

DISPENSER PEMANTAU KONSUMSI AIR MINUM BERBASIS MIKROKONTRONROLER ATMEGA328P

DISPENSER WATER CONSUMPTION BASED MONITORING MIKROKONTRONROLER ATMEGA328P

Oleh : Mar'atus Arifiah (13507134022), Universitas Negeri Yogyakarta
arifiya25@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari proyek akhir ini adalah merealisasikan perancangan serta pembuatan dan mengetahui unjuk kerja Alat Pemantau Konsumsi Air Minum. Alat tersebut diharapkan dapat membantu meningkatkan kesadaran seseorang akan pentingnya mengkonsumsi air minum secara teratur. Metode proyek akhir ini ada beberapa tahap yaitu identifikasi serta analisis kebutuhan, perancangan *hardware*, perancangan *software* dan pengujian. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh hasil bahwa Dispenser Pemantau Konsumsi Air Minum berbasis ATmega328P ini bekerja seperti apa yang diharapkan dari rangkaian catu daya yang stabil, kemudian sensor warna dapat membaca kondisi warna gelas, sensor flow meter dapat menghitung jumlah volume air, dan RTC dapat mencatat waktu dengan akurat. Uji rangkaian tegangan dapat dijelaskan bahwa rata-rata *error* sebesar 1,42% dari perhitungan *Flowrate* dan Volume air yang terlewati. Rata-rata *error* pada uji rangkaian tegangan sekitar 20% dari selisih tegangan sumber 6 volt dan 4% pada selisih tegangan yang diukur dari sumber regulator arduino uno. Secara keseluruhan sistem ini dapat bekerja dengan baik.

Kata kunci : Dispenser, Pemantau, Konsumsi, Air, Atmega328p.

Abstract

The purpose of this final project wa to realize the design and manufacture of and to know the performance of Drinking Water Consumption Monitor. The tool is expected to help increase awareness of the importance of consuming someone drinking water on a regular basis. This final project methods there are several stages, as well as the identification of needs analysis, hardware design, software design and testing. Based on test results obtained that Dispenser water consumption based monitoring mikrokontroler Atmega328P is working as expected from a series of steady power supply, then the color sensor can read the conditions of the color of the glass, sensor flow meter can calculate the volume of water, and the RTC can be clocked with accurate. Test voltage circuit can be explained that the average error of 1.42% of the calculation flowrate and the volume of water that passes. The average error in the test circuit voltage of about 20% of the difference between the voltage source 6 volts and 4% on the difference between the measured voltage of the regulator sources arduino uno. Overall this system can work well.

Keyword : Dispenser, Monitor, Consumption, Water, Atmega328P.

PENDAHULUAN

Air sangat diperlukan oleh tubuh manusia. Tanpa air, manusia tidak akan bisa bertahan hidup lama. Bagi manusia, air diperlukan untuk menunjang kehidupan, antara lain dalam kondisi yang layak diminum tanpa mengganggu kesehatan (Depkes RI, 2006).

Institute of Medicine mengungkapkan bahwa kebutuhan asupan air orang dewasa pria antara 3 liter atau setara dengan 13 gelas, sedangkan untuk wanita dewasa antara 2,2 liter setara dengan 9 gelas setiap harinya. Kurang cukup minum air akan menyebabkan kelebihan lemak tubuh, pertumbuhan dan kesehatan otot kurang normal, fungsi pencernaan dan organ menjadi kurang efisien. Jika berkelanjutan kurang cukup minum, bisa menyebabkan dehidrasi. Dehidrasi bisa melemahkan anggota gerak, hipotonia, hipotensi dan takikardia, kesulitan berbicara, bahkan terkadang juga sampai pingsan.

Sebaliknya, bila terlalu banyak mengonsumsi air akan berdampak buruk. Sebagai contoh orang yang punya penyakit ginjal

stadium 4 atau yang hanya mempunyai satu ginjal tidak boleh terlalu banyak minum air putih, karena ginjalnya tidak dapat berfungsi dengan semestinya, dan kebanyakan cairan justru mengakibatkan *hiperfiltrasi* dan pembengkakan ginjal. Efek samping lain yang mungkin timbul akibat minum air dalam jumlah terlalu banyak adalah timbul rasa mual. Selain itu konsumsi air yang berlebihan akan mempengaruhi keseimbangan elektrolit, yang bisa mengakibatkan tubuh tidak berfungsi dengan baik (Wardlaw, 2007).

Berdasarkan dari permasalahan yang ada, penulis bermaksud membuat alat pemantau konsumsi air minum berbasis mikrokontroler Atmega328P. Alat ini nantinya akan diaplikasikan ke Rumah Sakit dan diharapkan dapat membantu perawat dalam memantau konsumsi air minum pasien yang sedang sakit dan membutuhkan asupan air minum yang banyak dalam masa pemulihannya.

Alat pemantau konsumsi air minum ini terdiri dari rangkaian pengolahan data, sensor, penampil

data dan penyimpanan data. Rangkaian pengolah data terdiri dari rangkaian mikrokontroler Atmega328P, sensor yang digunakan yaitu sensor flow meter dan sensor warna, penampil data menggunakan LCD 16 x 2, penyimpanan data menggunakan modul *microSD card*.

Rumusan masalah yang diangkat dari proyek akhir ini yaitu :

1. Bagaimana merancang dan membangun *hardware* Alat Pemantau Konsumsi Air Minum berbasis Mikrokontroler ATmega328P ?
2. Bagaimana merancang dan membangun *software* Alat Pemantau Konsumsi Air Minum berbasis Mikrokontroler ATmega328P ?
3. Bagaimana unjuk kerja dan implementasi Alat Pemantau Konsumsi Air Minum berbasis Mikrokontroler ATmega328P ?

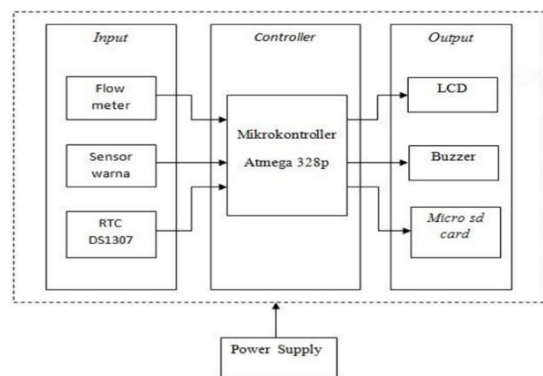
Tujuan dari pembuatan Proyek Akhir ini adalah mampu merealisasikan perancangan Alat Pemantau Konsumsi Air Minum berbasis Mikrontroler ATmega328P, Merealisasikan pembuatan Alat

Pemantau Konsumsi Air Minum berbasis Mikrontroler ATmega328P dan Mengetahui unjuk kerja Alat Pemantau Konsumsi Air Minum berbasis Mikrontroler ATmega328P.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu : blok diagram, perancangan sistem, perancangan program, pengujian alat, dan pengambilan data.

Blok Diagram



Gambar 1. Blok Diagram Sistem Blok diagram sistem pada gambar 1 menjelaskan susunan sistem secara keseluruhan bahwa *input* terdiri dari sensor flow meter, sensor warna dan RTC DS1307, *controller* menggunakan Mikrokontroler Atmega328P, dibagian output terdiri dari LCD 16x2, Buzzer serta *MicroSD Card*.

Perancangan Sistem

Perancangan sistem terdiri dari perancangan *hardware*, perancangan *software* dan *flowchart*.

Perancangan *Hardware*

Perancangan *hardware* merupakan perancangan rangkaian-rangkaian yang dibutuhkan. Rangkaian yang dibutuhkan antara lain : rangkaian *power supply*, Arduino Uno, dan shield Arduino.

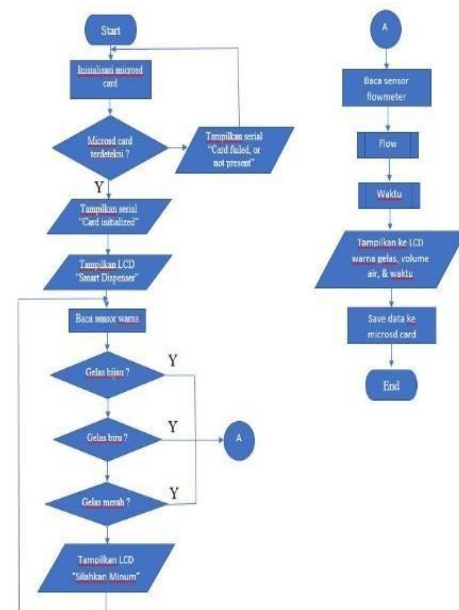
Perancangan *Software*

Perancangan perangkat lunak merupakan langkah yang paling menentukan dalam proses pembuatan sebuah sistem alat ini. Perancangan perangkat lunak menggunakan bantuan *software* Arduino dengan Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Bahasa C. Program yang telah dibuat akan diperoleh file dengan extensi *.hex file inilah yang nantinya akan didownload Arduino Uno.

Perancangan Program

Perancangan program pada alat pemantau konsumsi air diawali dengan membuat *flowchart*, untuk mempermudah penulis dalam penyusunan. *Flowchart* tersebut akan dijadikan pedoman dalam membuat program untuk alat ini.

Flowchart system ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Flow Chart Sistem

Penjelasan *flowchart* dari Dispenser Pemantau Konsumsi Air Minum berbasis Mikrokontroler Atmega328P, yaitu memasukan *microSD Card* pada modul sampai *microSD card* terdeteksi, apabila sudah terdeteksi, sensor warna membaca warna gelas *Red*, *Green*, *Blue* yang digunakan untuk mengkonsumsi air secara bergantian, flow meter akan membaca pulsa saat air melewati sensor, RTC sebagai pewaktuan saat seseorang mengkonsumsi air minum agar data yang didapat lebih akurat, setelah itu data hasil pembacaan tersebut

ditampilkan pada layar LCD, dan akan disimpan pada *microSD Card*.

HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat meliputi pengujian tegangan, pengujian sensor flow meter, pengujian RTC, pengujian *MicroSD Card*.

1. Pengujian Tegangan

Pengujian tegangan pada masing-masing blok bertujuan untuk mengetahui besarnya tegangan dari masing-masing blok piranti. Untuk menghitung persentase kesalahan, ada beberapa sesi pengambilan data tegangan yaitu pengukuran tegangan *output power supply* tanpa beban 6V tegangan yang terukur 7,2V dengan *presentase error* 20%. *Output* tegangan regulator arduino uno dengan hasil ukur 4,8V dengan *presentase error* sebesar 4%. Menghitung *presentase error* rumusnya sebagai berikut :

$$E_{\%}(\%) = \left(\frac{V_{\text{ukur}} - V_{\text{teori}}}{V_{\text{teori}}} \right) \times 100\%$$

Tabel 1. Hasil Pengukuran *Presentase Error*

Tegangan	Nilai (Volt)	<i>Presentase Error</i>
<i>power supply</i> tanpa beban (6V)	7,2	$\left(\frac{7,2 - 6}{6} \right) \times 100\% = 40\%$
Tegangan regulator Arduino Uno	4,8	$\left(\frac{4,8 - 5}{5} \right) \times 100\% = 4\%$

Data tabel 1 menunjukkan bahwa tegangan keluaran pada saat diuji tidak harus sama persis dengan hasil teori, dikarenakan setiap komponen memiliki toleransi yang berbeda – beda yang terpenting masih didalam batas toleransi dan alat dapat berjalan dengan baik.

2. Pengujian Sensor Flow Meter

Pengujian sensor flow meter bertujuan untuk mengetahui seberapa detail sensor flow meter yang digunakan menghitung volume air. Data berikut ini adalah hasil pengujian dari sensor flow meter.

Tabel 2. Pengujian Sensor Flow Meter

Jumlah (L)	Vol Terukur (L)	Flow rate (L/min)	Frekuensi gelombang
0,1	0,10	1.15 L/m	8,625
0,2	0,21	1.15 L/m	8,625
0,3	0,34	1,81 L/m	13,575
0,4	0,40	1,81 L/m	13,575
0,5	0,55	2,14 L/m	16,05
0,6	0,62	1,98 L/m	14,85
0,7	0,71	1,32 L/m	9,9
0,8	0,83	1,65 L/m	12,375
0,9	0,94	2,31 L/m	17,325
1	1,01	1,81 L/m	13,575

Berikut merupakan contoh perhitungan presentasi *error* (%)

Diket : Vol sebenarnya : 0,6 L
Vol terukur : 0,62 L

Ditanya : error dan % error

Penyelesaian :

$$error = |vol\ terukur - vol\ sebenarnya|$$

$$= |0,62\ L - 0,6\ L|$$

$$= 0,02\ L$$

$$\% error = \left| \frac{0,02}{0,6} \times 100\% \right|$$

$$= \left| \frac{0,02}{0,6} \times 100\% \right|$$

$$= 3,3\ \%$$

Berdasarkan Datasheet, nilai flow rate didapatkan dari hasil perhitungan dari frekuensi keluaran pada sensor, didapatkan persamaan seperti berikut:

$$Pulse\ characteristic\ (F) = 7.5 \times Flow\ rate\ (L/min)$$

$$Flow\ Rate\ (L/min) = Pulse\ (F) / 7.5$$

Diket : Pulse (F) = 13 L/min

Ditanya : Flowrate (L/min)

$$\begin{aligned} Flowrate\ (L/min) &= (Pulse\ (F)) / 7,5 \\ &= 13 / 7,5 \\ &= 1.73\ L/min \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa presentasi *error* pembacaan volume pada sensor flow meter sebesar 1,42%, dan hasil perbandingan antara pembacaan *flow rate* pada sensor dan hasil perhitungan sesuai dengan yang diharapkan.

3. Pengujian RTC

Pengujian RTC dilakukan dengan cara membandingkan data waktu yang di dapatkan oleh RTC dengan waktu yang diperoleh dari jam. Pengujian RTC sangat penting, karena dapat mendukung kelancaran dalam memberikan kevalidan data waktu yang terdapat pada sistem tersebut.

Tabel 3. Hasil pengujian RTC

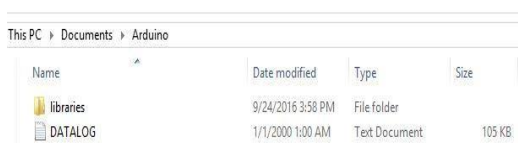
Hasil Pembacaan RTC	Hasil Pembacaan Jam	Selisih
30/11/2016 14:41:00	30/11/2016 14:40:55	5 detik
30/11/2016 14:42:00	30/11/2016 14:41:55	5 detik
30/11/2016 14:43:00	30/11/2016 14:42:55	5 detik

Hasil pengujian RTC dapat dilihat dalam tabel 3, selisih pembacaan antara pembacaan menggunakan RTC dan hasil pembacaan menggunakan jam hanya terpaut antara 0 – 24 detik, hal ini menunjukkan bahwa dalam memberikan data waktu sangat akurat.

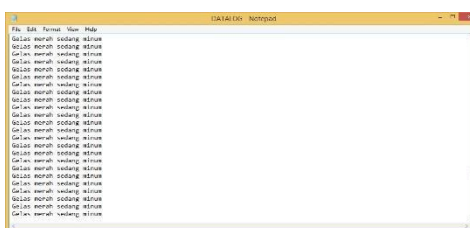
4. Pengujian *MicroSD Card*

Pengujian penyimpanan data pada *MicroSD Card* bertujuan untuk mengetahui apakah modul tersebut berfungsi dengan baik atau tidak. Cara mengecek file yang disimpan pada *MicroSD Card* dengan membuka file menggunakan aplikasi notepad pada laptop, hasil penyimpanan data terlihat pada gambar 3, file data dalam bentuk

DATALOG.txt menandakan bahwa *system* sudah dapat menyimpan data.



Gambar 3. File dalam bentuk DATALOG.txt



Gambar 4. Isi File DATALOG.txt

Isi dari file DATALOG.txt terdapat pada gambar 4, isi file tersebut berisi data konsumsi air minum secara *realtime*, hal ini menunjukkan dalam segi penyimpanan data sudah bekerja dengan baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap Dispenser Pemantau Konsumsi Air Minum berbasis Mikrokontroler ATmega328P dibagi menjadi 3 macam :

1. Merealisasikan perancangan alat Pemantau Konsumsi Air Minum berbasis Mikrokontroler ATmega328P yang terdiri dari :
(1) perancangan *hardware* yaitu

mendesain modifikasi dispenser, mendesain rangkaian sensor warna, mendesain rangkaian LCD, (2) perancangan software menggunakan *software* Arduino untuk merancang program, *software* ISIS untuk mendesain *layout* PCB. Semua rancangan dan program tersebut sudah dapat berfungsi dengan baik.

2. Merealisasikan pembuatan alat Pemantau Konsumsi Air Minum berbasis Mikrokontroler ATmega328P yang terdiri dari : pembuatan *hardware* yang memodifikasi dispenser yang sudah ada, *setup* program yaitu program untuk memasukan pin yang diinginkan sebagai *input* dan *output*, secara program *MicroSD Card* aitu untuk menyimpan data hasil konsumsi air minum *realtime*. Semua rancangan dan program tersebut sudah dapat berfungsi dengan baik.
3. Unjuk kerja alat Pemantau Konsumsi Air Minum berbasis Mikrokontroler ATmega328P telah diuji dan dapat berjalan

dengan baik, pengujian dilakukan dengan pembacaan warna gelas oleh sensor warna lalu dilanjutkan sensor flow meter membaca volume air dan hasil pembacaan tersebut ditampilkan pada media LCD dan disimpan pada *MicroSD Card*.

SARAN

Dalam pembuatan Proyek Akhir ini tentunya terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut. Saran membangun yang dibutuhkan untuk menyempurnakan Proyek Akhir ini, antara lain sebagai berikut :

1. *Power supply* yang digunakan perlu ditambahkan *power supply* cadangan berupa aki untuk mengantisipasi apabila terjadi pemadaman listrik maka alat masih dapat bekerja dengan baik.
2. Dalam setiap ruangan yang digunakan untuk menempatkan dispenser harus dilakukan pengaturan kalibrasi sensor warna dikarenakan intensitas cahayanya berbeda-beda.

3. Dalam memodifikasi Dispenser Sensor flow meter harus ditempatkan pada tempat yang presisi karena sensor flow meter tidak dapat membaca aliran air yang melewati sensor apabila penempatan sensor tersebut kurang tepat.

The Best tutorial. Diakses dari <http://diyhacking.com/arduino-flow-rate-sensor/> Pada tanggal 28 September 2016.

DAFTAR PUSTAKA

- Depkes RI. (2006). Pedoman Kualitas Air Bersih. Diakses dari <https://id.scribd.com/doc/102744123/pedoman-kualitas-air-bersih-depkes-RI> Depkes RI tentang air minum. Pada tanggal 21 september 2016.
- Diyani. (2012). *Hubungan Pengetahuan Aktivitas Fisik dan Faktor Lain Terhadap Konsumsi Air Minum pada Mahasiswa FKM UI Tahun 2012*. Diakses dari lib.ui.ac.id/file?file=digital/20320420-S-PDF-Dika%20Aning%20Diyani.pdf wardlaw 2007 tentang air minum. Pada tanggal 21 September 2016
- Sebastian K. (2015). *How to calibrate your own sensor (Flow meter)*. Diakses dari <http://github.com/sekdiy/FlowMeter/wiki/Calibrating>. Pada tanggal 28 September 2016.
- Sylvain. (2016). *Arduino flow rate sensor interfacing:*