

## PERANCANGAN PENGISIAN DAN PENGHITUNGAN GALON AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKROTLER AT8535

Herdianto<sup>1</sup>, Muhammad Iqbal<sup>2</sup>, Andisyah<sup>3</sup>, Supiyandi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi

Jl. Gatot Subroto Km.4,5, Medan 20122 Indonesia

<sup>1</sup>[herdianto@dosen.pancabudi.ac.id](mailto:herdianto@dosen.pancabudi.ac.id)

*Abstrak-Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang sebuah sistem pengisian galon air otomatis menggunakan mikrokontroler AT8535 yang dapat menjawab permasalahan yang ada pada sistem pengisian galon air saat ini yaitu sistem pengisian galon air akan dilengkapi dengan alat penghitung volume air masuk dan telah mampu untuk melayani pembelian air berdasarkan nilai nominal yang diajukan konsumen serta untuk mengetahui akurasi dari sistem pengisian galon air otomatis yang telah dirancang. Pada penelitian ini sistem pengisian galon air otomatis terdiri dari 3 bagian yaitu sensor, mikrokontroler dan output. Untuk menyelesaikan penelitian ini metode yang digunakan adalah aplikasi dengan demonstrasi. Dari hasil pengujian yang dilakukan tingkat akurasi pengisian volume air mencapai 100%.*

**Kata Kunci**— *pengisian, otomatis, mikrokontroler, metode, akurasi*

### I. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting bagi kelangsungan kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya di bumi. Pentingnya air ini bagi kehidupan manusia dapat dilihat dari banyaknya unsur air yang terkandung pada tubuh manusia yang mencapai 70%. Untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan air ini dapat diperoleh melalui asupan air minum dan makanan. Kebutuhan air minum untuk setiap orang bervariasi, tergantung dari berat badan dan aktivitasnya. Berdasarkan pedoman umum gizi seimbang yang dikeluarkan oleh Departemen Kesehatan (Depkes), masyarakat dianjurkan mengonsumsi air minum minimal 2 liter (setara dengan 8 gelas) sehari untuk memenuhi kebutuhan cairan tubuh dan menjaga kesehatan [1].

Sumber air minum di perkotaan umumnya dipasok oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) meskipun masih ada sebagian warga yang memperoleh air minum dari sumur galian. Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan industri yang terus bertambah menyebabkan kebutuhan terhadap air minum juga semakin meningkat sehingga debit air yang dipasok PDAM ke pelanggan menjadi kecil dan terkadang tidak mengalir. Ditambah lagi adanya pencemaran air tanah oleh bakteri dan zat-zat berbahaya dari limbah industri, serta gaya hidup masyarakat kota yang serba praktis mendorong munculnya depot-depot air minum isi ulang. Air minum yang dikemas dalam galon ini makin banyak diminati karena lebih praktis, murah,

dan telah disterilisasi sehingga dapat diminum langsung tanpa harus dimasak lagi [4]. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti di beberapa depot pengisian-ulang air minum di Kota Medan proses sterilisasi telah dilakukan menggunakan peralatan yang relatif modern (*filtration, ultraviolet, dan ozone generator*), namun proses pengisian air ke dalam galon masih dilakukan secara manual (masih menggunakan tenaga manusia) sehingga menyisakan beberapa permasalahan seperti air galon yang diisikan terkadang berlimpah karena kelalaian operator dalam menutup kran (menekan tombol *off*), rawan terjadinya kecurangan terhadap jumlah galon yang diisi dengan yang tertulis di buku laporan yang dilakukan operator, belum dilengkapinya depot air isi ulang dengan alat penghitung jumlah volume air yang masuk sehingga terjadi selisih antara volume air yang masuk dengan yang keluar terutama pada depot air minum yang sumber airnya dari pegunungan (diangkut menggunakan mobil tangki) dan belum adanya depot yang dapat melayani sistem permintaan contoh konsumen hanya mempunyai uang Rp 3.000 sementara harga 1 galon air Rp 5.000 tetapi konsumen masih tetap dapat membeli air tanpa harus merasa bahwa volume air yang diberikan tidak sesuai.

Beberapa penelitian terdahulu mengenai pengisian galon air minum otomatis telah dilakukan peneliti sebelumnya seperti yang dilakukan oleh [3],[5]. Pada ke-2 (dua) penelitian di atas peneliti merancang kran otomatis agar dapat mengisi galon air minum berdasarkan waktu yang diatur (*timer*) sesuai dengan program yang ditanamkan pada mikrokontroler. Namun sistem pengisian galon air minum menggunakan *timer* ini masih memiliki kelemahan yaitu volume air yang diisikan ke dalam galon tidak selalu penuh disebabkan debit air yang dialir ke dalam galon tidak selalu konstan. Lalu penelitian ini dilanjutkan pada tahun 2014 oleh [2] dengan mengganti sistem *timer* dengan sensor *water flow* sehingga volume air yang diisi ke galon air sesuai dengan kenyataannya dan sistem yang dirancang telah mampu untuk melakukan pencatatan jumlah galon yang telah diisi air minum setiap harinya sehingga kemungkinan penyimpangan/kecurangan pelaporan hasil penjualan yang dilakukan oleh operator dapat dihindari.

Ketiga penelitian di atas berdasarkan analisis peneliti belum menjawab secara keseluruhan

permasalahan yang ada pada sistem pengisian galon air. Oleh karena itu pada penelitian yang akan dilakukan sistem pengisian galon air akan dilengkapi dengan alat penghitung volume air masuk dan telah mampu untuk melayani pembelian air berdasarkan nilai nominal yang diajukan konsumen

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. *Water Dispenser Otomatis Menggunakan Sensor Dan Timer*

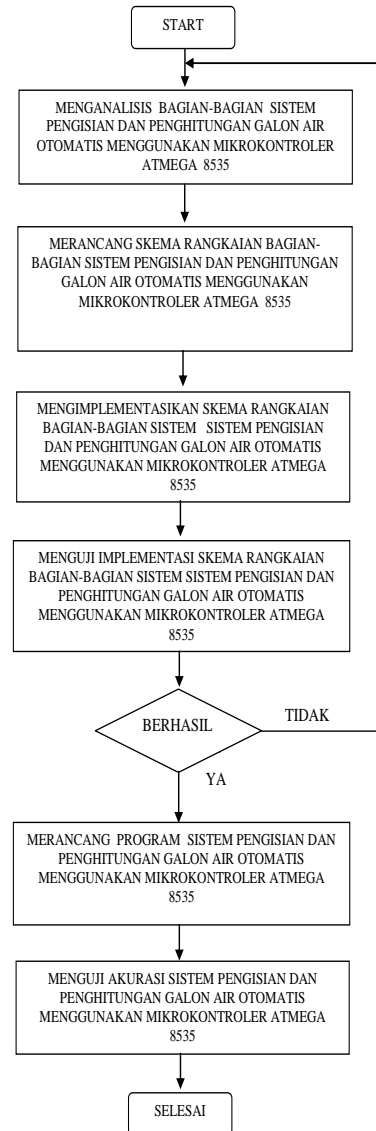
Pada penelitian ini peneliti menggunakan mikrokontroler AVR ATmega 8535 untuk membuat sebuah alat dispenser otomatis sederhana. Cara kerja alat ini yaitu ketika rangkaian mendapatkan tegangan 12 V, maka salah satu led indicator akan menyala karena sensor tidak terhalang dan merupakan keadaan awal. Ketika sensor terhalang oleh gelas maka led indicator akan menyala keduanya, kemudian saat sensor terhalang keadaan ini menjadi masukan bagi mikrokontroler ATmega8535 untuk menentukan arah putaran motor DC. Jadi ketika sensor terhalang maka motor DC akan bergerak CW (searah jarum jam) dan akan membuka keran sehingga air mengalir otomatis dan keran air akan tertutup kembali ketika waktu (timer) yang ditetapkan mikrokontroler ATmega 8535 telah tercapai. Sedangkan bila sensor tidak terhalang (gelas di ambil) maka motor DC akan berputar CCW (berlawanan arah jarum jam) dan akan menutup keran sehingga air tidak mengalir.

### B. *Sistem Otomasi Pengisian Dan Penghitungan Jumlah Galon Pada Depot Air Isi Ulang Berbasis Mikrokontroler Atmega8535*

Penelitian ini bertujuan untuk otomasi pengisian dan penghitungan jumlah galon pada depot air minum isi ulang menggunakan mikrokontroler ATmega8535. Cara kerja sistem ini yaitu ketika ada galon berada di bawah keran pengisian maka secara otomatis akan melakukan pengisian dan akan berhenti melakukan pengisian saat air sudah penuh. Sistem ini juga dapat menghitung banyaknya pengisian yang telah dilakukan perharinya dan ditampilkan pada LCD. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi gallon air minum adalah adjustable infrared (E18-D80NK) dan sensor water flow (YF-S201) sebagai penghitung volume air. Sensor adjustable infrared memiliki jarak deteksi 3 – 80 cm. Sensor water flow mengeluarkan pulsa digital yang sebanding dengan volume air yang melewatinya. Jumlah pulsa digital untuk 1 liter air sebanyak 484. Sensor water flow akan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler untuk mematikan keran elektrik saat volume air yang telah ditentukan tercapai. Pengaturan volume air dilakukan didalam program berdasarkan data karakterisasi sensor water flow. Relay digunakan untuk menghidupkan dan mematikan keran air.

## III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode aplikasi dengan demonstrasi. Agar penelitian ini dapat selesai sesuai dengan waktu yang ditetapkan maka peneliti menyusun langkah-langkah penelitian seperti Gambar 1.



Gambar 1. Diagram aktifitas penelitian yang dilakukan

Menganalisis Bagian-Bagian Sistem Pengisian dan Penghitungan Galon Air Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 8535.

Pada aktifitas ini peneliti menganalisis bagian-bagian beserta komponen – komponen yang digunakan pada setiap bagian sistem pengisian dan penghitungan galon air otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 8535 seperti bagian satu

daya, sensor, keypad, mikrokontroler ATMEGA 8535, interface, tampilan.

Merancang Skema Rangkaian Bagian-Bagian Sistem Pengisian dan Penghitungan Galon Air Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 8535.

Setelah dianalisis bagian – bagian pengisian dan penghitungan galon air otomatis menggunakan mikrokontroler atmega 8535 maka langkah selanjutnya mendesain skema rangkaian dari bagian-bagian sistem pengisian dan penghitungan galon air otomatis menggunakan mikrokontroler atmega 8535 seperti bagian catu daya, sensor, mikrokontroler ATMEGA 16, interface dan tampilan.

Mengimplementasikan Skema Rangkaian Bagian-Bagian Sistem Pengisian dan Penghitungan Galon Air Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 8535.

Merangkai komponen – komponen dari setiap bagian pengisian dan penghitungan galon air otomatis menggunakan mikrokontroler atmega 8535 menjadi satu kesatuan yang siap digunakan.

Menguji Implementasi Skema Rangkaian Bagian-Bagian Sistem Pengisian dan Penghitungan Galon Air Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 8535.

Melakukan pengujian terhadap semua bagian sistem pengisian dan penghitungan galon air otomatis menggunakan mikrokontroler atmega 8535 yang telah diimplementasikan dengan metode aplikasi demonstrasi yaitu dilakukan pengukuran terhadap besar tegangan keluaran catu daya, jumlah frekuensi pulsa sensor dalam setiap liter, selanjutnya dibandingkan dengan tegangan acuan dan frekuensi yang diinginkan. Jika tegangan keluaran dan frekuensi dari bagian sistem pengisian dan penghitungan galon air otomatis menggunakan mikrokontroler atmega 8535 belum sesuai dengan tegangan acuan dan frekuensi yang diinginkan maka dilakukan kalibrasi dan analisis ulang. Dan jika telah sesuai maka dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

Merancang Program Sistem Pengisian dan Penghitungan Galon Air Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 8535.

Agar sistem pengisian dan penghitungan galon air otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 8535 dapat bekerja secara otomatis maka dirancangnya *software* yang nantinya dimasukkan ke dalam mikrokontroler ATMEGA 8535.

Menguji Akurasi Sistem Pengisian dan Penghitungan Galon Air Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 8535.

Pada pengujian akurasi ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu : pengujian akurasi pada bagian sensor flowmeter air dan bagian pengisian gallon air. Masing-masing pengujian akurasi akan dilakukan selama 2 minggu. Dari hasil pengujian tersebut akan diketahui tingkat akurasi yang diperoleh sehingga nantinya dapat diambil kesimpulan apakah sistem

pengisian dan penghitungan galon air otomatis menggunakan mikrokontroler atmega 8535 sudah layak untuk digunakan atau belum. Jika belum akan dilakukan perbaikan sampai mencapai akurasi yang diinginkan.

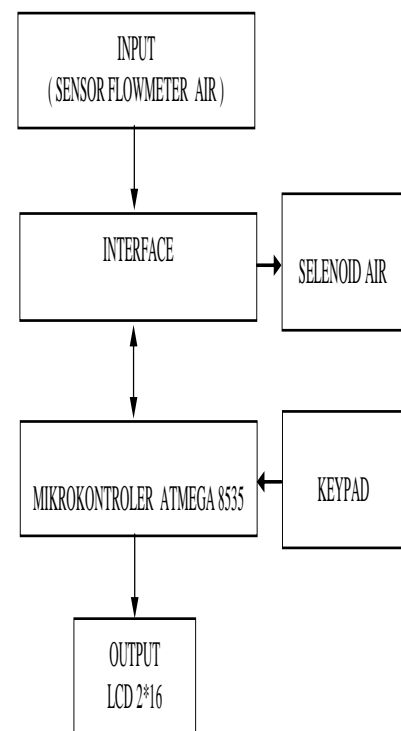
#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Diagram Blok Sistem

Sistem pengisian dan penghitungan gallon air secara otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 8535 yang dirancang pada penelitian ini terdiri dari 2 bagian yaitu perangkat keras dan lunak.

##### B. Perangkat keras

Untuk perangkat kerasnya terdiri dari beberapa bagian yang rancangannya seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram blok sistem pengisian dan penghitungan gallon air otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 8535

Keterangan :

Input (sensor flowmeter air )

Untuk menghitung jumlah air yang telah terpakai pada penelitian ini peneliti menggunakan sensor flowmeter air jenis EGO seperti Gambar 3.



Gambar 3. Sensor flowmeter air EGO yang digunakan pada penelitian

Sensor ini mempunyai 4 buah kabel yang berwarna merah, kuning, hitam dan biru. Adapun fungsi ke 4 kabel adalah sebagai berikut :

Tabel 1. fungsi warna kabel sensor flowmeter

No.	Warna Kabel	Keterangan
1.	Merah	+ 5 VDC
2.	Hitam	- Ground
3.	Kuning	Keluaran pulsa
4.	Biru	Temperature

Untuk mengetahui banyaknya volume air yang telah dipakai menggunakan sensor flowmeter dapat dilakukan dengan menghitung banyaknya pulsa yang keluar dari sensor, sehingga jumlah volume air yang telah keluar dihitung dengan persamaan 1.

$$V = [(Rpm) / (750) * 2.2] \quad (1)$$

Keterangan :

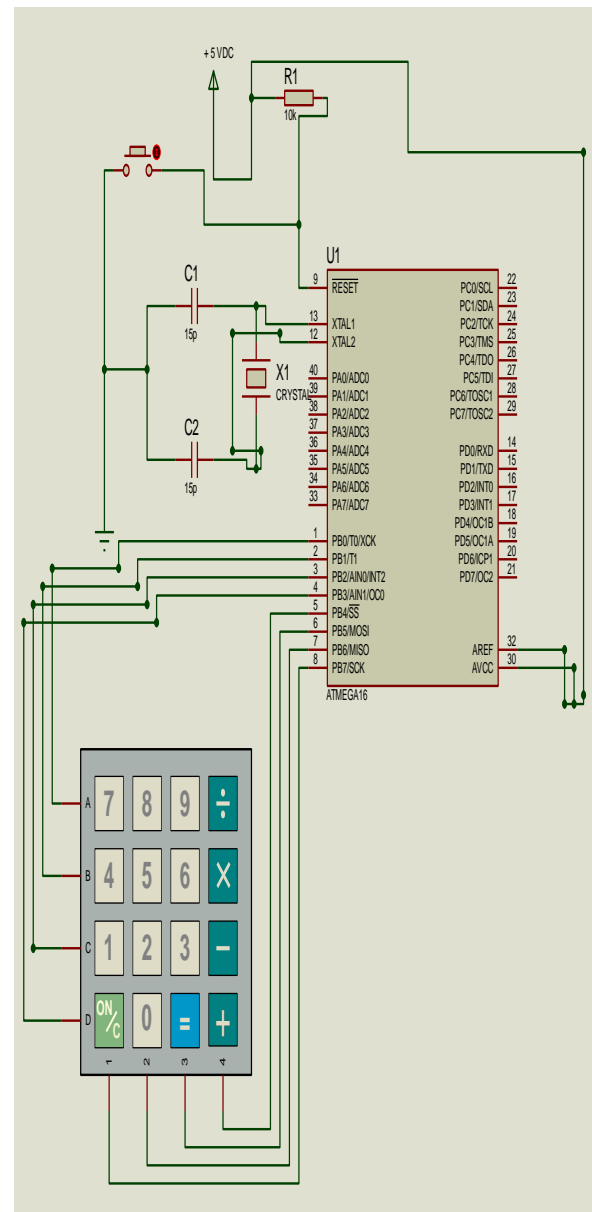
V = Jumlah volume air (Liter)

Rpm = jumlah putaran rotor sensor flowmeter

750 = nilai konstanta

2.2 = nilai konstanta

Sedangkan untuk memasukan besar nilai permintaan konsumen digunakan keypad small calculator yang dipasang pada port B mikrokontroler seperti Gambar 4.



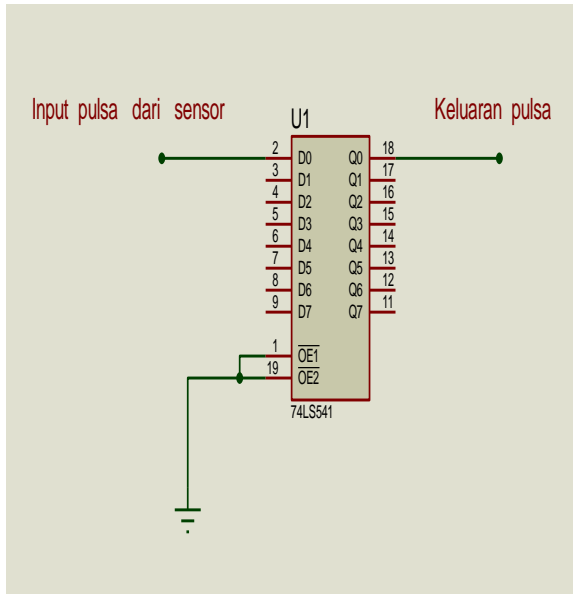
Gambar 4. pemasangan keypad pada mikrokontroler

### Interface

Rangkaian interface yang dirancang pada penelitian ini terdiri dari 2 bagian yaitu :

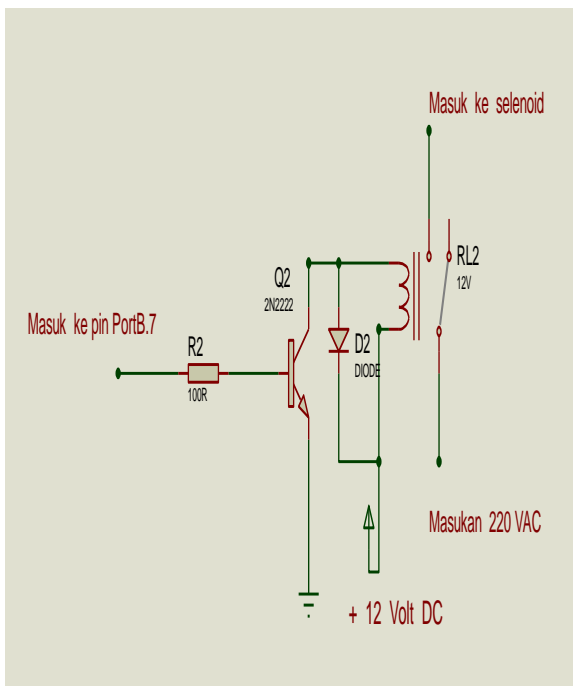
- b.1 Interface sensor
- b.2 Interface keluaran ( solenoid)

Karena arus dan tegangan listrik yang dikeluarkan sensor flowmeter air masih kecil sehingga dikhawatirkan tidak dapat dibaca oleh mikrokontroler ATMEGA 8535 maka dilakukan penguatan terhadap arus dan tegangan hingga pada level yang dapat dibaca oleh mikrokontroler ATMEGA 8535. Pada penelitian ini interface yang digunakan peneliti untuk penguatan arus dan tegangan menggunakan IC buffer 74LS541. Ada pun bentuk pemasangannya seperti Gambar 5.



Gambar 5. Rangkaian interface sensor flowmeter air

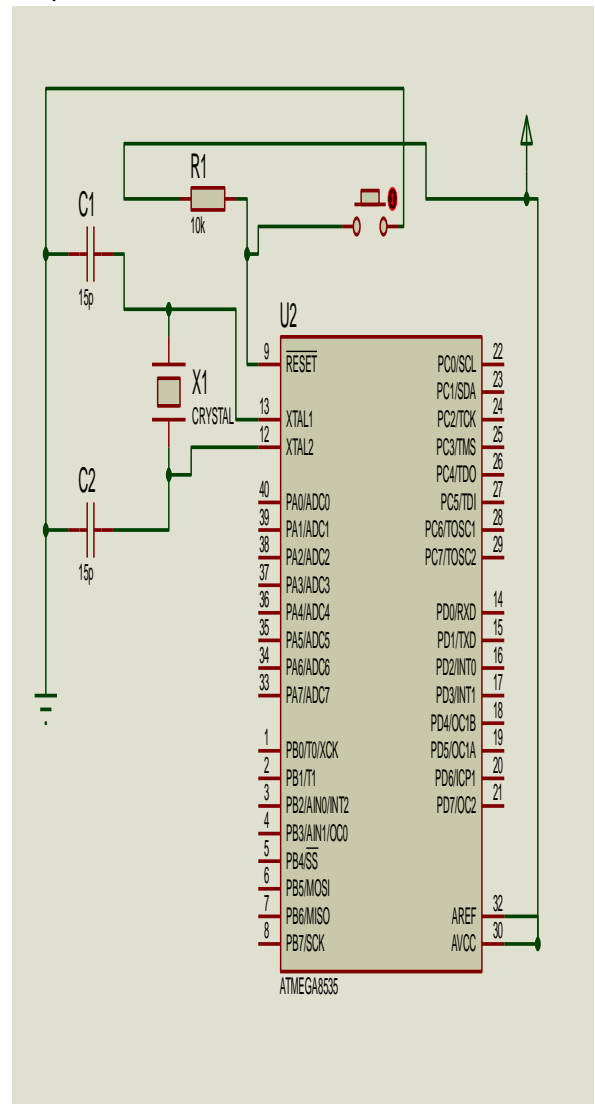
Sedangkan untuk interface keluaran (solenoid air) seperti Gambar 6. berikut ini.



Gambar 6. Rangkaian interface keluaran

- **Mikrokontroler**

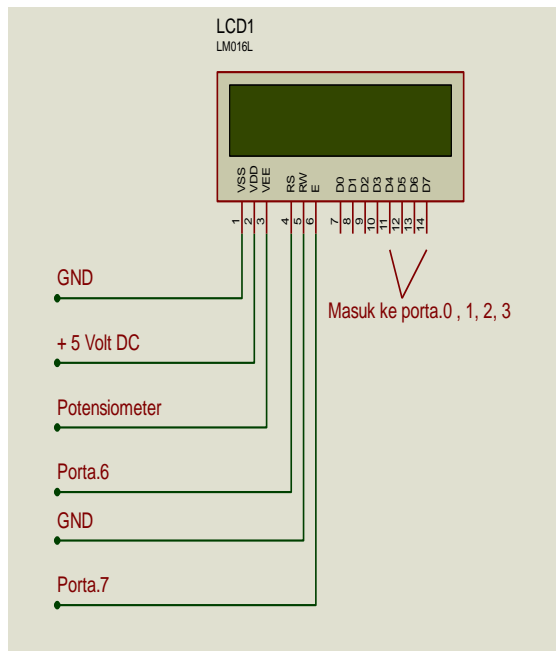
Agar program yang dimasukkan ke dalam memori flash mikrokontroler dapat bekerja maka mikrokontroler ATMEGA 8535 harus dirangkai seperti Gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian sistem minimum mikrokontroler ATMEGA 8535

- **Output**

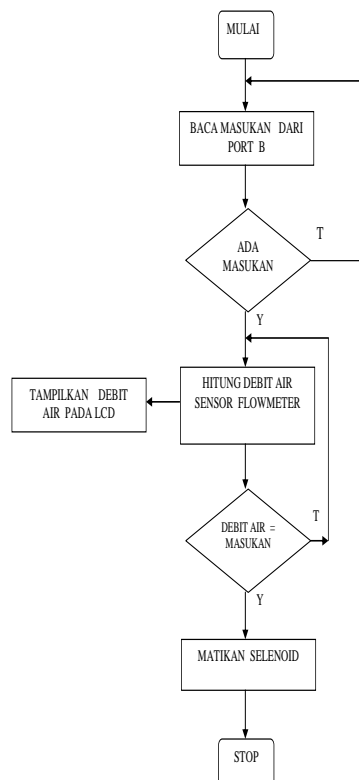
Untuk menampilkan jumlah volume air yang telah terpakai digunakan LCD (*liquid crystal display*) berukuran 2\*16. Adapun bentuk pemasangannya seperti Gambar 5. di bawah ini.



Gambar 5. Rangkaian LCD 2 \*16

1) Perangkat Lunak

Agar perangkat keras yang telah dirancang dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan maka harus ada program (perangkat lunak) yang dimasukkan ke dalam memori mikrokontroler ATMEGA 8535. Ada pun bentuk dari diagram alir program pengisian dan penghitungan galon air otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 8535 seperti Gambar 6.



Gambar 6. Flowchart program pengisian dan penghitungan galaon air otomatis

Tabel 1. Pengujian jumlah air keluaran

No.	Jumlah Air Pada (takaran manual) milli liter	Jumlah air terhitung pada sistem	Jumlah pengujian
1.	1000	985	20
2.	1500	1520	20
3.	2000	2015	20
4.	2500	2525	20
5.	3000	3020	20
6.	3500	3520	20
7.	4000	4017	20
8.	4500	4513	20
9.	5000	5012	20
10.	5500	5515	20
11.	6000	6019	20
12.	6500	6490	20
13.	7000	7012	20
14.	7500	7522	20
15.	8000	7989	20
16.	12000	12018	20
17.	15000	14990	20
18.	17000	16983	20
19.	18000	18024	20
20.	19000	19020	20

V. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwasanya perangkat keras yang dirancang pada penelitian ini telah bekerja dengan baik ini terbukti dengan bekerja pengisian gallon air secara otomatis. Dengan akurasi sensor flowmeter air yang digunakan untuk menghitung volume air telah mencapai 100 % .

DAFTAR PUSTAKA

[1] Becti, 2009, Pentingnya Minum Air yang Cukup Setiap Hari.  
 [2] Mahdi Bintoro, 2014, Sistem Otomasi Pengisian Dan Penghitungan Jumlah Galon Pada Depot Air Isi Ulang Berbasis Mikrokontroller Atmega8535. Unand vol 3, 2014.  
 [3] Muchlis, M, 2010, Water Dispenser Otomatis Menggunakan Sensor dan Timer, Skripsi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma.  
 [4] Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.  
 Rangga, S, 2009, Implementasi Mikrokontroler AT89S51 pada Rancang Bangun Alat Otomasi Pengisian Air Minum, Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang..