

Analisis Akurasi Modul Amplifier HX711 untuk Timbangan Bayi

Yanuar Mukhammad*, A. Santika, Sri Haryuni

Jurusan Teknik Elektromedik, Universitas Kadiri, Indonesia

JL. Selomangleng no. 1 Pojok Kediri

E-mail: yanuar999@gmail.com

INFO ARTIKEL

Alamat Web Artikel:

<https://journal.umy.ac.id/index.php/mt/article/view/15148>

DOI:

<https://doi.org/10.18196/mt.v4i1.15148>

Data Artikel:

Diterima:

21 Juni 2022

Direview:

12 Juli 2022

Direvisi:

24 Juli 2022

Disetujui:

17 September 2022

Korespondensi:

yanuar999@gmail.com

ABSTRAK

Pengukuran berat dan tinggi badan bayi sangatlah penting guna kepentingan perkembangan bayi yang baru lahir, dari data berat dan tinggi bayi maka didapatkan analisa yang bisa dilakukan oleh bidan atau dokter dari tingkat rentan akan penyakit yang diderita. Pembuatan alat ini menggunakan metode regresi linier dengan pengukuran berat dan tinggi yang dilakukan. Dari data yang didapat dengan sensor loadcell dan amplifier HX711 didapatkan tingkat akurasi dari pengukuran berat paling bagus yaitu mencapai error 0.01 persen pada berat 1kg atau 1000gr dan memiliki error paling besar yaitu 4,66 persen pada 50 gr. Sehingga modul Hx711 bisa digunakan untuk amplifier timbangan bayi.

Kata Kunci: Timbangan Bayi, Modul Amplifier HX711, Loadcell

ABSTRACT

Measurement of the baby's weight and height is very important for the importance of the newborn's development, from the data on the baby's weight and height, an analysis can be obtained that can be done by a midwife or doctor from the level of vulnerability to the disease. The manufacture of this tool uses a linear regression method with weight and height measurements carried out. From the data obtained with the loadcell sensor and HX711 amplifier, the best level of accuracy of weight measurement is reaching an error of 0.01 percent at a weight of 1kg or 1000gr and has the largest error of 4.66 percent at 50 gr. So the Hx711 module can be used for baby scale amplifiers..

Keywords: Baby Scale, Amplifier Module HX711, Loadcell

1. PENDAHULUAN

Pengukuran berat bayi sangatlah penting guna melihat perkembangan bayi dari mulai lahir hingga besar. Hal ini bertujuan untuk memonitor gizi dan asupan yang diterima setiap hari oleh bayi, serta pengukuran berat badan bayi secara teratur bisa mencegah bayi dari kekurangan gizi atau gizi buruk pada anak, termasuk kwashiorkor dan marasmus.^[1] Pada saat melakukan penimbangan berat badan juga digunakan untuk mengetahui kelengkapan imunisasi dan juga untuk mendapatkan penyuluhan gizi.^[1] Selain itu menimbang berat badan secara rutin memiliki manfaat, salah satunya untuk mengukur apakah berat badan masih ideal atau sudah berlebih. Jika terdapat kelebihan berat badan maka ada langkah yang harus dilakukan, begitu pula jika terdapat kekurangan berat badan maka akan ada solusinya.

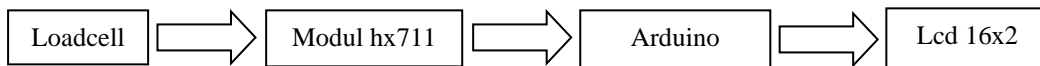
Berat badan bayi secara normal akan naik 450 – 900 gram per bulan selama beberapa bulan pertama.^[2] Dalam beberapa hari pertama, berat badan bayi umumnya turun 5-10 persen dan akan naik kembali dalam 2-3 minggu kemudian. Pada usia 4-6 bulan, berat badan bayi meningkat dua kali lipat dari beratnya saat lahir dan menjadi tiga kali lipat ketika mencapai 12 bulan. Seiring dengan peningkatan berat badan bayi, panjang badan bayi juga bertambah 1,5 kali panjang saat lahir dan lingkaran kepalanya bertambah 11-11,6 cm saat ia mencapai 12 bulan.^[2] Pengukuran yang teratur akan terpantau melalui grafik pertumbuhan. Grafik pertumbuhan standar yang digunakan di dunia kesehatan adalah grafik yang dikeluarkan oleh Badan Kesehatan Dunia (WHO). Grafik ini dibuat berdasarkan data sejumlah anak yang mendapatkan ASI di beberapa negara dan dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin dan usia. Hasil pengukuran berat badan bayi akan dipetakan pada grafik tersebut untuk menilai apakah berat badannya sesuai dengan berat badan bayi rata-rata. Di Indonesia, grafik ini dituangkan ke dalam bentuk Kartu Menuju Sehat (KMS) yang dapat diperoleh dari dokter atau rumah sakit.^[2]

Berat badan bayi harus dipantau setidaknya tiap bulan sekali agar diketahui apakah pertumbuhan bayi ideal atau tidak, Ideal disini artinya adalah hasil pengukuran pertumbuhan anak sudah sesuai dengan standar grafik pertumbuhan yang dikeluarkan oleh WHO (World Health Organization). Perlu diketahui bahwa kita harus mengukur 2 aspek, yaitu tinggi badan dan berat badan si kecil.^[3] dan membutuhkan timbangan bayi yang memiliki akurasi yang sesuai^[10]. Terdapat beberapa modul amplifier yang digunakan untuk membuat timbangan diantaranya yaitu Modul HX711, IC INA114 dan beberapa Ic penguat lainnya. Untuk amplifier yang biasa dipakai untuk pengukuran berat atau timbangan digital di Indonesia menggunakan HX711 sehingga harus dilakukan uji mengenai akurasi dari modul amplifier HX711 supaya dapat dikatakan modul ini layak digunakan untuk pengukuran berat atau timbangan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. BLOK DIAGRAM

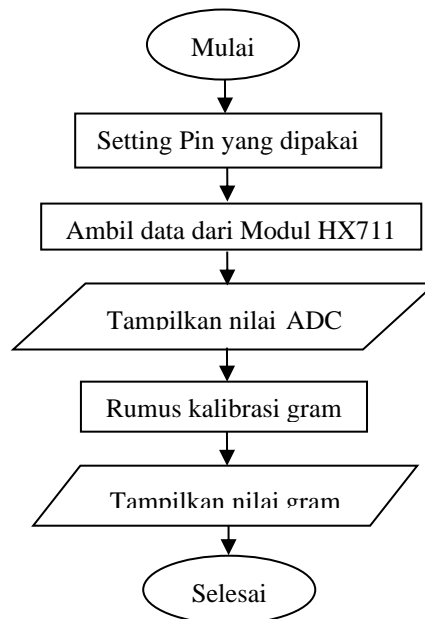
Metode penelitian yang dipakai pada penelitian ini yaitu metode regresi linier yang menggunakan data sample sebagai acuan dan kalibrator sebagai pembanding. Data yang telah didapat lalu dibuat grafik dan didapat transfer function dari respon sistem yang didapat. Untuk bagan penelitian adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Bagan Alat Monitor Berat

Pada Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino sebagai pengolah data dan sensor yang dipakai adalah loadcell yang diposisikan untuk mendeteksi berat yang dihasilkan. Kemudian data berat tersebut diolah ke amplifier untuk dibaca nilainya sehingga nilainya bisa terbaca oleh mikrokontroler. Dari modul hx711 data dikirim ke Arduino menggunakan komunikasi I²C, Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya.^[4] setelah itu data ditampilkan ke lcd untuk dilakukan kalibrasi.

2.2. DIAGRAM ALIR



Gambar 2. Diagram Alir Sistem

Saat alat dinyalakan sistem mulai melakukan setting pin dan port yang dipakai untuk transfer data dan menampilkan ke interface. Setelah pin sudah disetting lalu akan melakukan pengambilan data dari modul amplifier hx711. Setelah diambil datanya mikrokontroller akan memproses data tersebut dan akan menampilkan data awal yang berupa data belumk terkalibrasi atau data adc. Setelah data adc telah ditrampilan kemudian akan dimasukkan ke dalam rumus agar dapat menjadi satuan terukur yaitu gram. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kalibrator yang berupa timbel timbangan dan alat timbangan buatan pabrik dengan merk Finito dengan satuan pengukuran gram.

2.3. DASAR TEORI

2.3.1. Loadcell

Load Cell merupakan sensor berat, apabila Load cell diberi beban pada inti besinya maka nilai resitansi di strain gauge akan berubah. Umumnya Load cell terdiri dari 4 buah kabel^[8], dimana dua kabel sebagai eksitasi dan dua kabel lainnya sebagai sinyal keluaran. Load Cell adalah alat electromekanik yang biasa disebut Transducer, yaitu gaya yang bekerja berdasarkan prinsip deformasi sebuah material akibat adanya tegangan mekanis yang bekerja, kemudian merubah gaya mekanik menjadi sinyal listrik^[8].

2.3.2. Modul Amplifier HX711

HX711 adalah sebuah komponen terintegrasi dari “AVIA SEMICONDUCTOR”, HX711 presisi 24-bit analog to digital converter (ADC) yang didesain untuk sensor timbangan digital dalam industrial control aplikasi yang terkoneksi sensor jembatan^[14]. 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. Modul melakukan komunikasi dengan komputer / mikrokontroller melalui TTL232. Struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil dan reliable, memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat^[16]. Spesifikasinya adalah seperti berikut ini.

- Differential input voltage: $\pm 40\text{mV}$ (Full-scale differential input voltage $\pm 40\text{mV}$)
- Data accuracy: 24 bit (24 bit A / D converter chip.)
- Refresh frequency: 80 Hz
- Operating Voltage : 5V DC
- Operating current : $< 10\text{ mA}$
- Size: 38mm*21mm*10mm.

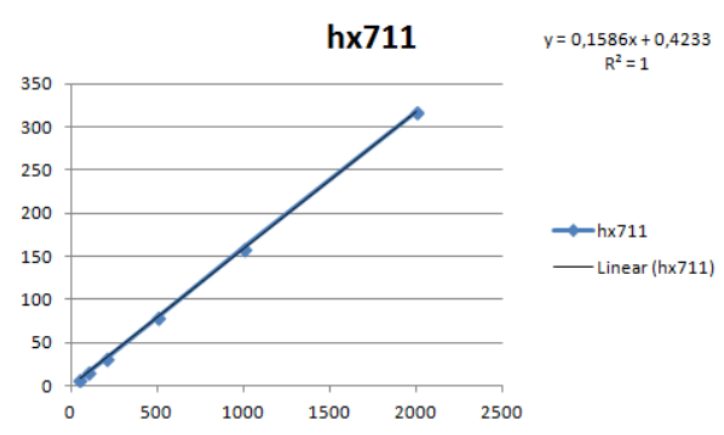
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 6 buah timbel timbangan yang memiliki berat yang berbeda dimalai dari 50 gr, 100 gr, 200 gr, 500 gr, 1000gr dan 2000 gr. Sehingga dengan cara demikian dapat mengetahui respon dari timbangan yang dibuat dan juga bisa mengetahui akurasi yang dihasilkan oleh timbangan ini. Timbangan ini menggunakan mikrokontroller dan sensor loadcell yang terhubung ke modul amplifier HX711. Tabel 1 adalah pengujian timbangan dengan timbel yang emiliki berat berbeda.

Tabel 1. Pengujian Timbangan Output HX711

| Pengujian ke | Timbel Timbangan (gr) | Output Hx711 |
|--------------|-----------------------|--------------|
| 1 | 0 | 0 |
| 2 | 50 | 8 |
| 3 | 100 | 16 |
| 4 | 200 | 32 |
| 5 | 500 | 80 |
| 6 | 1000 | 160 |
| 7 | 2000 | 317 |

Dari pengujian tersebut terlihat bahwa hasil yang didapat dari pengujian menggunakan timbel yang menghasilkan output dari amplifier HX711 adalah linier sehingga metode yang dipakai adalah regresi linier yang menggunakan grafik sebagai penentu transfer functionnya. Gambar 3 adalah tranfer function yang dihasilkan oleh grafik.jika dilihat dari data yang didapat selisih antara timebl dengan pergerakan output hx711 adalah kecil sehingga diharapkan output timbangan sesuai dengan nilai timbel yang diberikan yang mana timbel telah terkalibrasi sebelumnya.



Gambar 3. Transfer Function dari hasil Timbangan HX711

Terlihat grafik yang didapat oleh transfer function yaitu nilai yang didapat mendekati sempurna artinya memiliki selisih yang sedikit sehingga diharapkan output yang dihasilkan oleh timbangan bisa mendekati dengan kalibrator yang diuji dikarenakan kalibrator berupa timbel sebelumnya sudah uji coba dengan timbangan digital pabrikan ber-merk FINITO yang dijual dipasaran. Setelah didapat rumus transfer function maka dilakukan kalibrasi timbangan dan menghasilkan nilai seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Timbangan Digital

| Pengujian ke | Timbel Timbangan (gr) | Output Timbangan (gr) | Error % |
|--------------|-----------------------|-----------------------|---------|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 50 | 47,77 | 4.66 |
| 3 | 100 | 98,21 | 1.82 |
| 4 | 200 | 199,1 | 0.45 |
| 5 | 500 | 501,74 | 0.34 |
| 6 | 1000 | 999,85 | 0.01 |
| 7 | 2000 | 1996,07 | 0.19 |

Berdasarkan hasil yang dilakukan yaitu pengujian dari kalibrator dengan pengujian dari timbangan yang berbasis HX711 ini didapatkan hasil bahwa selisih hasilimbangan dengan kalibrator sangatlah kecil sehingga bisa didapatkan hasil yaitu timbangan ini bisa digunakan untuk timbangan bayi yang mana dengan hasil yang paling besar error mencapai 4.66 persen pada 50 gr dan dengan selisih yang paling kecil yaitu 0.01 persen pada berat 1 kg atau 1000 gr. Error yang besar ini disebabkan karena pada pengukuran kecil memang membutuhkan kalibrator lagi agar kenaikan pengujian bisa bagus namun pada pengujian ini dilakukan dengan kalibrator yang tingkat kenaikannya tidak begitu merata sehingga nilai yang dihasilkan juga memiliki nilai error yang bervariasi.

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian terhadap berat dan tinggi yang dilakukan menggunakan kalibrator didapatkan hasil yaitu timbangan digital ini bisa dategorikan sudah sesuai dengan standart

dikarenakan selisih yang dihasilkan sudah mendekati dengan kalibrator sehingga akurasi yang dihasilkan sudah sesuai dengan standart. Untuk permasalahan selisih dan error yang besar itu merupakan kendala pada saat melakukan pengujian yaitu kalibrator yang dipakai sangat minim jumlahnya hanya 6 buah timbel pemberat, jika menginginkan lebih bagus untuk hasil pengukuran bisa menggunakan timbel atau pemberat yang lebih dari 20 atau lebih jadi semakin banyak kalibrator berat yang dipakai maka semakin bagus pula akurasi yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Noviardi, Noviardi, and Alfin Aperta. "Perancangan Aplikasi Timbangan Bayi pada Posyandu dengan Standar Antropometri WHO 2005 Menggunakan Arduino Uno R3, Ms. Visual Studio. Net 2010 dan MySQL." *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi* 3.1 (2018): 1-8.
- [2] Kolewora, Yuli Munandar, LaOde Sahlan Zulfadhli, and Melsi Puspita Sari. "Rancang Bangun Alat Timbangan Bayi Elektrik Berbasis Mikrokontroler Yang Disertai Dengan Output Suara." *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya 2020*. Vol. 2. No. 1. 2020.
- [3] Sari, Melsi Puspita. "Rancang Bangun Alat Timbangan Bayi Elektrik Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Disertai Dengan Output Suara." *Jurnal TEMIK (Teknik Elektromedik)* 5.2 (2021): 20-27.
- [4] Wahyu, Meidy Fajar. "Rancang Bangun Timbangan Bayi Digital dengan Sensor Flexiforce Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535." *Scientia Sacra: Jurnal Sains, Teknologi dan Masyarakat* 2.1 (2022): 17-31.
- [5] Fajar, Atoillah Fatul. "Rancang Bangun Timbangan Bayi Berbasis Pc Menggunakan Sensor Lvd (Linear Variable Differential Transformer)."
- [6] Al Aziz, Muhammad Jundi. *Infant Warmer Dilengkapi Timbangan Digital (Timbangan Digital)*. Diss. Poltekkes Kemenkes Surabaya, 2021.
- [7] Anonim, 2018, Pentingnya Pengukuran Berat Badan, <https://lifestyle.kompas.com/read/2018/12/07/115637620/pentingnya-rutin-menimbang-berat-badan> diakses pada tanggal 22 Februari 2022
- [8] Anonim, 2022, Pengertian Loadcell, <http://www.kitomaindonesia.com/article/23/load-cell-dan-timbangan> diakses pada tanggal 22 Februari 2022
- [9] Anonim, 2018, cara kerja dan karakteristik sensor ultrasonik, <https://www.andalanelektro.id/2018/09/cara-kerja-dan-karakteristik-sensor-ultrasonic-hcsr04.html> diakses pada tanggal 22 Februari 2022
- [10] Anonim, 2022, tahapan pertumbuhan bayi, diakses pada tanggal <https://helohehat.com/parenting/bayi/bayi-1-tahun-pertama/pertumbuhan-bayi/>
- [11] Bagenda, D. N. (2018). Timbangan menggunakan Strain Gauge Rangkaian Full Bridge dengan IC HX711. *J. Komput. BISNIS-LPKIA*, 11(1), 1-7.
- [12] Lutfiyanto, A. H. (2018). Rancang Bangun Pintu Wahana Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai Pengukur Tinggi Badan dan Sensor Load Cell Dilengkapi dengan Hx711 Sebagai Pengukur Berat Badan berbasis Arduino Mega 2560 (Doctoral dissertation, undip).
- [13] Liu, H., & Yang, L. (2021, October). Design of a High-Precision Force Sensor Signal Acquisition System Based on HX711. In *The 4th International Conference on Information Technologies and Electrical Engineering* (pp. 1-4).
- [14] Semiconductor, A. (2016). 24-bit analog-to-digital converter (adc) for weigh scales. *Hx711*, 9530(592), 1-9.
- [15] Itikala, V. (2021). *Arduino Weighing Machine Using Load Cell and HX711 Module*. Available at SSRN 3918720.
- [16] Munzir, K., Mufti, A., & Rahman, A. (2019). Perancangan Sistem Pengukuran Massa pada Pengemasan Gabah Berbasis Mikrokontroler ATmega328p. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, 4(4).