

## RANCANG BANGUN TIMBANGAN BERAT BADAN BAYI DENGAN OUTPUT SUARA BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16

Al Insanul Afifah<sup>1</sup>, Sigit Widadi<sup>1</sup>, Agus Susilo Wibowo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jalan Lingkar Selatan Taman Tirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta

E-mail : [alinsanulafifah214@gmail.com](mailto:alinsanulafifah214@gmail.com)

### ABSTRACT

*Baby weight scale is an instrument to measure baby weight. The present baby weight scale available only shows the result of the measurement on LCD. This way, only the user or the nurse who is using it can see the result of the measurement. Parents must wait for the nurse to inform them about the result of the measurement. Therefore, baby weight scale completed with voice output was designed in order for the user and the parents to know the result of the measurement immediately. The scale is also helpful for people with eye vision problem such as blindness*

*The prototype design used load cell as weight sensor, Mini DFPlayer module and Micro SD Card as voice recording media and ATmega 16 as the controller all the system. The prototype measurement was conducted for 6 times on each weight: 2 kg, 2,7 kg, and 5 kg. the comparing instrument used was calibrated weight so that it could be used as adjustment of scale reference. The test and measurement resulted the same deviation standard value of the three weights which was 0. It meant that the result of the prototype measurement was précised. The voice that came out was also the same as the number shown on LCD. As a whole, the prototype was a success and could be used well.*

**Keywords:** *Baby weight, Load cell, Mini DFPlayer module, ATmega 16*

### 1. PENDAHULUAN

Timbangan bayi merupakan alat yang digunakan untuk mengukur berat badan bayi dan mamantau pertumbuhan bayi. Pertumbuhan bayi perlu dipantau agar dapat dilakukan pendeteksian awal jika terdapat masalah pada berat badan bayi. Salah satu masalah yaitu bayi yang lahir dengan berat badan rendah. Permasalahan yang dialami dengan berat lahir rendah meliputi *asfiksia* atau gagal bernapas secara spontan dan teratur sesaat atau beberapa menit setelah lahir, *hipotermia* atau gangguan termoregulasi, gangguan nutrisi dan resiko infeksi [1].

Timbangan bayi yang digunakan memiliki 2 jenis, yaitu timbangan analog dan timbangan digital. 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 ini *user* masih harus melihat angka yang tertera pada *LCD* untuk timbangan digital dan angka pada jarum penunjuk pada timbangan analog. Sebelumnya telah dibuat alat dengan judul “Timbangan Bayi Digital Berbasis Mikrokontroler *ATmega 8535*” oleh Dian Lutfiani pada tahun 2016. Pada alat tersebut hasil pengukurannya hanya ditampilkan pada *LCD*. Bagi masyarakat umum yang memiliki

keterbatasan penglihatan/tunanetra, alat tersebut tidak dapat digunakan. Sehingga penggunaan alat hanya terbatas bagi user atau masyarakat yang tidak memiliki keterbatasan penglihatan.

Berdasarkan masalah tersebut penulis ingin merancang *prototype* timbangan berat badan bayi yang dilengkapi dengan hasil berupa keluaran suara menggunakan sensor *load cell* untuk sensor berat dan *Micro SD Card* sebagai media penyimpanan suara sehingga hasil pengukurannya ditampilkan dalam dua media yaitu *LCD* dan *speaker*.

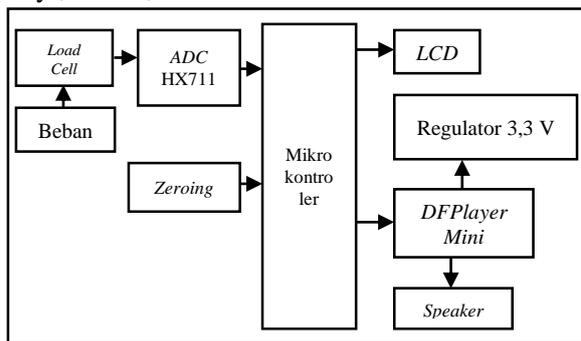
### 2. METODOLOGI PENELITIAN

#### 2.1 Perancangan Diagram Blok

Gambar 2.1 merupakan digram blok modul yang dibuat penulis. Ketika saklar ditekan ke posisi *ON*, maka tegangan jala-jala PLN akan masuk dan memberikan *supply* tegangan ke semua rangkaian serta menghidupkan modul.

Sebelum pengukuran berat badan bayi dimulai, sebaiknya *user* memastikan tidak ada beban yang terbaca pada modul dengan menekan tombol *zeroing*. Ini dimaksudkan agar saat pengukuran nanti, modul melakukan pembacaan mulai dari nol sehingga hasilnya merupakan angka *real* dari bayi dan bukan hasil akumulasi antara berat badan bayi dengan beban yang

terbaca sebelum pengukuran. Contoh beban yang terbaca sebelum pengukuran antara lain tempat bayi, bantal, selimut dan lain-lain.



**Gambar 2.1** Diagram blok

Saat beban mengenai *load cell*, maka *load cell* akan tertekan dan beban tersebut dapat dideteksi. Setelah itu, *load cell* akan membaca beban yang terukur berupa tegangan. Tegangan keluaran *load cell* masih terlalu kecil berkisar 1 mV sehingga tegangan tersebut perlu dikuatkan lagi agar dapat diolah oleh mikrokontroler. Mikrokontroler juga mengolah rekaman suara yang ada pada modul *DFPlayer Mini*. Modul *DFPlayer Mini* mendapatkan *supply* tegangan 3,3 V dari rangkaian regulator 3,3 V.

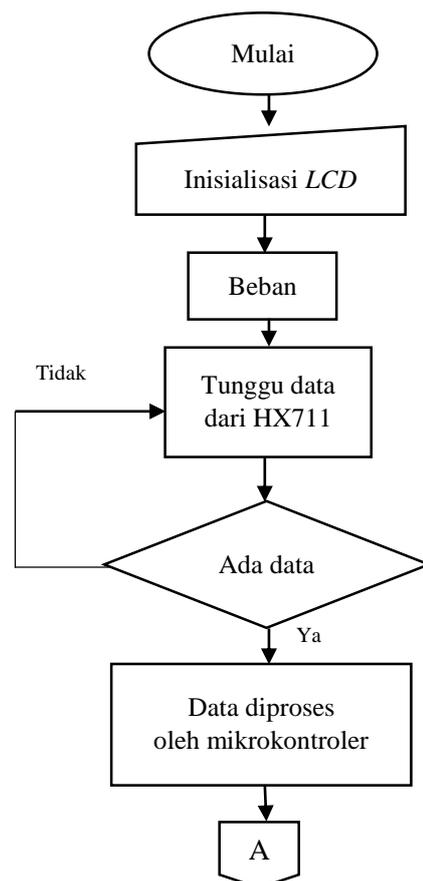
Rangkaian ADC HX711 berfungsi sebagai penguat tegangan keluaran *load cell*. Data keluaran *load cell* yang masih berupa data analog akan diubah menjadi data digital oleh ADC HX711 sehingga hasilnya ditampilkan ke *LCD*. Selang beberapa saat setelah hasil ditampilkan pada *LCD*, *speaker* akan aktif dan mengeluarkan suara sesuai dengan yang tertera pada *LCD*. Keluaran suara tersebut sebelumnya telah direkam dan disimpan ke *Micro SD Card*.

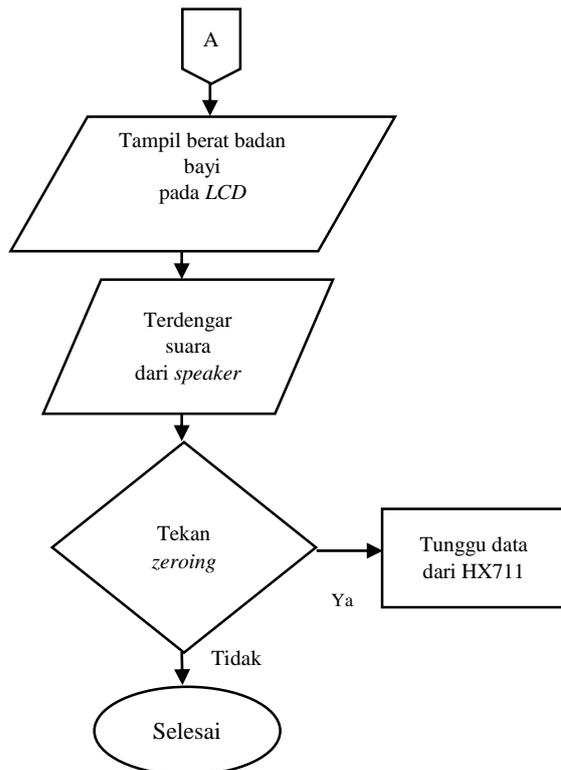
## 2.2 Perancangan Diagram Alir

Diagram alir merupakan diagram yang menjelaskan urutan kerja *prototype* dari awal sampai akhir. Adapun urutan kerja *prototype* dapat dilihat pada Gambar 2.2. Ketika *prototype* dinyalakan dengan menekan tombol *ON/OFF* ke posisi *ON*, maka *prototype* akan melakukan inialisasi *LCD*. Adapun tampilan inialisasi *LCD* antara lain yaitu salam, kalimat pembuka, nama universitas, nama mahasiswa, NIM, dan judul *prototype*. Pada saat beban diletakkan di atas tempat yang telah disediakan, maka beban tersebut akan memberikan tekanan ke *load*

*cell*. Kemudian *load cell* akan membaca beban yang terdeteksi. Tegangan keluaran *load cell* masuk ke rangkaian ADC HX711 untuk dikuatkan. Tunggu data dari HX711 sampai stabil. Data yang stabil akan dikirimkan sekaligus diproses oleh mikrokontroler. Setelah mikrokontroler memproses data tersebut maka data berupa berat akan ditampilkan pada layar *LCD*. Selang beberapa saat kemudian akan terdengar suara dari *speaker*, yaitu data berat badan bayi yang terukur sesuai dengan tampilan yang ada pada *LCD*.

Jika tombol *zeroing* ditekan, maka proses akan kembali ke tunggu data dari HX711 dan berlanjut kembali sampai tampil *LCD* dan terdengar suara dari *speaker*. Sedangkan jika tombol *zeroing* tidak ditekan, maka proses pengukuran selesai. Tombol *zeroing* berfungsi untuk meng-nolkan beban yang terbaca agar beban tersebut tidak mempengaruhi hasil pembacaan yang sebenarnya.

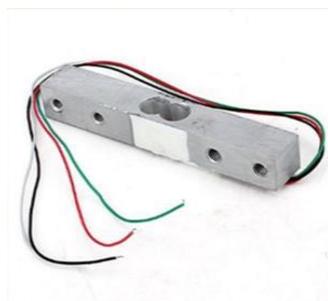




**Gambar 2.2** Diagram alir

### 2.3 Karakteristik Sensor

*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 ke tahanan *variable* [7]. Bentuk fisik *load cell* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



**Gambar 2.3** Sensor *load cell*

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 menjadi perubahan tahanan, karena adanya tekanan dari beban yang ditimbang, akan 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 tahanannya sebanding dengan perubahan regangan. Perubahan ini kemudian diukur dengan jembatan *Wheatstone* dan tegangan keluaran dijadikan referensi beban yang diterima *load cell* [8].

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian *prototype* dilakukan dengan menggunakan pembanding anak timbangan yang sudah terkalibrasi sehingga dapat digunakan sebagai acuan penyetelan timbangan. Anak timbangan yang dipakai untuk proses pengukuran yaitu anak timbangan yang berukuran 2 Kg, 2,7 Kg dan 5 Kg. Pengujian dilakukan di RSUP dr. Sardito Yogyakarta pada tanggal 10 Oktober 2017.

Tabel 3.1 merupakan hasil pengukuran *prototype* yang telah dilakukan. Penulis hanya menyajikan tabel pengukuran terhadap *display prototype*, sedangkan untuk keluaran suara penulis tidak menyajikannya karena hasil keluaran suaranya sudah sesuai dengan yang tertera pada *LCD* dan tingkat akurat keluaran suaranya mencapai 100%. Jadi apa yang tertampil pada *LCD*, secara otomatis *prototype* akan mengeluarkan suara yang sama dengan yang ada pada *LCD*.

**Tabel 3.1** Pengukuran berat beban menggunakan *prototype*

Pengukuran ke	1	2	3	4	5	6	Jumlah	Rata-rata	Simpangan
Beban (Kg)	2	2	2	2	2	2	12	2	0
	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	16,2	2,7	0
	5	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	29,4	4,9	0,1

Pada beban 2 Kg, didapat hasil penjumlahan pengukuran yaitu 12 Kg dengan rata-rata 2 Kg. Pada beban 2,7 Kg, didapat hasil penjumlahan pengukuran yaitu 16,2 Kg dengan rata-rata 2,7 Kg. Pada beban 5 Kg, didapat hasil penjumlahan pengukuran yaitu 29,4 Kg dengan rata-rata 4,9 Kg. Data pada beban 2 Kg dan 2,7 Kg, hasil pengukurannya akurat karena selama 6 kali pengukuran hasilnya adalah sama dengan besar beban anak timbangan yang digunakan. Sedangkan data pada beban 5 Kg, hasil pengukurannya sudah sama namun memiliki

sedikit simpangan yaitu sebesar 0,1 Kg. Penyimpangan tersebut masih dalam batas toleransi. Batas toleransi yang diijinkan yaitu  $\pm 10\%$ . Nilai toleransi untuk beban 5 Kg yaitu antara 4,5-5,5 Kg. Secara keseluruhan, *prototype* dapat bekerja dengan baik dan dapat mengukur beban cukup akurat.

Pada tabel 3.2 dapat dijelaskan bahwa nilai standar deviasi dari ketiga data yaitu beban 2 Kg, 2,7 kg dan 5 Kg adalah nol. Ini berarti hasil pengukuran data sebanyak 6 kali adalah sama (homogen) Jika nilainya sama maka di dalam pengukuran tersebut tidak terdapat keberagaman (variasi data). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lagi pada gambar 4.1.

**Tabel 3.2** Data statistik pengukuran

Beban (Kg)	Rata-rata (X')	Standar Deviasi
2	2	0
2,7	2,7	0
5	4,9	0

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan perhitungan data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: *Prototype* timbangan berat badan bayi dengan *output* suara sudah berhasil dan dapat digunakan dengan baik.

*Prototype* menggunakan sensor *load cell* untuk sensor berat. *Load cell* yang dipakai memiliki hasil pengukuran yang presisi dengan nilai standar deviasi pada beban 2 Kg, 2,7 Kg dan 5 Kg adalah nol. Untuk beban < 50 gram (0,05 Kg) hasilnya akan dibulatkan ke bawah. Sehingga jika beban yang ditimbang 38 gram (0,038 Kg), maka hasil yang tertampil pada LCD yaitu 0 Kg. Sedangkan jika beban yang ditimbang > 50 gram (0,05 Kg), hasilnya akan dibulatkan ke atas. Apabila beban yang ditimbang 75 gram (0,075 Kg), maka hasil yang tertampil pada LCD menjadi 0,1 Kg. *Prototype* timbangan berat badan bayi juga menggunakan modul *DFPlayer Mini* sebagai media penyimpanan suara dan suara yang dikeluarkan adalah akurat dan jelas. Tingkat keakuratannya mencapai 100%.

#### DAFTAR PUSTAKA

[1] A. N. Chamidah, "Deteksi Dini Gangguan Pertumbuhan dan Perkembangan Anak." pp. 1–9, 2009.  
 [2] Lakesma, "Apa itu ukuran antropometri." p. 1, 2012.

[3] C. Sistiarani, "Faktor Maternal dan Kualitas Pelayanan Antenatal Yang Berisiko Terhadap Kejadian Berat Badan Lahir Rendah (Bblr) Studi Pada Ibu Yang Periksa Hamil Ke Tenaga Kesehatan," *Univ. Diponegoro*, pp. 1–86, 2008.  
 [4] "BeratBadan Bayi Lahir," Universitas Muhammadiyah Semarang, 2009.  
 [5] "Timbangan," UIN SUSKA RIAU, 2011.  
 [6] "Timbangan Badan."  
 [7] W. S. Pambudi, "APLIKASI LOAD CELL UNTUK OTOMASI PADA DEPOT AIR MINUM ISI ULANG," *Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. November, p. 4, 2016.  
 [8] B. Prayoga, I. R. Adil, and K. P. Sukolilo, "Gizi Buruk Pada Balita Usia Dini Di Posyandu Berdasar Berat Badan Dan Tinggi Badan Yang Terhubung Dengan Pc Berbasis Internet Gateway," *Politek. Elektron. Negeri Surabaya*, pp. 1–8, 2011.  
 [9] A. L. Khakim, "Rancang Bangun Alat Timbangan Digital Berbasis AVR Tipe ATmega32," Universitas Negeri Semarang, 2015.  
 [10] A. Aryanti, "Tinjauan Pustaka ATmega 16," Politeknik Negeri Sriwijaya, 2014.  
 [11] P. C. Setianingrum, "TIMBANGAN BUAH DIGITAL BERBASIS DIGITAL FRUIT DENGAN OUTPUT SUARA," Universitas Sanata Dharma, 2017.  
 [12] P. M. Est, "Micro sd card module," *Zaragoza77*, 2016. [Online]. Available: <https://zaragoza77.wordpress.com/2016/03/23/pengertian-memory-card-fungsi-dan-kegunaanya/>. [Accessed: 22-Sep-2017].  
 [13] B. Arduino, "Modul MP3 TF 16," 2016. [Online]. Available: <http://www.belajarduino.com/2016/07/df-player-mini->. [Accessed: 12-Sep-2017].  
 [14] A. Muslimin, "Pengendalian Portal Menggunakan Sistem SMS," *Politek. Negeri Sriwij.*, pp. 5–19, 2015.  
 [15] S. A. Intan, "Pengertian Speaker," Politeknik Negeri Sriwijaya, 2013.  
 [16] "Komponen-Komponen pada Loudspeaker," Politeknik Negeri Surabaya, 2003.  
 [17] L. I. Harlyan, "Ukuran Penyebaran," pp. 1–23, 2012.