

ALAT PENGUKUR BERAT BADAN DIGITAL MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 32

Sulaiman
Dosen Universitas Bina Darma
Jalan Jenderal Ahmad Yani No.12 Palembang
sulaiman@binadarma.ac.id

Abstrak : Rangkaian ini mulanya diberi arus bolak balik 220 Volt AC yang mengalir melewati sekering dan menuju ke *Power Supply* 5 Volt DC. Kemudian timbangan digunakan atau ditekan sehingga Potensio Geser yang terletak didalam timbangan menerima tekanan dan bergeser yang mana tekanan tersebut masih berupa tekanan mekanik dari PER sehingga berubah menjadi besaran listrik agar dapat diolah dan dikirim ke Mikrokontroler ATMEGA 32 yang telah diisi menggunakan program *Bscom* AVR berupa listening program dengan donloder pada sebuah komputer dan dapat menghasilkan input pembacaan berat badan seseorang. Dimana hasil konversi dari rangkaian berat badan digital ini dalam bentuk perhitungan oleh Mikrokontroler ATMEGA 32. Setelah diproses oleh Mikrokontroler ATMEGA 32 maka input yang telah dikirim dari Potensio Geser sebelumnya menuju Mikrokontroler ATMEGA 32 ini akan dikirim ke sebuah LCD 16x2 yang merupakan output dari nilai berat badan seseorang yang akurat dan jelas.

Kata Kunci : *Power Supply*, Potensio Geser, ATMEGA 32, Bascom AVR, LCD

Abstract : *The circuit is initially given a 220 volt alternating current AC that flows through the fuse and headed to the 5 Volt DC Power Supply. Then the scales used or suppressed so Potensio Slide which is located inside the scales and shifts the pressure which the pressure is still a mechanical pressure of PER and turned into electrical quantities that can be processed and sent to the microcontroller ATMEGA 32 which has been filled using the program in the form of listening Bscom AVR program with donloder on a computer and can generate a reading input a person's weight. Where are the results of conversion of a series of digital weight is in the form of calculation by microcontroller ATMEGA 32. Once processed by the microcontroller ATMEGA 32 then input that has been sent from the previous Slide Potensio towards Microcontroller ATMEGA 32 will be sent to a 16x2 LCD which is the output of the weight value someone Who is accurate and clear.*

Keywords: *Power Supply, Potensio Slide, ATMEGA 32, BASCOM AVR, LCD*

1. PENDAHULUAN

Alat ukur adalah sesuatu alat yang berfungsi memberikan batasan nilai atau harga tertentu pada suatu objek yang diukur, dimana pengukuran merupakan hal yang penting dalam dunia ilmu pengetahuan³. Pengukuran-pengukuran tersebut antara lain pengukuran berat, pengukuran tinggi, pengukuran waktu, pengukura suhu, pengukuran kecepatan dan lain

sebagainya. Dari berbagai macam jenis pengukuran tersebut salah satunya adalah pengukur brerat badan. Alat ukur berat badan merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui batasan nilai berat badan seseorang dengan kategori ukuran badan hanya ada 3 (tiga) yaitu kurus, normal, dan gemuk.

Dewasa ini diera globalisasi teknologi yang semakin modern banyak peralatan-

peralatan elektronik yang dikembangkan dalam dunia kesehatan, sehingga banyak peralatan yang dialihkan dari manual ke bentuk otomatis dari analog ke digital⁴, seperti alat ukur berat badan digital yang menggunakan suatu mikrokontroler.

Menurut hasil survei yang telah dilakukan di beberapa penyedia alat ukur berat badan sering kali dijumpai di tempat-tempat seperti apotik, praktek dokter umum dan tempat kebugaran, seluruhnya masih menyediakan alat ukur berat badan yang analog saja² belum ada yang menggunakan dalam bentuk digital apalagi menggunakan suatu mikrokontroler. Oleh karena itu untuk mengatasi masalah tersebut maka penulis berusaha merancang penelitian dengan judul “Alat pengukur berat badan digital menggunakan Mikrokontroler ATmega32”. Dengan pemanfaatan suatu mikrokontroler dan digital nilai berat badan seseorang dapat diketahui dengan akurat.

Dalam pembuatan alat ukur berat badan digital yang menggunakan mikrokontroler⁶ ini, permasalahan yang akan dibahas adalah bagaimana prinsip kerja dari mikrokontroler ATmega32 yang membaca dan menghitung secara otomatis berat badan seseorang..

Tujuan penulis merancang alat pengukur berat badan digital menggunakan mikrokontroler adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui prinsip kerja dari pengukur berat badan digital menggunakan Mikrokontroler ATmega32
2. Merancang alat ukur dari analog ke digital dengan menggunakan program BASCOM AVR pada Mikrokontroler⁷

Adapun manfaat dari pembuatan alat ukur berat badan digital menggunakan mikrokontroler ini adalah:

1. Mempermudah dalam mengetahui nilai berat badan seseorang
2. Nilai berat badan yang diukur dapat diketahui dengan jelas

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan metoda :

1. Metoda literature

Pada metoda literature ini adalah dengan melakukan dan mempelajari teori dari buku-buku yang berhubungan dengan pengukuran berat badan dengan menggunakan mikrokontroler.

2. Metoda laboratorium

Pada metoda laboratorium ini dengan melakukan mencoba rangkaian pada penelitian dan pengukuran besaran tegangan.²

3. HASIL

3.1. Pengujian dan Pengukuran Alat

Setelah rangkaian ini selesai, kemudian dioperasikan dan menghasilkan suatu hasil kerja *output* yang diinginkan. Maka langkah selanjutnya adalah pengujian alat. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk dapat mengetahui apakah alat yang dirancang dapat bekerja dengan baik. Kemudian langkah selanjutnya yang harus dilakukan adalah menganalisa dari hasil pengukuran sehingga dapat diketahui kelebihan serta kelemahan alat ini.

3.2. Hasil Pengukuran dan Perhitungan

Dengan melakukan pengukuran secara 5 kali, maka akan memperoleh nilai yang optimal.

Dan akan dapat nilai rata-rata dari pengukuran, dengan rumus pada persamaan dibawah ini :

Harga nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

$\sum x_i$ = adalah jumlah seluruh harga simple

n = banyaknya harga yang ulangan

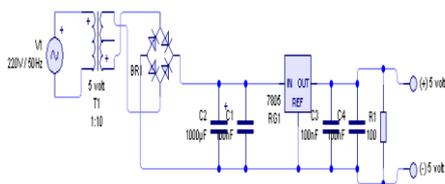
pengukuran

\bar{x} = harga rata-rata.

Setelah mendapatkan nilai rata-rata dari setiap pengukuran kemungkinan terdapat persentase kesalahan , besar persentase kesalahan tersebut akan diketahui dengan menggunakan persamaan

3.2.1 Titik Pengukuran rangkaian Power

Supply



Gambar 1 Titik ukur rangkaian Power Supply tegangan pada rangkaian Power Supply sisi sekunder dengan Multimeter

a. Perhitungan

Untuk dapat mengetahui tegangan dan arus pada TP1 dapat diperoleh dari perhitungan dengan data sebagai yang diketahui dari name plate komponen (Lihat gambar 4.2) dimana nilai tegangan Vac adalah sebesar 5 V (Output dari trafo) , nilai dari C1 adalah 220 µF , nilai dari C2 110 nF ,C3 220µF dan C4 adalah 100 nf sedangkan nilai Resistor adalah 100 Ω. Dengan menggunakan data tersebut dapat dihitung Nilai

Tegangan Effektif atau tegangan Dc maksimum dengan rumus tegangan efektif. Adapun rumus yang digunakan adalah rumus yang berasal dari tegangan efektif yaitu sebagai berikut:

$$V_{\text{eff}} = \left(V_{\text{Rms}} \frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} F^2(t) dt \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$V_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_1} F^2(x) dt}$$

$$V_{\text{eff}} = V_{\text{ac}}$$

$$V_{\text{eff}} = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

$$V_{\text{max}} = V_{\text{dc}}$$

$$V_{\text{dc}} = \sqrt{2} \times V_{\text{eff}}$$

$$V_{\text{dc}} = \sqrt{2} \times V_{\text{ac}} \dots \dots \dots (2)$$

Pada catu daya yang digunakan (lihat gambar 3.2) catu daya dengan input berasal dari trafo adalah 5 V dan tegangan drop voltage dari dioda bridge sebesar 1,2 V dan tegangan drop voltage LED adalah 1,5 V (lihat gambar 3.1). Sehingga tegangan maksimum yaitu:

$$\begin{aligned} V_{\text{max}} &= V_{\text{ac}} \times \sqrt{2} - 1,2 - 1,5 \\ &= 5 \times \sqrt{2} - 1,2 - 1,5 \\ &= 4,37 \text{ V} \end{aligned}$$

Pada titik pengukuran rangkaian yang di ukur pada kaki R, maka akan mengalir arus IR sebese:

$$\begin{aligned} I_R &= V_{\text{max}} / R_l \\ &= 4,37 / 100 \\ &= 0,0437 \text{ A} \end{aligned}$$

Dan untuk memperoleh tegangan Vmin pada perhitungan TP1 digunakan rumus berikut:

$$V_{\text{min}} = V_{\text{max}} - V_r \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

Vr = tegangan ripple dalam volt

Tegangan *Ripple* diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V_r = \frac{0,5 \times I_R \times T}{C} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

I_R = arus yang mengalir di R dalam ampere
 T = periode dalam detik, untuk Indonesia dengan

Frekuensi PLN 50Hz, maka :

$$T = \frac{1}{F}$$

$$= \frac{1}{50}$$

$$= 0,02 \text{ S}$$

$$= 20 \text{ ms}$$

C = nilai kapasitor penyearah dalam farad

Sebelum mencari nilai tegangan ripple harus di hitung terlebih dahulu nilai kapasitor total, dikarenakan kapasitor di rangkai secara paralel maka nilai kapasitor total adalah sebagai Berikut:

$$C_{total} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4$$

$$C_{total} = 0,00022 + 0,000001 + 0,00022 + 0,000001$$

$$C_{total} = 0,000442$$

Dengan demikian nilai tegangan ripple adalah sebagai berikut:

$$V_r = \frac{0,5 \times I_R \times T}{C}$$

$$= \frac{0,5 \times 0,0437 \times 0,02}{0,000442}$$

$$= 0,986 \text{ V}$$

Jadi nilai V_{min} pada rangkaian pada TP 1 adalah:

$$V_{min} = V_{max} - V_r \text{ (Lihat persamaan 3)}$$

$$= 4,37 - 0,986$$

$$= 3,384 \text{ V}$$

b. Presentase Kesalahan

% kesalahan

$$= \left| \frac{\text{Pengukuran} - \text{perhitungan}}{\text{pengukuran}} \right| \times 100\%$$

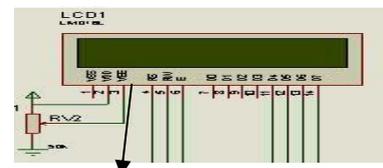
% kesalahan tegangan

$$\% \text{ kesalahan} = \left| \frac{4,96 - 4,37}{4,96} \right| \times 100\%$$

$$= 11,89 \%$$

Berdasarkan hasil perhitungan dan pengukuran didapatkan persen kesalahan sebesar 11,98% untuk tegangan. Hal ini dikarenakan karena terjadi tegangan drop dari diode *bridge* dan karena adanya perhitungan dari tegangan *drop voltage* dioda.

3.2.2 Titik Pengukuran 2 (LCD)



Gambar 2. Titik Pengukuran 2 (LCD)

b. perhitungan

berdasarkan namplate pada LCD diketahui bahwa tegangan input sebesar 4,5 volt.

c. Presentase kesalahan

%kesalahan

$$= \left| \frac{\text{pengukuran} - \text{perhitungan}}{\text{pengukuran}} \right| \times 100\%$$

% kesalahan tegangan

$$\% \text{kesalahan} = \left| \frac{4,38 - 4,5}{4,38} \right| \times 100\%$$

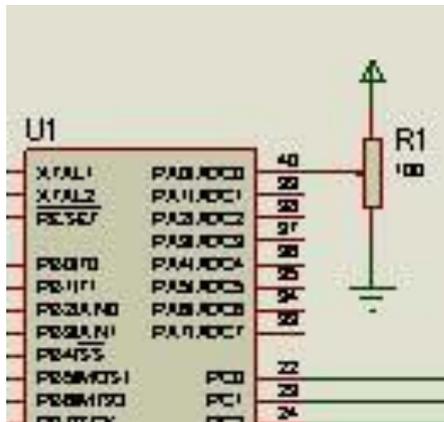
$$= 2,73\%$$

Dari hasil pengukuran bahwa nilai 4,5 volt adalah tegangan yang dihasilkan dari nameplate, dan dapat nilai 2,73% dari persamaan rumus diatas.

3.2.3 Titik Pengukuran 3 Trimpot

a. Pengukuran

Pengukuran yang dilakukan yaitu pada kaki variable resistor (trimpot) dimana diantara ke tiga kaki trimpot salah satunya harus dihubungkan terlebih dahulu, adapun gambar titik pengukuran pada TP 3 dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Titik Pengukuran 3Tegangan
Trimpot

b. Perhitungan

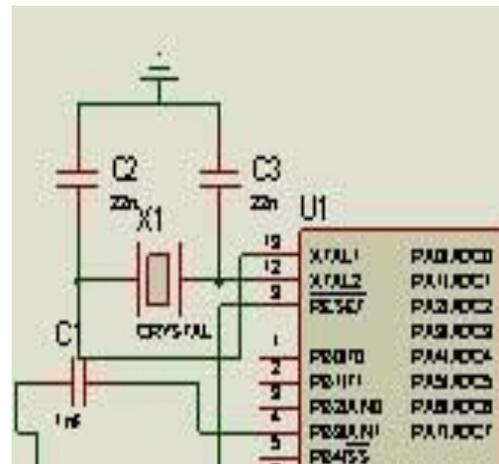
Berdasarkan nameplate yang tertera pada trimpot adalah sebesar 100 Ω dengan demikian nilai tahanan resistor untuk perhitungan adalah sesuai dengan nameplate.

Dari hasil perhitungan dan pengukuran dapat dianalisa bahwa nilai variable resistor dapat diseting ataupun berubah-ubah sesuai dengan yang dibutuhkan dimana berfungsi sebagai pengatur sensitipitas.

3.2.4 Titik Pengukuran Tegangan Kapasitor

a. Pengukuran

Pengukuran yang dilakukan pada titik 4 yaitu pada kaki kapasitor adapun gambar titik pengukuran 4 dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Titik Pengukuran 4 Tegangan
Kapasitor

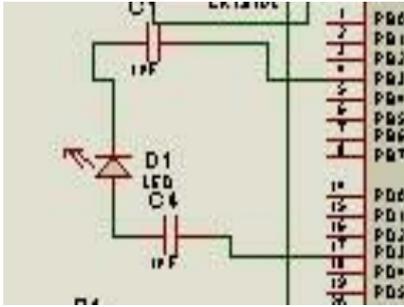
b. Perhitungan

Berdasarkan nameplate yang tertera pada kapasitor nilai tegangan adalah sebesar 4,5 V dengan demikian nilai tegangan kapasitor untuk perhitungan adalah diambil sesuai dengan nameplate pada kapasitor.

Dari hasil perhitungan dan pengukuran dapat dianalisa bahwa nilai tegangan pada kapasitor berpengaruh pada crystal frekuensi yang berfungsi sebagai fuse. Apabila terjadi tegangan lebih maka crystal frekuensi yang akan memutuskan tegangan sebagai pengaman dari atmega 32.

3.2.5 Titik pengukuran 5 (LED)

Pengukuran yang dilakukan pada TP 5 Yaitu pada kaki 5 dan 17 atmega 32. Adapun gambar titik pengukuran adalah sebagai berikut:



Gambar 4 Titik pengukuran 5 Led

b. Perhitungan

Berdasarkan datasheet dari spesifikasi Led yang digunakan yaitu Led yang berwarna kuning tegangannya adalah 1,5 V.

Dari hasil pengukuran dapat dianalisa bahwa apabila terjadi tegangan lebih Led akan putus oleh karena itu, digunakanlah resistor sebagai pengaman Led.

3.3. Analisa

Pada pengukuran di TP 1 didapatkan pengukuran tegangan sebesar 4,96 hal ini dikarenakan adanya IC regulator sebagai peredam tegangan sehingga tegangan output tidak mencapai 5 V.

1. Hasil pengukuran pada TP 2 sebesar 4,38 Vdc sedangkan hasil perhitungan berdasarkan nameplate pada LCD sebesar 4,5 Vdc. berarti hasil pengukuran tegangan dapat ditoleransi karena mendekati angka perhitungan persentase kesalahan sebesar 2,73%.
2. Sensitifitas potensio geser pada timabangan dapat dipengaruhi oleh Trimpot (resistor variabel) pada rangkain berat badan digital
3. Tegangan pada kapasitor berpengaruh pada crystal frekuensi yang berfungsi sebagai fuse. Apabila terjadi tegangan lebih maka crystal frekuensi yang akan memutuskan tegangan sebagai pengaman dari atmega 32

4. Berdasarkan hasil perhitungan Led dapat menyala dengan baik saat tegangan 1,5 V.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan alat yang telah dibuat dan hasil analisa data maka penulis menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pada rangkaian alat ukur berat badan digital ini berdasarkan nilai tegangan, arus, dan tahanan harus sesuai dengan yang dibutuhkan komponen-komponen pada rangkaian (nameplate) untuk dapat berfungsi secara baik dimana Mikrokontroler mempunyai peranan utama untuk memproses sistem kerja dari tekanan yang diterima oleh potensio geser pada timbangan lalu diproses oleh Mikrokontroler yang selanjutnya dikirim ke LCD untuk menjadi *output* yang berupa nilai berat badan seseorang.
2. Alat pengukur berat badan digital menggunakan Mikrokontroler ini memiliki nilai *output* lebih baik atau lebih jelas dibandingkan alat ukur berat badan secara analog.

DAFTAR RUJUKAN

- Agfianto Eko Putra, 2002, "*Penapis Aktif Elektronika (Teori dan Praktek)*", Penerbit C.V Gava Media, Surabaya.
- Barmawi. (1999). "*Elektronika. Jilid I*", Erlangga, Jakarta
- Malvino (1999). "*Prinsip-prinsip Elektronika. Jilid II*", Erlangga, Jakarta
- Prihono, 2009, "*Jago Elektronika secara Otodidak*" penerbit PT Kawasan Pustaka, Jakarta Seleatan.
- Silaban, P. (1999). "*Rangkaian Listrik*". *Jilid II. Edisi IV*. Erlangga, Jakarta
- Zuhal. (2000). "*Dasar Tenaga Listrik dan Elektronika*". Gramedia Pustaka Utama, Jakarta