

RANCANG BANGUN SISTEM PENGISIAN DAN PENGHITUNGAN OTOMATIS GALON AIR MINERAL DENGAN MENGGUNAKAN TEKNIK PWM (PULSE WIDTH MODULATION) BERBASIS MIKROKONTROLER

Aji *, Darjat**, Azlan**

* Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Article Info	ABSTRACT
Article history:	<i>Bisnis isi ulang air mineral ini merupakan salah satu bisnis yang bersifat UMKM (usaha mikro kecil dan menengah). Biasanya kita bisa membeli air mineral pada depot air minum, Persaingan bisnis yang semakin meningkat seiring dengan perkembangan zaman, menyebabkan banyak pelaku harus dapat mengatasi masalah yang dihadapi dengan cepat. Adapun permasalahan yang terjadi pada tempat proses pengisian air mineral seperti saat proses pengisian berlangsung terkadang ada air yang diisi berlebihan dan sering terjadinya kekeliruan petugas dalam pencatatan atau penghitungan jumlah galon yang sudah terisi yang mengakibatkan para pelaku usaha akan mengalami kerugian akibat air yang terisi terbuang percuma dan kekeliruan pencatatan atau penghitungan yang sering terjadi. Dengan adanya permasalahan tersebut maka diberikanlah suatu sistem pengisian dan penghitungan otomatis dengan menggunakan teknik PWM (Pulse Width Modulation) yang mengatur kecepatan pengisian dan berbasis mikrokontroler sebagai pengendali. Dengan adanya sistem pengisian ulang dan penghitungan diharapkan lebih mudah dan praktis yang sudah bersifat otomatisasi dan membuat proses pengisian menjadi lebih efektif.</i>
Keyword:	
Mikrokontroler Depot Air Pulse Width Modulation	
Corresponding Author: Aji	
Nama : Mhd Aji Ardana	
Program Studi	

Copyright © 201x STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

STMIK Triguna Dharma

Email: ardana.aji21@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Air mineral merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting di kehidupan sehari-hari terutama pada manusia[1]. Dengan diterapkannya teknologi pada dunia bisnis isi ulang air mineral hal ini dapat dilihat dengan adanya inovasi baru pada sistem pengisiannya. Persaingan bisnis yang semakin meningkat seiring dengan perkembangan zaman, menyebabkan banyak pelaku harus dapat mengatasi masalah yang dihadapi dengan cepat[2]. Tidak semua pelaku usaha saat ini di bidang bisnis seperti isi ulang air mineral tidak lepas dari permasalahan yang ada. Adapun permasalahan yang terjadi pada tempat proses pengisian air mineral seperti saat proses pengisian berlangsung terkadang ada air yang diisi berlebihan dan sering terjadinya kekeliruan petugas dalam pencatatan atau penghitungan jumlah galon yang sudah terisi yang mengakibatkan para pelaku usaha akan mengalami kerugian akibat air yang terisi terbuang percuma dan kekeliruan pencatatan atau penghitungan yang sering terjadi.

Dengan adanya masalah tersebut maka diperlukan suatu sistem yang dapat membuat proses pengisian ulang air mineral dapat lebih efektif dan dapat memperbanyak waktu pekerja untuk melakukan hal yang lain seperti pencucian galon air mineral milik pelanggan lainnya.

Untuk proses perancangan diperlukanlah sebuah metode untuk merancang sebuah sistem pada usaha isi ulang air mineral dengan menggunakan teknik PWM (Pulse width modulation) untuk pengisian air mineral otomatis. Teknik PWM (Pulse width modulation) adalah sebuah sinyal analog yang memiliki amplitud dan frekuensi dasar tetap, yang mengalami perubahan hanya lebar pulsa (Duty cycle)[3]. Berdasarkan latar belakang di atas maka dibuatlah sebuah penelitian dan diangkatlah sebuah judul skripsi “RANCANG BANGUN SISTEM PENGISIAN DAN PENGHITUNGAN OTOMATIS GALON AIR MINERAL DENGAN MENGGUNAKAN TEKNIK PWM (PULSE WIDTH MODULATION) BERBASIS MIKROKONTROLER”.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini diperlukan suatu penyelesaian permasalahan dalam mengimplementasikan sistem yang dirancang agar sistem dapat berjalan secara terstruktur dan sistematis untuk perancangan sistem pengisian ulang galon air minum dan penghitungan otomatis tersebut dapat terkordinir secara efisien. Dalam meningkatkan dasar penelitian yang baik dan mendapatkan data yang akurat maka penelitian yang dilakukan menggunakan beberapa metode pengumpulan data untuk mendukung penelitian dan perancangan sistem.

Instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan dalam metode pengambilan data oleh peneliti untuk dapat menganalisa hasil penelitian yang dilakukan pada langkah penelitian selanjutnya. Pada penelitian sistem pengisian ulang galon air minum dan penghitungan otomatis ini menggunakan instrumen sebagai berikut :

1. Observasi

Kegiatan observasi ini dilakukan di Depot dengan melakukan pengamatan langsung. Kegiatan ini mengumpulkan beberapa hasil dari penelitian, tujuan dilakukannya kegiatan ini agar dapat memantau langsung bagaimana prosedur pengisian galon air minum isi ulang.

2.Wawancara

Metode ini digunakan dalam pengumpulan data terkait dengan perancangan sistem, dengan melakukan wawancara atau tanya jawab dari berbagai sumber ahli terkait dengan penelitian yang dilakukan. Pada penelitian ini wawancara dilakukan di Depot Inggit Water dengan petugas depot yang bernama Agus.

3. Dokumentasi

Pada kegiatan ini menghasilkan beberapa dokumentasi seperti catatan hasil wawancara, tempat pengisian air minum isi ulang pada Depot Inggit Water.

Kerangka Kerja



Berdasarkan gambar diatas maka dapat diuraikan langkah-langkah kerja penelitian sebagai berikut :

1.Mengidentifikasi Masalah

Mengidentifikasi masalah dalam penelitian ini memiliki kendala pada proses pengisian galon air mineral pada depot air minum seperti masalah yang terjadi pada saat pengisian berlangsung galon air terisi penuh hingga tumpah. Untuk mengatasi masalah ini, maka perlu diidentifikasi terlebih dahulu apa penyebab yang mengakibatkan proses pengisian galon air terisi penuh hingga tumpah sebagai data untuk memperbaiki masalah yang ada.

2.Menganalisa Masalah

Untuk menganalisa sebuah masalah bagaimana mencari kelemahan pada sistem yang akan dirancang. Untuk mengatasi masalah pada sistem yang akan dirancang harus analisa masalah yang ada pada sistem dan akan memperbaiki sistem yang akan dirancang seperti masalah pada yang telah terjadi.

3.Menentukan tujuan

Untuk menentukan tujuan yang ingin dicapai dalam mengatasi sebuah masalah pada sistem yang dirancang. Pada saat proses pengisian galon air berlangsung dan tidak ada lagi masalah yang telah dirancang dengan sempurna.

4.Mempelajari Literatur

Mempelajari literatur dengan mencari referensi sebanyak banyaknya yang mungkin akan digunakan sebagai bahan penelitian ini. Literatur yang dipakai adalah artikel, jurnal-jurnal tentang teknik PWM (Pulse Width Modulation), datasheet mikrokontroler, datasheet senso,, dan buku-buku robotika.

5.Implementasi Metode

Metode yang digunakan adalah teknik PWM (Pulse Width Modulation) yang dimana salah satu jenis sistem kendali. Sistem kendali Pulse Width Modulation dilakukan dengan cara mengubah perbandingan lebar pulsa positif terhadap lebar pulsa negative ataupun sebaliknya dalam frekuensi sinyal yang tetap. Dengan data yang sudah kemudian akan ditentukan kecepatan motor berdasarkan pembagian kecepatan motor yang diatur dengan menggunakan teknik pulse width modulation (PWM).

6.Design Sistem

Design sistem pengisian dan penghitungan otomatis dibuat dengan menggunakan google sketchup untuk sistem pengisian dan penghitungan otomatis dan yang akan dibangun termasuk pada hardware.

7.Pengujian Sistem Hardware

Pengujian sistem hardware menggunakan media pompa air dc dengan kecepatan yang telah ditentukan pada saat sistem pengisiannya. Pada proses pengisian dan penghitungan berjalan ada sebuah sensor photodiode sebagai navigasi untuk membaca seberapa ketinggian air yang sudah terisi.

8.Analisa hasil

Pada saat proses pengisian galon air dan penghitungannya berlangsung sensor sensor akan bekerja untuk menentukan seberapa kecepatan pengisian dapat berjalan sempurna dan tidak lagi terjadi pengisian yang berlebihan yang mengakibatkan air tumpah.

9.Pengambilan Keputusan

Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisa diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang, sehingga dapat diimplementasikan di dunia nyata.

Pulse Width Modulation adalah salah satu jenis sistem kendali. Sistem kendali Pulse Width Modulation dilakukan dengan cara mengubah perbandingan lebar pulsa positif terhadap lebar pulsa negative ataupun sebaliknya dalam frekuensi sinyal yang tetap. Total perioda pulsa dalam Pulse Width Modulation pada biasanya menggunakan perbandingan pulsa positif terhadap pulsa. Tahapan tersebut untuk mengetahui putaran motor DC pada pompa air sesuai dengan inputan yang diterima dari sensor, kemudian akan ditentukan kecepatan motor berdasarkan pembagian kecepatan motor yang diatur dengan menggunakan teknik pulse width modulation.

NO	Level Kecepatan Pompa	DutyCycle
1	Level 1	50%
2	Level 2	80%
3	Level 3	90%

Nilai Pulse Width Modulation pada sistem ini menggunakan resolusi 8 bit(255), yang artinya setiap nilai kecepatan direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 255. Berikut nilai Pulse Width Modulation (PWM) yang akan diimplementasikan pada sistem :

1. Duty cycle = 50%

PWM = Duty Cycle x Besar resolusi PWM

= 50% x 255

$$= 127.$$

Pada saat duty cycle = 50% dan resolusi yang digunakan adalah 8 bit maka nilai dari duty cycle direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 255 sehingga dihasilkan nilai PWM sebesar 127.

2. Duty cycle = 80%

$$\text{PWM} = \text{Duty Cycle} \times \text{Besarnya resolusi PWM}$$

$$= 80\% \times 255$$

$$= 204.$$

Pada saat duty cycle = 80% dan resolusi yang digunakan adalah 8 bit maka nilai dari duty cycle direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 255 sehingga dihasilkan nilai PWM sebesar 204.

3. Duty cycle = 90%

$$\text{PWM} = \text{Duty Cycle} \times \text{Besarnya resolusi PWM}$$

$$= 90\% \times 255$$

$$= 229.$$

Pada saat duty cycle = 90% dan resolusi yang digunakan adalah 8 bit maka nilai dari duty cycle direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 255 sehingga dihasilkan nilai PWM sebesar 229.

Tegangan output pada sistem ini adalah tegangan total yang dikalikan dengan duty cycle yang telah yang ditentukan. Tegangan total yang digunakan adalah 12V. berikut nilai tegangan output pada masing-masing duty cycle.

1. Duty cycle = 50%

$$V_{\text{out}} = \text{Duty cycle} \times V_{\text{in}}$$

$$= 50\% \times 12 \text{ Volt}$$

$$= 6 \text{ Volt}$$

Tegangan output yang dihasilkan dari nilai tiap duty cycle dengan total, tegangan total yang digunakan untuk output adalah 12 Volt. Maka tegangan output pada motor DC yang dihasilkan pada saat duty cycle 50% adalah 6 Volt.

2. Duty cycle = 80%

$$V_{\text{out}} = \text{Duty cycle} \times V_{\text{in}}$$

$$= 80\% \times 12 \text{ Volt}$$

$$= 9.6 \text{ Volt}$$

Sama halnya dengan kondisi duty cycle 50%, pada saat duty cycle 80% tegangan total yang digunakan untuk output adalah 12 Volt. Maka tegangan output pada motor DC yang dihasilkan pada saat duty cycle 80% adalah 9.6 Volt.

3. Duty cycle = 90%

$$V_{\text{out}} = \text{Duty cycle} \times V_{\text{in}}$$

$$= 90\% \times 12 \text{ Volt}$$

$$= 10.8 \text{ Volt}$$

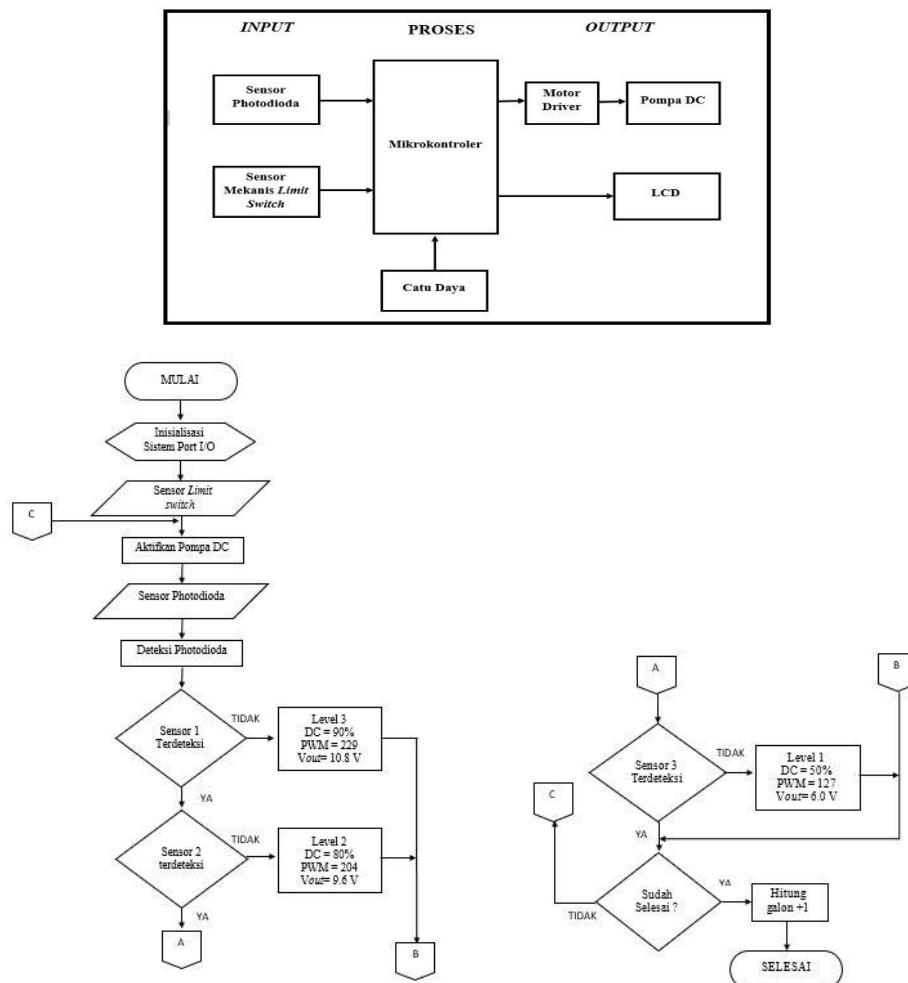
Sama halnya dengan kondisi duty cycle 50% dan 80%, pada saat duty cycle 90% tegangan total yang digunakan untuk output adalah 12 Volt. Maka tegangan output pada motor DC yang dihasilkan pada saat duty cycle 90% adalah mencapai nilai sebesar 10.8 Volt

3. ANALISA DAN HASIL

PEMODELAN SISTEM DAN PERANCANGAN

1. Flowchart

Flowchart adalah suatu diagram yang menggambarkan algoritma program dari sistem yang dirancang. Diagram menggambarkan cara kerja program serta aliran mulai (start) hingga selesai (End) satu siklus kerja. Diagram ini bisa memberikan solusi selangkah demi selangkah untuk penyelesaian masalah yang ada didalam sistem proses atau algoritma tersebut. Bagan alir logika program ini dipersiapkan oleh analis sistem.



2. Pengujian Sensor

Untuk mengetahui sistem pengisian bekerja dengan baik maka dilakukan pengujian pada nilai ADC (Analog digital converter). Pengujian nilai ADC dimulai pada saat mendeteksi tidak ada galon, saat ada galon tidak ada air dan saat ada galon terisi air.



3. Kelebihan dan Kelemahan Sistem

Dalam setiap pembuatan dan perancangan sistem pasti akan menemukan kelebihan dan kelemahan sistem. Dengan kelebihan dan kelemahan sistem alat tersebut, maka dapat dilakukan pembaharuan dengan memanfaatkan hasil data dari kelebihan dan kelemahan sistem yang telah dirancang tersebut. Adapun beberapa kelebihan dan kelemahan pada sistem yang telah dirancang ini adalah sebagai berikut :

1 Kelebihan Sistem

Adapun kelebihan sistem dari hasil pengujian dan analisis secara periodik dari awal perancangan antara lain:

- 1.Sistem dapat dengan mudah digunakan.
- 2.Pengisian dan penghitungan otomatis sangat praktis.
- 3.Manfaat sistem membantu karyawan saat proses pengisian berlangsung.
- 4.Sistem membantu menghemat biaya pengeluaran dan penggunaan air.
- 5.Sistem membuat karyawan bekerja lebih efisien dalam mencatat data harian.
- 6.Dan sistem membantu pelaku usaha meminimalisir kerugian.

2 Kelemahan Sistem

Beberapa kelemahan yang teridentifikasi dari sistem yang telah dirancang antara lain sebagai berikut :

- 1.Sistem ini sangat sensitif pada intensitas cahaya dan berpengaruh pada nilai ADC (Analog Digital Converter) yang diterima.
- 2.Sistem hanya bisa mengisi pada galon yang sama .

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari rangkaian dan sistem secara keseluruhan pada rancang bangun sistem pengisian galon air mineral dan penghitungan otomatis pada depot air minum menggunakan teknik PWM berbasis mikrokontroler adalah sebagai berikut :

Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author)

1. Perancangan alat sistem pengisian galon air mineral dan penghitungan otomatis menggunakan teknik PWM berbasis mikrokontroler membuat pengisian bertahap dengan level yang berbeda dan akan menghasilkan output yang berbeda.
2. Perancangan sistem pengisian dan penghitungan otomatis ini membuat pengisian dan penghitungan lebih praktis tanpa harus dengan pengawasan yang lebih.
3. Implementasi pada perancangan sistem pengisian dan penghitungan otomatis, dalam proses tersebut terdapat sensor photodiode sebagai inputan dan motor dengan LCD sebagai outputnya sehingga dalam proses pengisian dan penghitungan lebih akurat.

Berdasarkan perancangan dan uji coba alat pada rancang bangun sistem pengisian galon air mineral dan penghitungan otomatis pada depot air minum menggunakan teknik PWM berbasis mikrokontroler ada beberapa saran berdasar. Sistem kerjanya. Beberapa saran bermanfaat untuk mengembangkan dan menyempurnakan perancangan alat ini selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Rancang bangun sistem pengisian dan penghitungan otomatis hanya dibuat menggunakan teknik PWM sebagai teknik atau metodenya. Diharapkan untuk pengembangannya bisa menggunakan teknik atau metode yang berbeda.
2. Pada perancangan hardware sistem pengisian dan penghitungan otomatis hanya menggunakan sensor photodiode, untuk pengembangan bisa menggunakan sensor yang lain seperti water flow sensor dan lainnya.
3. Perancangan alat sistem pengisian dan penghitungan otomatis masih menggunakan mikrokontroler diharapkan bisa menggunakan arduino, PLC dan lainnya.
4. Pada pengembangan selanjutnya bisa menambahkan sistem penyimpanan jumlah galon seperti data base.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penulisan jurnal ini telah banyak dukungan serta arahan yang didapatkan untuk menyelesaikannya, maka untuk itu dengan rasa hormat saya mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Rudi Gunawan S.E., M.Si., selalu Ketua STMIK Triguna Dharma.
2. Bapak Dr. Zulfian Azmi., S.T, M.Kom, selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma.
3. Bapak Ishak, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer STMIK Triguna Dharma.
4. Bapak Darjat Saripurna., S.Kom, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar memberikan arahan serta dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Azlan., S.Kom, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dalam arahan serta bimbingannya pada penulisan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu Dosen yang sudah banyak memberikan ilmu bermanfaat selama dalam perkuliahan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi.
7. Kepada teman – teman seperjuangan di STMIK Triguna Dharma khususnya Jodi Anggara, Muhammad Prisai, Sony Gilbert Panjaitan, Dwi Ayu Fadillah, yang telah membantu dan memberikan dukungan serta semangat selama penyusunan skripsi.


8. Kepada Ade Sudarianti dan sahabat terkhusus Sutrisno Ari Wibowo, Nur Ainun Tarigan, Indra Irawan dan teman lainnya yang terus memberikan semangat dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.



Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini. Masih banyak kekurangan di dalam skripsi ini dan masih jauh dari kata sempurna sehingga sangat diharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kedepannya.

REFERENSI

- [1] Herdianto, M. Iqbal, Andisyah, and Supiyandi, "Perancangan Pengisian Dan Penghitungan Galon Air Otomatis Menggunakan Mikrokrotoler AT8535," vol. 5, no. 1, pp. 18–23, 2018.
- [2] Irnawati, "Peranan Teknologi Informasi Dalam Meningkatkan Sistem Pemasaran," *Fakt. Exacta*, vol. 8, no. 1, pp. 14–22, 2015.
- [3] T. Suhendra, A. Uperiati, D. A. Purnamasari, and A. H. Yuniarto, "Kendali Kecepatan Motor DC dengan Metode Pulse Width Modulation menggunakan N-channel Mosfet," *J. Sustain. J. Has. Penelit. dan Ind. Terap.*, vol. 7, no. 2, pp. 78–85, 2018.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Ardana Aji Pria kelahiran Tg. Morawa, 23 Maret 1999 anak ke 2 dari 3 bersaudara pasangan Bapak Bambang Irawan dan ibu Erna Supri Hati, Mempunyai pendidikan Sekolah Dasar SD Negeri 101884 Limau Manis tamat tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama MTS Nurul Amaliyah tamat tahun 2013, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan SMK Nurul Amaliyah tamat tahun 2016. Saat ini menempuh pendidikan Strata Satu (S-1) di STMIK Triguna Dharma Medan mengambil jurusan Program Studi Sistem Komputer. E-mail ardana.aji21@gmail.com</p>

	<p>Darjat Saripurna, S. Kom., M. Kom Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma, serta aktif sebagai dosen pengajar khusus pada bidang ilmu Sistem Informasi dan Sistem Komputer.</p>
	<p>Azlan, S. Kom., M. Kom Beliau merupakan dosen tetap di STMIK Triguna Dharma serta aktif sebagai dosen pengajar khusus di bidang ilmu Sistem Informasi</p>

NB : Untuk Second dan Thirth Author's dapat di kosongkan dan cukup isikan nama author