

APLIKASI PENGUKURAN TINGGI DAN BERAT BADAN MENGGUNAKAN OUTPUT SUARA BERBASIS ATMEGA16

Deddy Hardianto, Sigit Priyambodo, S.T. M.T, Ir. Muhammad Suyanto, M.T

Jurusan Teknik Elektro, Institut Sains & teknologi AKPRIND Yogyakarta.

ABSTRAKSI

Pencatat berat badan dan tinggi badan yang selama ini digunakan masih terbatas pada sistem pembacaan analog oleh operator atau pengukur berat/ tinggi badan tersebut. Dengan kondisi yang demikian ini faktor human error atau subyektifitas pembacaan oleh manusia sangat dominan, maka tidak jarang bila data yang dihasilkan tidak sesuai dengan kondisi sebenarnya. Berkaitan dengan masalah tersebut, makalah ini menjelaskan tentang perancangan pengukuran berat dan tinggi badan secara digital dengan tampilan suara. Secara umum pengukuran berat dan tinggi badan dengan output suara ini menggunakan system mekanik timbangan analog, sebagai pengukur berat dan sensor PING sebagai pembacaan tinggi dengan maksimal 2 meter sebagai metode pengukur tinggi badan. Untuk proses penampilan secara digital menggunakan ADC sebagai pengolah data analog yang dihasilkan dan ditampilkan melalui LCD dan untuk menampilkan suara menggunakan IC record ISD2590.

Kata kunci : Sensor, ultrasonic PING, ADC, Mikrokontroler

PENDAHULUAN

Saat ini semua peralatan yang menunjukkan indikator terhadap suatu besaran fisik diproduksi untuk peningkatan kualitas pelayanan dengan lebih cepat dan baik. Secara spesifik peralatan elektronika saat ini khususnya piranti ukur masih terbatas pada sistem pembacaan analog dan digital saja, sehingga hanya orang-orang tertentu yang pernah mempelajari metode pengukuran saja yang dapat membacanya. Berawal dari latar belakang ini membuat ketertarikan penulis untuk merancang alat ukur khususnya Timbangan berat dan tinggi badan dengan tampilan suara sehingga semua orang tahu dengan mudah pembacaan yang dilakukan oleh alat ukur hanya melalui mendengar hasil bacanya saja.

METODA

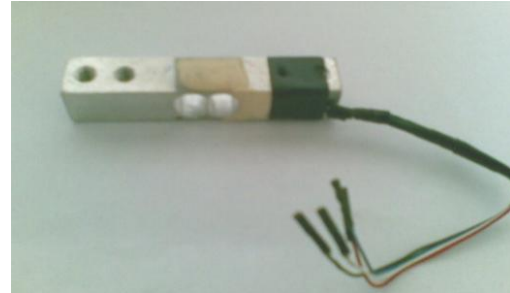
Sensor jarak ultrasonik ping adalah sensor 40 khz produksi Parallax yang banyak digunakan untuk aplikasi atau kontes robot cerdas. Kelebihan sensor ini adalah hanya membutuhkan 1 sinyal (SIG) selain jalur 5 v dan ground.



Gambar 1. Gambar Sensor PING

Sensor Load cell

Load cell adalah komponen utama pada sistem timbangan digital. Tingkat keakurasian timbangan bergantung dari jenis *load cell* yang dipakai. Sensor *load cell* apabila diberi beban pada inti besi maka nilai resistansi di strain gauganya akan berubah yang dikeluarkan melalui empat buah kabel. Dua kabel sebagai eksitasi dan dua kabel lainnya sebagai sinyal keluaran ke kontrolnya.



Gambar 2. Gambar Sensor *Loadcell*

Sebuah load cell terdiri dari konduktor, strain gauge, dan wheatstone bridge. Berikut ini beberapa penjelasan mengenai definisi load cell. Tegangan keluaran dari sensor Load Cell sangat kecil, sehingga untuk mengetahui perubahan tegangan keluaran secara linier dibutuhkan rangkaian penguat instrumen. Dalam hal ini digunakan IC amplifier instrumen INA 125 yang memang dibuat khusus untuk menguatkan tegangan keluaran yang sangat kecil hingga kurang dari satuan milivolt, salah satunya sensor Load Cell, hingga ukuran tegangan dalam satuan milivolt. Gambar rangkaian dapat dilihat pada Gambar 2.8. Agar tegangan dapat terukur secara linier digunakan penguatan sebesar 1000 kali.

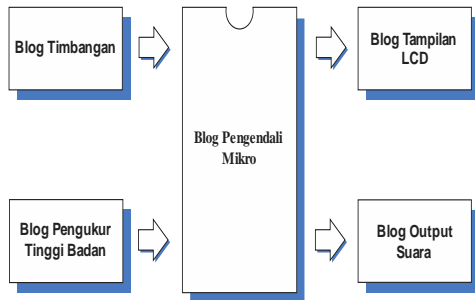
IC Perekam Suara (ISD2590 – 90 Detik)

ISD2590 merupakan IC perekam dan pemutar ulang suara dengan durasi 90 detik produk dari Winbond. Untuk menghasilkan output suara, pada perancangan sistem ini digunakan IC ISD2590. ISD2590 merupakan IC yang dapat menghasilkan output suara berdasarkan input masukan yang sudah direkam kedalam memori IC tersebut.



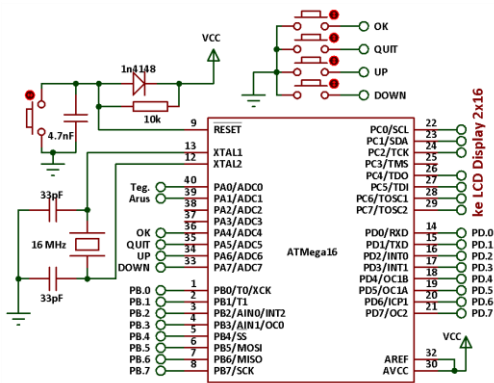
Gambar 3. Gambar ISD 2590

PEMBAHASAN

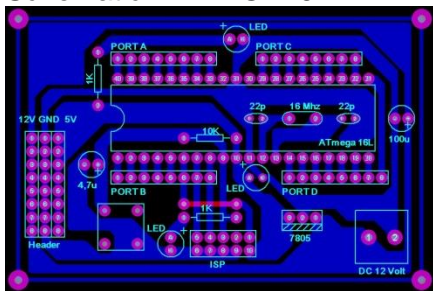


Gambar 4. Tinggi dan Berat Badan Menggunakan Output Suara Berbasis ATMEGA 16

RangkaianLengkap Schematic ATMEGA16



Gambar 5. Rangkaian Lengkap Schematic ATMEGA16

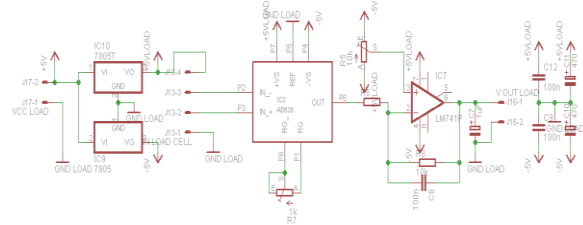


Gambar 6. Rangkaian Lengkap Layout ATMEGA16

Rangkaian Lengkap Layout Sensor Berat ,Tinggi badan dan Output Suara

Pada penimbang berat badan menggunakan sensor berat jenis *load cell* dimana pada sensor ini merupakan jenis transducer yang akan langsung menghasilkan nilai tegangan dari perubahan tekanan yang membebani sensor tersebut. Kenaikan tegangan pada sensor ini terjadi secara linier dimana seiring penambahan beban maka tegangan yang dihasilkan pada sisi keluarannya akan secara linier naik.

Modul Rangkaian Penguat Loadcell Sensor



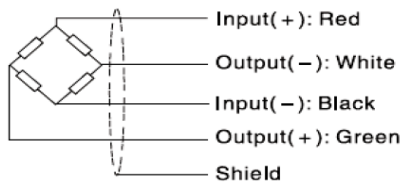
Gambar 7. Skematik Penguat Loadcell Sensor

Modul rangkaian penguat *Loadcell* ini berfungsi sebagai penguat sensor *Loadcell* yang pada dasarnya tegangan *output*-nya sangat rendah. Sehingga tegangan *output* tidak bisater baca pada pin *input* ACD ATMEga 16.

Modul rangkaian ini dilengkapi dengan *Gain* yang berfungsi sebagai penguat dan sekaligus sebagai kalibrasi. *Gain* tersebut diatur dengan menggunakan VR 10Kohm agar mudah kankalibrasi pada sensor *Loadcell*.

Keluaran dari sensor load cell terdiri dari empat kabel yang berwarna merah, hitam, biru, dan putih. Kabel merah merupakan input tegangan sensor dan kabel hitam merupakan input ground pada sensor. Tegangan input dari sensor ini maksimal sebesar 18 volt. Kabel warna biru / hijau merupakan output positif dari sensor dan kabel putih adalah output ground dari sensor. Output sensor load cell berupa tegangan.

Nilai tegangan output dari sensor ini sekitar 1 mV.



• Dimensions and specifications are subject to change without notice.

Wiring:

- Adopt a shielded, 4 conductor cable, and cable jacket is PVC.
- Cable length: 0.45 ± 0.05 m.
- Cable diameter: 3.0 ± 0.2 mm.
- Shield not connected to element.

Gambar 8. Konfigurasi kabel sensor load cell

Nilai penguatan dari penguatan (gain) dari load cell ditentukan dari besarnya tahanan variabel yang dipasang, sesuai dengan rumus.

$$G = 4 + 60k/RG$$

Perencanaan Program ADC

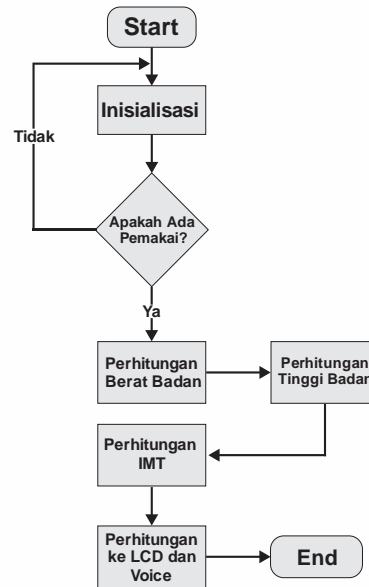
Pada mikrokontroler ATmega 16 mempunyai fitur berupa internal ADC yang digunakan untuk mengonversi data analog dari masukan sensor berat berupa nilai tegangan menjadi data digital dalam bentuk heksadesimal. Sistem ADC internal pada mikrokontroler ATmega 16 memiliki pin catu daya tersendiri, yaitu pin AVCC dan pin untuk tegangan referensi yaitu pin AREF. Dengan menggunakan sistem konversi differential input untuk mendapatkan hasil konversi ADC sebesar 8 bit maka dapat ditentukan hasil konversi ADC melalui rumus sebagai berikut ini.

$$ADC = V_{in} \times 256/V_{ref}$$

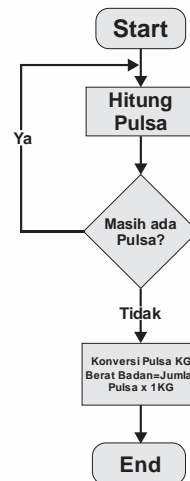
Proses pengaturan mode dan cara kerja ADC dapat dilakukan melalui pengaturan nilai register ADMUX, ADCSRA, ADCH, dan SFOR. Kesemuanya itu dapat diatur dan disetting menggunakan CodeVision AVR. Penggunaan ADC dalam tugas akhir ini adalah untuk membaca tegangan output dari sensor load cell dengan perintah.

Diagram Alir

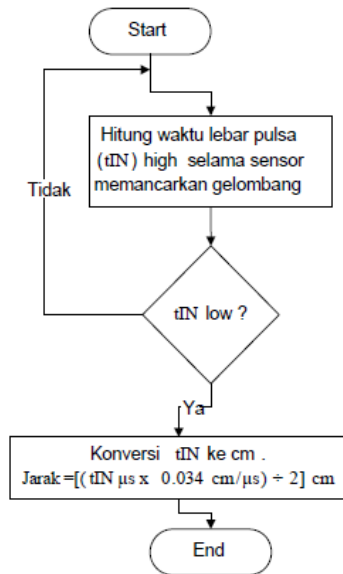
Flowchart Pemrograman Mikrokontroler



Flowchart untuk Berat Badan



Flowchart untuk Tinggi Badan



Analisa Data

Menentukan output penguat loadcell:

Diketahui : AV2 = 10 kali

Maka : AV1 = ?

$$AV1 = \frac{500 \text{ gram}}{R_{Gain}}$$

$$AV1 = \frac{500 \text{ gram}}{10K}$$

$$AV1 = 0,5 \times AV2$$

$$AV1 = 0,5 \times 10$$

$$AV_{total} = 5mV$$

Menentukan input ADC

Diketahui AV total = 5mV

Maka :

$$ADC = \frac{AV_{total} \times 8bit}{V_{Ref}}$$

$$ADC = \frac{5mV \times 1024}{5}$$

$$ADC = 0,124 \text{ VDC (1 gram)}$$

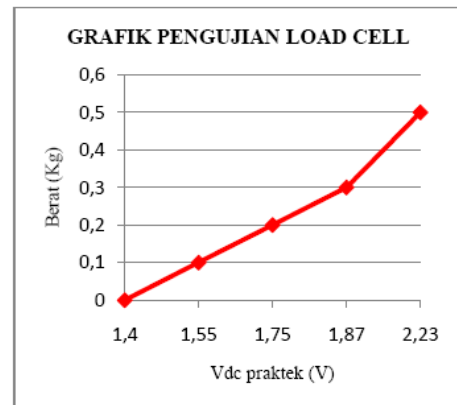
Sehingga yang terbaca di input ADC mikrokontroler adalah 0,1 VDC. Jadi setiap kenaikan tegangan 0,1 VDC adalah 1 gram dari berat beban.

Tabel 4.1. Hasil pengujian Adc

ADC (V)	V _o ADC praktek	V _{out} ADC teori	% ERROR (%)
0	0	0	0
0,5	25	25,6	2,34
1	51	51,2	0,39
1,5	78	76,8	1,56
2	103	102,4	0,58
2,5	127	128	0,78
3	153	153,6	0,39
3,5	179	179,2	0,11
4	206	204,8	0,58
4,5	231	230,4	0,26
5	255	256	0,39

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Load cell

No.	Berat barang (Kg)	VDC praktek (V)	ADC teori
1	0	1,4	39,82
2	0,1	1,50 – 1,60	42,67 – 45,51
3	0,2	1,70 – 1,80	48,35 – 51,20
4	0,3	1,82 – 1,92	51,77 – 54,62
5	0,5	1,98 – 2,48	56,32 – 70,54



Gambar 9. Grafik Pengujian Loadcell

Berdasarkan pengujian diatas bahwa kecepatan Rpm pada saat forklift bekerja akan terpengaruh oleh beban Variable yang dibawa oleh kendaraan forklift.

KESIMPULAN

Pada pengisian IC ISD 4004 terdapat jeda waktu yang juga mempengaruhi lamanya waktu perekaman.

Tegangan yang dihasilkan oleh sensor berat dan sensor tinggi yang dilewatkan pada masing-masing rangkaian kompensasinya merupakan tegangan analog

Load Cell mempunyai sensitivitas yang sangat tinggi sehingga mempengaruhi output yang dihasilkan pada saat penimbangan.

SARAN

Dalam rancang kendaraan Alat ini bisa digunakan di rumah- rumah sakit dengan pengembangan model yang lain.

Dengan perkembangan teknologi mungkin suatu saat ada yang membuat timbangan dan pengukuran tinggi badan dengan tampilan keluaran yang lain dan akan sangat berperan dalam kehidupan manusia

DAFTAR PUSTAKA

- DESAIN DAN KARAKTERISASI
LOAD CELL SEBAGAI
SENSOR MASSA,
Laboratorium Elektronika-
Instrumentasi Jurusan
Fisika FMIPA ITS
Surabaya, 2005
- Nichols, Ultrasonic inspection of
heavy section steel.
London: Elsevier applied
science, 1988, ch:3 pp:
81-92.
- S.Sarwono, Pedoman Praktis
Memantau Status Gizi
Orang Dewasa Untuk
Mempertahankan Berat
Badan Normal
Berdasarkan Indeks
Massa Tubuh. Jakarta:
Gramedia, 2001, ch:2,
pp:20-32.
- Terrel, David L. 1996. *Op-Amps:
Design, Application, and
Troubleshooting.
Elsevier Science and
Technology.* Oxford UK.
- Wahyudin Didin Belajar Mudah
Mikrokontroler AVR
menggunakan BACOM
AVR, Penerbit Andi
Yogyakarta, 2007.
- Wasito S. Vademekum
Elektronika 2004, PT.
Gramedia Pustaka
Utama, Jakarta.
- www.geocities.com/plshertz
[http://www. Datasheetcatalog.com](http://www.Datasheetcatalog.com)
<http://www. Alldatasheet.com>