	48,3	104,2	200	0.998436055
12	302	48,4	104,2	300	0.994219686
13	404	48,4	104,3	400	0.989622622
14	509	4,83	104,3	500	0.981945369
15	608	48,4	104,4	600	0.987547071
16	710	48,3	104,5	700	0.985892888
17	811	4,76	104,2	800	0.986512557
18	913	4,83	104,6	900	0.985342725
19	1015	4,83	104,5	1000	0.984903036

merealisasikan dan mengembangkan modul timbangan ini.

4. Kesimpulan

Setelah melakukan percobaan, pengambilan data, dan penganalisaan terhadap data yang telah didapat pada penelitian ini, maka didapatkan kesimpulan yaitu sebagai berikut:

- a. Sensor beban dapat dimanfaatkan sebagai timbangan dan bisa divariasikan menjadi banyak jenis.
- b. Arduino dapat memudahkan kita dalam membuat pemroses, karena bahasanya sederhana dan mudah dimengerti oleh manusia sehingga banyak diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari terutama untuk instrumentasi sebagai mikrokontroler
- c. Dengan adanya teknologi pada bidang elektronika yang berkembang pesat, memudahkan dalam menciptakan hal baru pada segala bidang salah satunya dalam membuat timbangan yang banyak dimanfaatkan manusia serta pengembangan dan variasi dari timbangan itu sendiri dengan cara memodifikasi program atau pemroses.

DAFTAR PUSTAKA

- Syahwil, Muhammad. 2017. *Panduan Mudah Belajar Arduino Menggunakan Simulasi Proteus*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Syahwil, Muhammad. 2014. *Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta : Andi Offset.
- <http://www.vcc2gnd.com/sku/WSKIT5KGh>
- <http://www.instructables.com/id/How-to-Interface-HX711-Balance-Module-With-Load-Ce/>
- <https://rohmedi.com/2015/08/12/timbangan-5kg-hx711/>
- <http://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/>