

**RANCANG BANGUN *CENTRIFUGE BALANCE*
BERBASIS ATMEGA 8**

NASKAH PUBLIKASI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat D3

Program Studi D3 Teknik Elektromedik



Diajukan Oleh:

MUHLISIN

20143010035

Kepada

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2018

RANCANG BANGUN CENTRIFUGE BALANCE BERBASIS ATMEGA8

Muhlisin¹, Sigit Widadi², Heri purwaka³
Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan ringrad seatan, Kasihan, Tamantirto, Kasihan, Bantul,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55183
Muhlisin.2014@vokasi.umy.ac.id, sigit.widadi@vokasi.umy.ac.id

INTISARI

Centrifuge balance adalah alat untuk menimbang sampel sebelum diputar secara presisi menggunakan *centrifuge*. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan membuat *centrifuge balance* berbasis *microcontroller* ATMEGA8 dengan tampilan *display LCD*. Alat ini menggunakan 2 buah *load cell* 1 kg, menggunakan hx711 sebagai ADC, dan memerlukan rangkaian tambahan yang penulis sebut sebagai rangkaian *flip-flop* yang berfungsi sebagai pengatur masuknya data dari 2 sensor menuju ATMEGA8, kemudian ATMEGA8 sendiri sebagai prosesor yang kemudian data akan ditampilkan di LCD. Pengambilan data untuk alat ini menggunakan pemberat timbangan 50 gram, 100 gram, 200 gram, dan 500 gram. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil yaitu tidak terdapat *error* pada pengambilan data pada 50 gram dan 100 gram, namun terdapat *error* 0,13% pada pengambilan data 200 gram untuk sensor 1 dan sensor 2, kemudian 0,21% pada pengambilan data 500 gram untuk sensor 1 dan sensor 2. Setelah dilakukan penelitian secara umum dapat disimpulkan bahwa rancang bangun *centrifuge balance* berbasis *microcontroller* ATMEGA8 dapat digunakan dengan baik dan masih dalam nilai ambang batas toleransi.

Kata kunci : *load cell*, *centrifuge balance*, ATMEGA8

1. PENDAHULUAN

Centrifuge Balance adalah alat untuk menimbang kantong darah sebelum diputar secara presisi sehingga tidak merusak motor dari *refrigerated centrifuge*. Keseimbangan diperlukan selama proses sentrifugasi, karena bila tidak seimbang maka akan terjadi getaran. Getaran ini akan semakin hebat pada saat percepatan dan perlambatan. Apabila hal ini terjadi, selain mengakibatkan sedimen yang terbentuk dapat terurai kembali juga akan mempercepat rusaknya alat [1].

Centrifuge sendiri adalah sebuah peralatan yang pada umumnya digerakkan oleh motor listrik yang menempatkan obyek di rotasi sekitar sumbu tetap, menerapkan kekuatan untuk tegak lurus sumbu. *Centrifuge* bekerja menggunakan prinsip sedimentasi, dimana percepatan sentripetal menyebabkan zat padat untuk memisahkan sepanjang arah radial (bagian bawah tabung). Oleh objek yang sama ringan tanda akan cenderung bergerak ke atas.

Banyak faktor-faktor yang mempengaruhi kerusakan pada alat *centrifuge*, diantaranya adalah *brush* motor yang sudah aus, sekring

putus, *automatic open* terkunci yang menyebabkan tidak bisa dibukanya *chamber* tempat sampel, *switch* kotor, dan rusaknya rotor yang disebabkan tidak sebangnya sampel saat proses sentrifugasi [2].

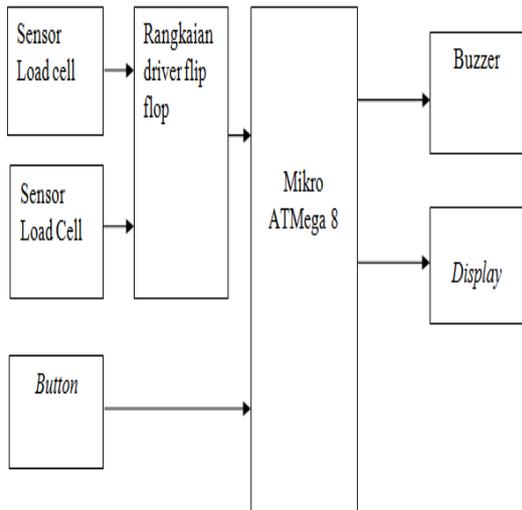
Dari permasalahan tersebut, penulis ingin merancang alat *Centrifuge Balance* namun tidak sama dengan alat yang sudah ada, penulis ingin merancang alat yang dapat menimbang sampel yang sudah ada dalam kuvet sebelum dimasukkan dalam *centrifuge* dengan tujuan untuk mencegah kerusakan rotor.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu: melakukan pengamatan, mencari sumber referensi, perancangan *hardware*, perancangan *software*, teknik analisa data pengujian alat, dan pengambilan data.

2.1 Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* pada modul menggunakan *box* akrilik untuk tempat *hardware* dengan ketebalan 2 mm. Perancangan sistem modul ini dimulai dengan perancangan diagram blok sistem. Perangkat keras menggunakan 2 buah load cell 1kg, modul hx711, dan ATmega8. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah *software* CVAVR. Diagram ditunjukkan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Blok Diagram

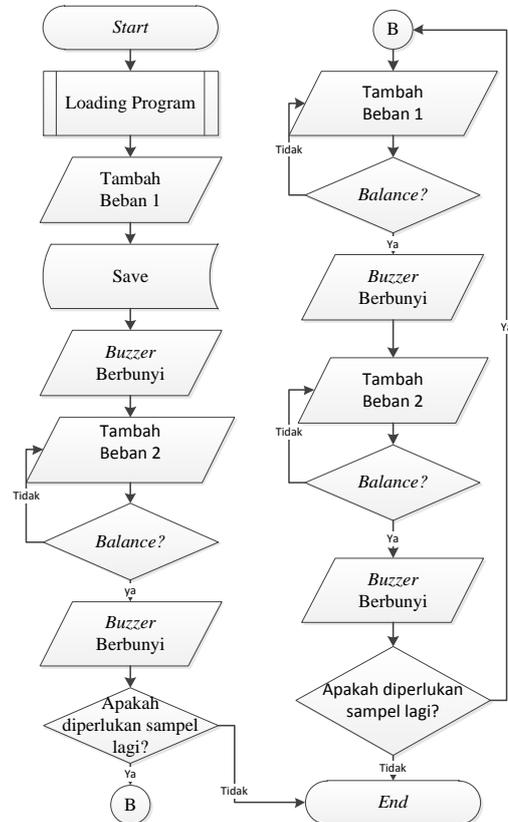
Mengacu pada Gambar 3.2 ,Dapat dijelaskan cara kerja dari blok rangkaian *Centrifuge balance* tersebut adalah :

1. button untuk *reset* dan untuk *save*
2. *load cell* sebagai input dari sampel yang akan ditimbang
3. driver sensor sebagai pengonversi data dari input ke ATmega 8, kemudian
4. driver flip flop sebagai pengatur dalam pembacaan data yang masuk dari *driver* sensor ke ATmega 8
5. ATmega 8 sendiri sebagai unit kontrol
6. LCD berfungsi sebagai penampil
7. Buzzer sebagai indikator *balance*.

2.2 Perancangan Software

Perangkat lunak pada modul alat *centrifuge balance* berbasis ATmega8 digunakan untuk menjalankan dan

mengendalikan perangkat yang telah dibuat dengan menggunakan program. Perangkat lunak yang digunakan pada sistem kerja modul menggunakan *Software Code Vision AVR Diagram* alir dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. flow chart software

. Mengacu pada gambar 3.3, dapat dijelaskan bahwa :

- a. *Start* untuk memulai proses
- b. *loading* program. Masukan beban 1 kemudian tekan tombol *save* untuk menyimpan data sampel 1 sampai *buzzer* berbunyi
- c. Masukan beban 2 lalu jika sudah *balance* maka *buzzer* berbunyi
- d. Apabila diperlukan sampel lagi maka pindahkan sampel yang telah ditimbang ke *centrifuge* kemudian masukan beban ke 1, jika tidak maka proses *end*
- e. Untuk beban seterusnya, prosesnya sama dengan beban 2, dan jika sudah maka proses *end* atau proses selesai.

2.3 Teknik Analisa Data

2.3.1 Rata – rata

Rata – rata adalah nilai pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran. Rata – rata dirumuskan seperti berikut:

$$Rata - rata (\bar{X}) = \frac{\sum Xi}{n} \quad (2.1)$$

Keterangan:

\bar{X} = Rata – rata

$\sum Xi$ = Jumlah nilai data

n = Banyak data (1,2,3,.....,n)

2.3.2 Simpangan

Simpangan adalah selisih dari rata – rata nilai harga yang dikehendaki dengan nilai yang diukur. Rumus dari simpangan adalah sebagai berikut:

$$Simpangan = x_n - \bar{x} \quad (2.2)$$

Keterangan:

Simpangan = nilai *error*

x_n = Rata – rata data yang dikehendaki

\bar{x} = Rata – rata data yang diukur

2.3.3 Nilai Validitas (Error)

Adalah prosentase penyimpangan (besaran) yang diukur dari harga sebenarnya. Dirumuskan sebagai berikut:

$$\% Error = \frac{x_n - \bar{x}}{x_n} \times 100\% \quad (2.3)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data berikut ini merupakan data yang diperoleh dari hasil pengukuran terhadap pemberat timbangan yang masing-masing pemberat diambil 15 kali. Berikut ini data pengukuran yang penulis ambil.

3.1 Data 50 gram

Berikut adalah data hasil pengukuran dengan pembanding pemberat timbangan 50 gram. Data dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 hasil pengukuran 50 gram

Berat 50 gr		
NO	sensor 1	sensor 2
1	50	50

2	50	50
3	50	50
4	50	50
5	50	50
6	50	50
7	50	50
8	50	50
9	50	50
10	50	50
11	50	50
12	50	50
13	50	50
14	50	50
15	50	50
Rata-rata	50	50

Dari tabel 3.1 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata pengukuran pada sensor 1 dan sensor 2 masih sama dengan nilai pembanding sebesar 50 gram, hasil ini diperoleh setelah 15 kali pengukuran dan semua bernilai sama yaitu 50 gram.

3.2 Data 100 gram

Berikut adalah data hasil dari pengukuran dengan pembanding pemberat 100 gram. Data dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Data Pengukuran 100 gram

Berat 100 gr		
NO	sensor 1	sensor 2
1	100	100
2	100	100
3	100	100
4	100	100
5	100	100
6	100	100
7	100	100
8	100	100
9	100	100
10	100	100
11	100	100
12	100	100
13	100	100
14	100	100
15	100	100
Rata-rata	100	100

Dari tabel 3.2 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata pengukuran pada sensor 1 dan sensor 2 masih sama dengan nilai pembanding sebesar 100 gram, hasil ini diperoleh setelah 15 kali pengukuran dan semua bernilai sama yaitu 100 gram.

3.3 Data 200 gram

Berikut adalah data hasil pengukuran dengan pembanding pemberat timbangan 200 gram. Data dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 4.3 pengukuan 200 gram.

Berat 200 gr		
NO	sensor 1	sensor 2
1	201	201
2	201	201
3	201	201
4	201	201
5	200	200
6	200	200
7	200	200
8	200	200
9	200	200
10	200	200
11	200	200
12	200	200
13	200	200
14	200	200
15	200	200
Rata-rata	200,27	200,27

Dari tabel 3.3 dapat diketahui bahwa terdapat selisih dari nilai rata-rata pengukuran sensor 1 dan 2 terhadap nilai dari pembanding, hal ini karena data 1 sampai 4 dari sensor 1 dan 2 tidak sama dengan nilai pembanding, terdapat selisih satu angka dari nilai terukur dengan nilai pembanding.

3.4 Data 500 gram

Berikut adalah data hasil pengukuran dengan pembanding pemberat timbangan 200 gram. data dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Pengukuran 500 gram.

Berat 500 gr		
NO	sensor 1	sensor 2
1	501	501
2	501	501
3	501	501
4	502	502
5	501	501
6	501	501
7	501	501
8	501	501
9	501	501
10	501	501
11	501	501
12	501	501
13	501	501
14	501	501
15	501	501
Rata-rata	501,07	501,07

Dari tabel 3.4 dapat diketahui bahwa terdapat selisih yang signifikan dari rata-rata pengambilan data sensor 1 dan 2 dengan nilai pembanding, hal ini terjadi karena dari 15 kali pengambilan data, tidak ada satupun data yang sama dengan nilai pembanding, kebanyakan terdapat selisih 1 gram, bahkan terdapat selisih 2 gram di pengambilan data yang keempat.

4. KESIMPULAN

Dalam perancangan alat hingga pengujian dan pembahasan sistem maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dalam pembuatan modul tugas akhir *centrifuge balance* harus benar benar memperhatikan aspek dari mekanik alat, karena sensor *load cell* sangat sensitif sehingga sangat mempengaruhi dalam pembacaan data, dalam hal ini alat sudah mampu membaca *input* namun hanya dalam *range* 0-400 gram, untuk 500 gram terdapat *error* dengan selisih 1 gram dari pembanding.
- b. Alat ini membutuhkan 2 buah sensor *load cell*, dan 2 buah

modul *driver* ADC *external*, oleh karena itu dibutuhkan rangkaian tambahan yang penulis sebut sebagai rangkaian *flip-flop* sebagai pengatur pembacaan data dari dua sensor yang dikirim ke minimum sistem, karena data yang dikirim dari *driver* sensor harus masuk ke SCK dan MISO ATmega8, sedangkan ATmega8 hanya memiliki 1 buah SCK dan 1 buah MISO

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Frismed Hoslab Indonesia - Centrifuge Balance CB220." [Online]. Available: <http://www.frismed.com/centrifuge-balancecb220>. [Accessed: 15-Nov-2017].
- [2] "Cara Menggunakan Centrifuge." [Online]. Available: <http://fungsialat.blogspot.co.id/2016/12/fungsi-alat-centrifuge-dan-cara.html>
- [3] "Sentrifus (Pra Analitik) _ About Laboratorium Kesehatan." [Online]. Available: <https://aboutlabkes.wordpress.com/2012/01/25/sentrifus-pra-analitik-peralatan/>. [Accessed: 15-Nov-2017].