

## **RANCANG BANGUN PEMBATAS PENGGUNAAN AIR DILINGKUNGAN PERUMAHAN BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO**

**Muchammad Hifni**

Prodi Teknik Elektronika Pertahanan, Akademi Militer  
m.hifni@nikelektronikahan.akmil.ac.id

**Ahmad Nur Ahsan**

Prodi Teknik Elektronika Pertahanan, Akademi Militer  
ahmadnur@nikelektronikahan.akmil.ac.id

**M. Fatwa Gumilang Romadon**

Prodi Teknik Elektronika Pertahanan, Akademi Militer  
fatwa.gumilang.chb@gmail.com

### **ABSTRAK**

Rancang bangun pembatas penggunaan air dilingkungan perumahan berbasis mikrokontroler arduino, diharapkan dapat membantu dalam membatasi penggunaan air dilingkungan perumahan secara otomatis. Saat ini sistem pengolahan air bersih di wilayah yang mudah mendapat air bersih sangatlah buruk dalam artian masyarakat di daerah yang mudah mendapatkan air bersih menganggap tidak perlu untuk menghemat air karena mudah untuk mendapatkannya.

Kegiatan penggunaan air bersih di lingkungan perumahan selama ini sangatlah buruk karena masyarakat masih menganggap air mudah di dapat sehingga masyarakat sering membuang air begitu saja.kegiatan menutup air yang sering sepele sehingga masyarakat malas dan membiarkan air terbuang begitu saja. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis merancang sebuah Rancang bangun pembatas penggunaan air dilingkungan perumahan berbasis mikrokontroler arduino. Dengan sistem ini, penulis berharap dapat membantu membatasi penggunaan air dan menekan jumlah debit air bersih yang digunakan setiap harinya menjadi lebih sedikit.

Sistem akan menutup keran air secara otomatis apabila debit air yang telah melewati alat sudah sesuai dengan batasan yang telah ditentukan . Sehingga dengan otomatisnya alat ini menutup kran air apabila penggunaan air telah sesuai yang ditentukan maka penggunaan air di lingkungan perumahan akan menjadi berkurang.

**Kata kunci :** pembatas penggunaan air, solenoid valve, arduino.

### **ABSTRACT**

The design of water usage constraints in Arduino microcontroller-based residential environments is expected to help in limiting water use in residential environments automatically. At present the water treatment system in areas that are easy to get clean water is very bad in the sense that people in areas that easily get clean water consider it unnecessary to save water because it is easy to get it.

The activity of using clean water in a residential environment has been very bad because people still find it easy to get water, so people often just throw water away. Activities to close water are often trivial so people are lazy and leave water wasted. Based on this background the author designed a design of water use constraints in residential environments based on Arduino microcontrollers. With this system, the authors hope to help limit water use and reduce the amount of clean water used every day to be less.

The system will close the water tap automatically when the water discharge that has passed through the tool is in accordance with the prescribed limits. So that

automatically this tool closes the water tap if the water usage is in accordance with the specified water usage in the residential environment will be reduced.

Keywords: limiting water use, solenoid valve, Arduino.

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang.**

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya serta meringankan pekerjaan yang ada. Salah satunya teknologi komputer yang bisa digunakan dalam membantu meringankan pekerjaan manusia di beberapa bidang, melainkan di segala bidang kehidupan manusia. Banyak hal yang mungkin saat ini untuk menyelesaikan permasalahan manusia membutuhkan biaya, waktu, tenaga yang cukup besar untuk penyelesaiannya. Dengan adanya kemajuan teknologi komputer, permasalahan tersebut dapat ditekan seminimal mungkin.

Dalam keseharian teknologi komputer juga sangat membantu dalam melaksanakan suatu penelitian dalam rangka untuk meningkatkan kemajuan teknologi sebagai alat untuk membantu meringankan pekerjaan manusia .dalam membatasi pemakaian air dalam perumahan harus menggunakan alat dan teknologi yang dapat berfungsi sebagai pembatas pemakaian air tersebut.

Untuk menanggulangi hal tersebut terus dilakukan percobaan dan penelitian terhadap alat yang dapat membatasi penggunaan air di perumahan dengan tepat agar dalam pembatasan penggunaan air dan jumlah debit air dapat dilakukan dengan tepat dan efektif.

Dilain hal, suatu teknik komunikasi data serial sinkron dapat dilakukan antara mikrokontroler arduino dengan computer, berdasarkan permasalahan tersebut maka memungkinkan untuk membuat suatu prototype system pembatasan penggunaan air berbasis mikrokontroler. Alat ini menjadi suatu solusi untuk lebih mudah dalam

pengawasan pembatasan penggunaan air di perumahan.

### **1.2 Rumusan Masalah.**

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka disusunlah rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana membuat alat yang dapat membatasi penggunaan air dengan berbasis mikrokontroler arduino?
- b. Bagaimana membuat alat yang dapat menyimpan data penggunaan air di perumahan
- c. Bagaimana menciptakan alat yang dapat membantu menekan penggunaan air?
- d. Bagaimana membuat program yang dapat melakukan perintah seperti rumusan diatas?

### **1.3 Batasan Masalah.**

Pembatasan masalah dalam pembuatan proposal ini dimaksudkan untuk mempermudah pelaksanaan penelitian penelitian, sekaligus perancangan proposal. Agar dapat mengurangi hal-hal yang tidak diperlukan dan menghindari kesalahan maka dibuat batasan-batasan dalam merancang alat ini :

- a. Alat dibuat menggunakan arduino
- b. Bahasa pemrograman yang digunakan C

### **1.4 Tujuan penelitian.**

Tujuan pembuatan proposal ini adalah :

- a. Merancang alat pembatas penggunaan air di lingkungan perumahan.
- b. Memberikan informasi dan pengetahuan tentang penggunaan mikrokontroler Arduino.
- c. Menerapkan ilmu yang didapat di Akademi Militer.

### **1.5 Manfaat Penulisan.**

Sesuai dengan latar belakang dan tujuan penulisan di atas maka penulisan proposal ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

a. Bagi Penulisan:

- 1) Untuk menerapkan ilmu teori dan praktek yang telah diperoleh selama mengikuti pendidikan di Akademi Militer.
- 2) Menambah wawasan tentang informasi pembatas penggunaan air di lingkungan perumahan panca arga

b. Bagi Lembaga:

- 1) Menambah wawasan tentang pendeteksi yang baru pertama kali ada di akademi militer.
- 2) Dapat diaplikasikan sebagai bahan pembelajaran mengenai pembatas penggunaan air di lingkungan perumahan

c. Untuk kalangan Akademis dan Pembaca:

- 1) Dapat dijadikan sumber bacaan di perpustakaan Akademi Militer untuk menambah pengetahuan secara umum tentang teknik elektro..

### 1.6 Sistematika Penulisan.

Sistematika pada penulisan Proposal ini adalah sebagai berikut :

Bab I : Pendahuluan

Pendahuluan meliputi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Maksud dan Tujuan, Batasan Masalah, Metode Penulisan dan Sistematika Penulisan.

a. Bab II : Tinjauan Pustaka

Membahas tentang teori pendukung yang dipakai seperti *power supply, switch relay, Pompa air, Mikrokontroler Arduino, Selenoid valve, Water flow sensor*

c. Bab III : Perancangan Sistem

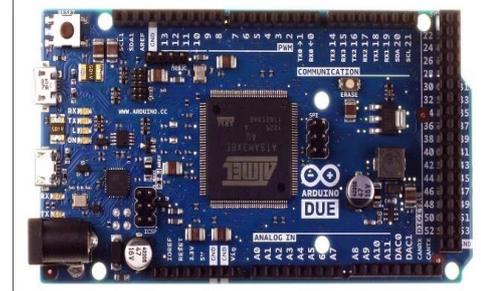
Membahas tentang perancangan alat pembatas penggunaan air di lingkungan perumahan panca arga akademi militer

d. Bab IV : Jadwal kegiatan .

e. Bab V :Penutup

Merumuskan kesimpulan dari hasil yang didapat serta saran untuk penyempurnaan proposal

## 2. LANDASAN TEORI



Gambar 2.1. Mikrokontroler Arduino  
(sumber : perancangan)

a. Pengertian Mikrokontroler. Mikrokontroler adalah sebuah rangkaian terintegrasi yang didalamnya terkoneksi mikroprosesor, memori, port I/O, dan peripheral lainnya. Sinyal yang bisa diolah oleh mikrokontroler adalah sinyal digital, untuk sinyal analog diperlukan konversi dengan menggunakan ADC ( *Analog to Digital Converter* ) untuk mendapatkan nilai digital setaranya, sebaliknya jika menginginkan keluaran sinyal analog dari data digital maka diperlukan DAC ( *Digital to Analog Converter* ). (Sasongko,2012).

Mikrokontroler merupakan komputer di dalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Keuntungan menggunakan mikrokontroler yaitu harganya murah, dapat diprogram berulang kali, dan dapat diprogram sesuai dengan keinginan ( Andrianto, 2013 ). Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. Mikrokontroler digunakan dalam produk dan alat yang dikendalikan secara otomatis, seperti sistem kontrol mesin, *remote controls*, mesin kantor, peralatan rumah tangga, alat berat, dan

mainan melalui Bahasa pemrograman. Dengan mengurangi ukuran, biaya, dan konsumsi tenaga dibandingkan dengan mendesain menggunakan mikroprosesor memori, dan alat input output yang terpisah, kehadiran mikrokontroler membuat kontrol elektrik untuk berbagai proses menjadi lebih ekonomis. Keuntungan dengan penggunaan mikrokontroler adalah :

- 1) Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas
- 2) Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi
- 3) Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak

Namun demikian tidak sepenuhnya mikrokontroler bisa mereduksi komponen IC TTL dan CMOS yang seringkali masih diperlukan untuk aplikasi kecepatan tinggi atau sekedar menambah jumlah saluran masukan dan keluaran (I/O). Dengan kata lain, mikrokontroler adalah versi mini atau mikro dari sebuah komputer karena mikrokontroler sudah mengandung beberapa periferal yang langsung bisa dimanfaatkan, misalnya port paralel, port serial, komparator, konversi *digital* ke *analog* (DAC), konversi analog ke digital dan sebagainya hanya menggunakan minimum sistem yang tidak rumit atau kompleks.

Mikrokontroler dapat berfungsi dengan memerlukan komponen eksternal yang kemudian disebut dengan minimum sistem. Untuk membuat minimum sistem paling tidak dibutuhkan sistem clock dan reset, walaupun pada beberapa mikrokontroler sudah menyediakan sistem *clock* internal, sehingga tanpa rangkaian eksternal pun mikrokontroler sudah beroperasi.

Untuk merancang sebuah sistem berbasis mikrokontroler, diperlukan perangkat keras dan perangkat lunak, yaitu:

- 1) Minimum sistem mikrokontroler.
- 2) Software pemrograman dan kompilator, serta downloader.

Minimum sistem merupakan sebuah rangkaian mikrokontroler yang sudah dapat digunakan untuk menjalankan sebuah aplikasi. Sebuah IC mikrokontroler tidak akan berarti bila hanya berdiri sendiri. Pada dasarnya sebuah minimum sistem mikrokontroler AVR memiliki prinsip yang sama, yang terdiri dari 4 bagian, yaitu :

- 1) Prosesor, yaitu mikrokontroler itu sendiri
- 2) Rangkaian reset agar mikrokontroler dapat menjalankan program mulai dari awal
- 3) Rangkaian clock, yang digunakan untuk memberi detak pada CPU
- 4) Rangkaian catu daya, yang digunakan untuk memberi sumberdaya.



Gambar 2.2. ArduinoUno

(sumber : perancangan)

b. Perkembangan mikrokontroler. Mikrokontroler pertama kali dikenalkan oleh *Texas Instrument* dengan seri TMS 1000 pada tahun 1974 yang merupakan mikrokontroler 4 bit pertama. Mikrokontroler ini mulai dibuat sejak 1971. Merupakan mikrokomputer dalam sebuah chip, lengkap dengan RAM dan ROM. Kemudian, pada tahun 1976 Intel mengeluarkan mikrokontroler yang kelak menjadi populer dengan nama 8748 yang merupakan mikrokontroler 8 bit, yang merupakan mikrokontroler dari keluarga MCS 48. Sekarang di pasaran banyak sekali ditemui mikrokontroler mulai dari 8 bit sampai dengan 64 bit, sehingga perbedaan antara mikrokontroler dan mikroprosesor sangat tipis. Masing-

masing vendor mengeluarkan mikrokontroler dengan dilengkapi fasilitas-fasilitas yang cenderung memudahkan user untuk merancang sebuah sistem dengan komponen luar yang relatif lebih sedikit. ([www.futurlec.com](http://www.futurlec.com)).

Saat ini mikrokontroler yang banyak beredar dipasaran adalah mikrokontroler 8 bit varian keluarga MCS51(CISC) yang dikeluarkan oleh Atmel dengan seri AT89Sxx, dan mikrokontroler AVR yang merupakan mikrokontroler RISC dengan seri ATMEGA8535 (walaupun varian dari mikrokontroler AVR sangatlah banyak, dengan masing-masing memiliki fitur yang berbeda-beda).

c. Jenis-jenis Mikrokontroller. Secara teknis, hanya ada 2 macam mikrokontroler. Pembagian mikrokontroler didasarkan pada kompleksitas instruksi-instruksi yang dapat diterapkan pada mikrokontroler tersebut. Pembagian adalah RISC dan CISC.

1) RISC merupakan kependekan dari *Reduced Instruction Set Computer*. Instruksi yang dimiliki terbatas, tetapi memiliki fasilitas yang lebih banyak.

2) Sebaliknya, CISC kependekan dari *Complex Instruction Set Computer*. Instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya.

Masing-masing mempunyai keturunan atau keluarga sendiri-sendiri. Berikut pembahasan jenis-jenis mikrokontroler yang telah umum digunakan:

1) *Keluarga MCS51*. Mikrokontroler MCS51 termasuk dalam keluarga mikrokontroler CISC. Sebagian besar instruksinya dieksekusi dalam 12 siklus clock. Mikrokontroler dirancang berdasarkan arsitektur Harvard dan meskipun awalnya dirancang untuk aplikasi mikrokontroler chip tunggal, sebuah mode perluasan telah mengizinkan sebuah ROM luar 64KB dan RAM luar 64KB diberikan alamat dengan cara jalur pemilihan chip yang

terpisah untuk akses program dan memori data.

Salah satu kemampuan dari mikrokontroler MCS51 adalah pemasukan sebuah mesin pemroses boolean yang memungkinkan operasi logika boolean tingkatan-bit dapat dilakukan secara langsung dan secara efisien dalam register internal dan RAM. Karena itulah MCS51 digunakan dalam rancangan awal PLC (programmable Logic Control)

## 7. Water Flow Sensor



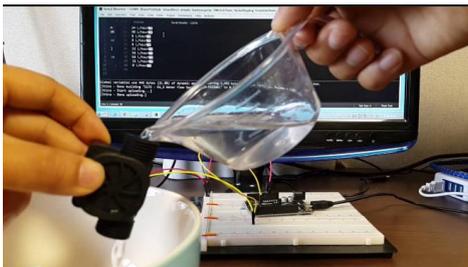
Gambar 2.3. Water Flow sensor (sumber : perancangan)

a. Pengertian Water flow sensor. Merupakan flow sensor yang digunakan untuk mendeteksi aliran air. Baik itu air yang memiliki pressure tertentu, aliran air dengan tekanan sangat kecil serta kecepatan aliran yang minim maupun untuk aliran air di tempat terbuka seperti di parit, sungai atau saluran irigasi. Water flow sensor ini banyak juga yang menyebut dengan istilah meteran air, flow meter air atau water flow meter. Water flow sensor untuk water ini mempunyai beberapa jenis sesuai dengan fungsi serta tujuan pemasangannya. Untuk aplikasi di industry Water flow sensor bisa digunakan sebagai switch, untuk memantau ada tidaknya suatu aliran dalam sistem pemipaan tertutup. Water flow sensor ada juga yang difungsikan untuk memantau karakteristik aliran air, guna mengetahui besarnya kapasitas aliran dalam sistem pemipaan tertutup agar bisa menjaga performa dari mesin, mengetahui kualitas dari pompa dan sebagainya. Karena jenis dan kapasitas flow sensor akan berhubungan

dengan harga flowmeter atau flow sensor itu sendiri.

Untuk menjaga performa mesin pada sistem water cooling, flow sensor biasanya difungsikan sebagai switch, guna memberikan signal baik berupa alarm maupun contact (NO/NC). Tujuan dari signal ini adalah agar proses berhenti karena sistem aliran air yang berfungsi mendinginkan mesin tidak jalan atau diluar standart yang di tentukan. Apabila flow sensor tersebut tidak berfungsi dengan baik bisa menyebabkan terjadinya over heat dari mesin yang bisa berakibat kerusakan mesin. Untuk tujuan tertentu water flow sensor bisa juga memberikan output analog 4-20 mA, pulse, ataupun alarm. Dan jika ingin dihubungkan dengan sitem komunikasi juga tersedia RS232 atau RS485. Semua out put dari flow sensor untuk water ini pada dasarnya bisa di custom sesuai dengan keinginan kita.

#### b. Fungsi Water flow sensor



Gambar 2.4. pengujian water flow (sumber : perancangan)

Dari uraian diatas flow sensor mempunyai fungsi untuk :

Mengetahui Kecepatan Aliran ( Velocity) dengan satuan jarak/waktu

Satuan unit pengukuran : (meter/menit, meters/detik dl

Mengetahui Kapasitas Aliran ( Flow Rate ) dalam pipa

Satuan unit pengukuran : (LPS, LPM, LPH, M3/H

Mengetahui Jumlah Total Volume yang telah mengalir ( Totalizer)

Satuan Unit : m3, liters, gallon

#### C. Jenis- jenis flow sensor

##### a. **Differential Pressure type**

###### 1. **Orifice Plate**

Sebuah plat orifice adalah pelat tipis dengan lubang di dalamnya, yang biasanya ditempatkan dalam pipa. Ketika cairan (baik cair atau gas) melewati lubang, tekanannya bertambah pada aliran upstream sebelum lubang dan fluida akan melewati lubang, kecepatan yang meningkat dan tekanan fluida berkurang pada aliran downstream. Pada aliran downstream di mana kecepatan mencapai maksimum dan tekanan mencapai minimum. Selain itu, aliran bertambah, kecepatan aliran berkurang dan tekanan meningkat. Dengan mengukur perbedaan tekanan fluida di tappings upstream dan downstream dari plate orifice, laju aliran dapat diperoleh dari persamaan koefisien Bernoulli.

##### Prinsip Kerja

flowmeters adalah mengukur penurunan tekanan (pressure drop) di flow element dalam pipa, seperti orifice plate. Debit yang diukur adalah berasal dari penurunan tekanan. Jadi flowmeter terdiri dari unsur aliran di pipa, serta differential pressure transmitter. Untuk pemasangan DP flowmeter dengan menggunakan orifice plate, disarankan untuk menghindari adanya turbulance atau gangguan. Karena aliran yang dianjurkan untuk orifice plate adalah aliran laminar (stabil). Karena apabila ada turbulance maka akan terjadi perubahan tekanan yang bisa mengganggu pengukuran. Hindari adanya valve, elbow dll terlalu dekat. Semakin jauh semakin baik. Untuk posisi upstream (sebelum orifice plate) lebih baik lebih dari  $10 \times D$  (diameter pipa) dan posisi downstream  $5 \times D$ . Berikut adalah cara pemasangan DP Flowmeter dengan menggunakan orifice plate :

###### 2. **Venturi Tube**

Efek Venturi adalah efek jet; seperti corong yang menyebabkan kecepatan fluida meningkat karena luas

penampang mengecil, dengan tekanan statis juga menurun. Menurut hukum dinamika fluida, kecepatan fluida ini harus meningkatkan saat melewati lubang yang mengecil untuk memenuhi prinsip dinamika fluida, sementara tekanannya harus berkurang untuk memenuhi prinsip energi mekanik. Jadi setiap energi kinetik cairan yang bertambah karena kecepatannya bertambah melalui lubang sempit akan menyebabkan penurunan tekanan.

**Prinsip Kerja Venturi Tube** Ketika cairan seperti air mengalir melalui tabung yang menyempit ke diameter yang lebih kecil, pembatasan sebagian menyebabkan tekanan yang lebih tinggi pada saluran masuk daripada di titik penyempitan. Perbedaan tekanan ini menyebabkan cairan kecepatan bertambah ke arah tekanan rendah pada bagian yang sempit. Venturi Flowmeter menggunakan hubungan antara perbedaan tekanan dan kecepatan fluida untuk menentukan laju aliran volumetrik.

### 3. Flow nozzle

Flow Nozzle mempunyai Kelebihan Pressure loss lebih rendah dibandingkan orifice plate, dan Dapat digunakan untuk fluida yang mengandung padatan (solids). Flow Nozzle mempunyai Kekurangan Terbatas pada ukuran pipa di bawah 6", dan Harga lebih tinggi dibanding dengan orifice.

### 4. Pitot tube

Pitot tube adalah instrumen pengukuran tekanan digunakan untuk mengukur kecepatan aliran fluida. Tabung pitot diciptakan oleh insinyur Perancis Henri Pitot pada awal abad ke-18 dan telah dimodifikasi untuk bentuk modern pada pertengahan abad ke-19 oleh ilmuwan Prancis Henry Darcy. Hal ini banyak digunakan untuk menentukan kecepatan udara dari pesawat terbang, kecepatan air dari perahu, dan untuk mengukur cairan, udara dan gas kecepatan dalam aplikasi industri. Tabung pitot digunakan untuk mengukur kecepatan pada suatu titik

dalam aliran dan bukan kecepatan rata-rata dalam pipa atau conduit.

Prinsip Kerja Tabung pitot adalah dasar terdiri dari sebuah tabung yang langsung mengarah ke aliran fluida. Seperti tabung ini berisi cairan, tekanan dapat diukur, cairan bergerak yang dibawa berhenti (stagnan) karena tidak ada jalan keluar untuk memungkinkan aliran untuk melanjutkan. Tekanan ini adalah tekanan stagnasi dari fluida, juga dikenal sebagai tekanan total atau (terutama dalam penerbangan) tekanan pitot.

### 8. SELENOID VALVE



Gambar 2.5. Solenoid Valve  
(sumber : perancangan)

- a. Pengertian. adalah katup yang digerakan oleh energi listrik melalui solenoida, mempunyai kumparan sebagai penggerak yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC, atau katup (valve) solenoida mempunyai lubang keluaran, lubang masukan dan lubang exhaust.

Lubang masukan, berfungsi sebagai terminal / tempat udara bertekanan masuk atau supply (service unit), sedangkan lubang keluaran berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatic, dan lubang exhaust, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat plunger bergerak atau

pindah posisi ketika solenoid valve bekerja.



Gambar 2.6.Solenoid valve

(sumber : perancangan)

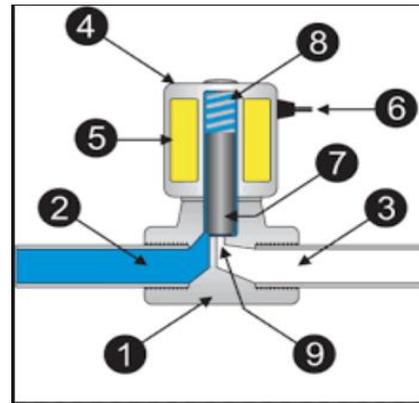
Solenoid valve adalah elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam fluidics. Tugas dari solenoid valve adalah untuk mematikan, release, dose, distribute atau mix fluids. Solenoid Valve banyak sekali jenis dan macamnya tergantung type dan penggunaannya, namun berdasarkan modelnya solenoid valve dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu solenoid valve single coil dan solenoid valve double coil keduanya mempunyai cara kerja yang sama.

Solenoid valve banyak digunakan pada banyak aplikasi. Solenoid valve menawarkan switching cepat dan aman, keandalan yang tinggi, awet/masa service yang cukup lama, kompatibilitas media yang baik dari bahan yang digunakan, daya kontrol yang rendah dan desain yang kompak.

Solenoid valve mempunyai banyak variasi dalam hal kegunaan atau kebutuhan dari mesin tersebut, diantara kegunaan solenoid valve adalah:

- Digunakan untuk menggerakkan tabung cylinder.
- Digunakan untuk menggerakkan piston valve.
- Digunakan untuk menggerakkan blow zet valve.
- Dan masih banyak lagi.

b. Prinsip kerja solenoid valve



Gambar 2.7.Prinsip kerja solenoid valve

(sumber : perancangan)

dari solenoid valve yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggerakannya dimana ketika koil mendapat supply tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston pada bagian dalamnya ketika piston bertekanan yang berasal dari supply (service unit), pada umumnya solenoid valve ini mempunyai tegangan kerja 100/200 VAC namun ada juga yang mempunyai tegangan kerja DC.

c. Jenis solenoid dengan LED berdasarkan katupnya diantaranya :

1. 3/2-way single solenoid with LED.
2. 5/2-way single solenoid with LED.
3. 5/2-way double solenoid with LED.

## 9. Bahasa pemrograman C

- a. Bahasa pemrograman C adalah bahasa powerfull dan fleksibel yang telah terbukti dapat menyelesaikan masalah program - program besar seperti pembuatan system operasi, pembuatan gambar ( seperti pembuatan game ) dan juga pembuatan kompilator pembuatan bahasa baru
- b. Bahasa C merupakan bahasa portable sehingga dapat dijalankan beberapa system operasi yang berbeda. Sebagai contoh program yang kita tulis dalam system operasi windows yang dapat kita kompilasi

didalam system operasi linux dengan sedikit atau tanpa perubahan sama sekali.

- c. Bahasa C adalah bahasa yang sangat populer dan banyak digunakan oleh progamer yang berpengalaman sehingga kemungkinan besar linbrary pemrograman telah banyak disediakan oleh pihak luar dan dapat diperoleh dengan mudah
- d. Bahasa pemrograman C merupakan bahasa yang bersifat modular, yaitu tersusun atas rutin-rutin tertentu yang dinamakan dengan fungsi dan fungsi-fungsi tersebut dapat digunakan kembali untuk pembuatan progam-program lainnya tanpa harus menulis ilang implementasinya.
- e. Bahasa C merupakan bahasa tingkat menengah (middle level langue) sehingga mudah untuk melakukan interface ( pembuatan progam antar muka) ke perangkat keras.

Struktur penulisan program dalam bahasa C harus memiliki fungsi utama, yang bernama main(). Fungsi inilah yang akan dipanggil pertama kali pada saat proses eksekusi program. Artinya apabila kita mempunyai fungsi lain selain fungsi utama, maka fungsi lain tersebut baru akan dipanggil pada saat digunakan.

Selain itu juga dalam bahasa C kita akan mengenal file header, biasa ditulis dengan ekstensi h(\*.h), adalah file bantuan yang digunakan untuk menyimpan daftar-daftar fungsi yang akan digunakan dalam program. Bagi anada yang sebelumnya pernah mempelajari bahasa pascal, file header ini serupa dengan unit. Dalam bahasa C, file header standar yang untuk diproses input/output adalah <stdio.h>.

Perlu sekali untuk diperhatikan bahwa apabila kita menggunakan file header yang telah disediakan oleh kompilator, maka kita harus menuliskannya didalam tanda'<' dan '>' ( misalnya <stdio.h>). Namun apabila

menggunakan file header yang kita buat sendiri, maka file tersebut ditulis dengan tanda “ dan “ ( misalnya “cobaheader.h”). Perbedaan antara keduanya terletak padasaat pencarian file tersebut dianggap berada pada direktori default yang telah ditentukan oleh kompilator. Sedangkan apabila kita menggunakan tanda “”, maka file header dapat kita tentukan sendiri lokasinya.

Structure	Variables	Functions
+ setup() + loop()	<b>Constants</b> + HIGH / LOW + INPUT / OUTPUT + true / false + integer constants + floating point constants	Digital I/O + pinMode() + digitalWrite() + digitalRead()
<b>Control Structures</b> + if + if...else + for + switch case + while + do...while + break + continue + return + goto	<b>Data Types</b> + void + boolean + char + unsigned char + byte + int	Analog I/O + analogReference() + analogRead() + analogWrite() / PWM  Advanced I/O + tone() + noTone() + shiftOut() + shiftIn()

Gambar 2.8. progam Arduino

(sumber : perancangan)

**Struktur** setiap progam arduino ( biasa disebut sketch) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada.

- Void setup() {  
Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika progam arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (fungsi void setup) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi, dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (power) dilepaskan.



Gambar 2.10. program arduino (sumber : perancangan)

- Dioda : sebagai penyearah, dan sering digunakan dioda bridge (satu komponen terdiri dari 4 komponen diode sebagai penyearah tegangan)
- Kapasitor jenis ElCo (Elektrolit Condesator) : Sebagai filter atau penyaring guna meredam tegangan ripple pada rangkaian power supply
- Transistor : sebagai penstabil tegangan

**Prinsip Kerja dari Power Supply**

Input yang diterima oleh rangkaian power supply berupa tegangan AC yang sudah diturunkan tegangannya melalui transformator (trafo) contoh kasus tegangan PLN 220VAc menjadi 12VAc. Setelah itu, terdapat dioda yang bertugas menyearahkan tegangan AC menjadi DC sehingga dari 12VAc menjadi 12VDC.

Dari dioda terhubung ke kapasitor atau ElCo yang berperan sebagai penyaring tegangan ripple yang masih bocor.

Dan terdapat transistor yang berfungsi sebagai penstabil tegangan, dan output dari tegangan tersebut dapat dihubungkan ke perangkat elektronika lainnya.

Apabila menginginkan output yang bervariasi misalnya power supply dengan output tegangan 5 VDC, 12 VDC, maupun 12 VDC bisa dipilih keluaran dari output dengan sakelar switching pada transformator.

Dikarenakan pada umumnya, transformator yang dijual pada pasaran terdapat beberapa tegangan output sekaligus.

Sehingga mudah dalam menentukan akan kebutuhan tegangan DC yang akan digunakan.

**Rangkaian Versi 1**

Berikut rangkaian power supply hasil Re-Draw saya sendiri, yang dapat anda gunakan atau manfaatkan.

Rangkaian versi 1 menggunakan 1 Transistor saja dan rangkaian versi 2 menggunakan 2 transistor dan VAR (Variable Resistor).

11. Power Supply



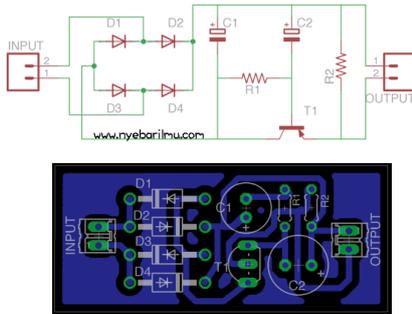
Gambar 2.11. Power Supply (sumber : perancangan)

**Penjelasan Singkat**

Power supply atau yang juga dikenal dengan nama catu daya merupakan sebuah rangkaian elektronika yang digunakan sebagai penyedia sumber energi listrik untuk perangkat-perangkat elektronika dalam hal ini energi listrik tegangan DC.

Pada khayalak umum, nama power supply biasa dikenal dengan nama adaptor. Komponen utama dari power supply pada umumnya antara lain :

- Transformator atau trafo : sebagai penurun tegangan, misal tegangan AC 220 VAc menjadi AC 12 VAc



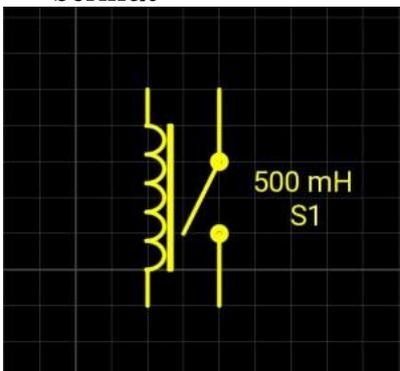
Gambar 2.12. Rangkaian power supply sumber : perancangan)

12. SWITCH RELAY.

- **Pengertian.** relay adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk memutus atau menyambungkan aliran listrik secara tidak langsung. Relay sering disebut juga sebagai saklar magnet. Mengapa disebut sebagai saklar magnet? Karna cara kerja relay adalah berdasarkan pada electromagnet. cara kerja relay adalah ketika arus listrik tersambung maka akan terjadi kontak antar plat sehingga arus listrik dapat mengalir Dengan kata lain fungsi relay adalah sebagai saklar secara tidak langsung yang dikontrol menggunakan suatu sumber arus

- **Simbol Relay**

Simbol relay dalam rangkaian elektronika adalah sebagai berikut



Gambar 2.13. Rangkaian Relay sumber : perancangan)

- **Cara kerja relay**

Pada relay terdapat sebuah kumparan yang berinti besi yang bilamana kumparan tersebut dialiri listrik maka kumparan tersebut akan menjadi magnet dan menarik plat sehingga terjadilah kontak Saat kontak tersambung maka aliran listrik pada beban akan mengalir. Beban pada relay dapat berupa lampu, pompa air serta peralatan listrik lainnya

- **Fungsi Relay**

Relay mempunyai banyak fungsi. Adapun fungsi relay pada rangkaian listrik diantaranya adalah

- menyambung dan memutus aliran listrik secara tidak langsung
- menyambung dan memutuskan aliran listrik secara serentak

Berikut penjelasan lebih lanjut

Relay dapat digunakan untuk menyambung dan memutuskan arus listrik tanpa terhubung dengan rangkaian yang dikendalikan

3. METODE PENELITIAN

**19. Umum.** Perancangan alat ini terdiri dari beberapa tahap dimulai dari penemuan ide, mencari sumber bacaan yang menunjang, membuat perancangan hardware serta perancangan software. Ada beberapa perangkat keras yang harus dibuat dan dirancang agar dapat melakukan fungsi yang diinginkan supaya kerja alat pembatas penggunaan air dilingkungan perumahan panca arga dapat bekerja maksimal, perancangan rangkaian penerima sinyal data pada laptop serta perancangan rangkaian penerima sinyal data pada laptop serta merancang mikrokontroler arduino uno

**20. Langkah-langkah Penelitian.**

**a. Penemuan Ide / Gagasan.**

Penemuan ide dapat dilakukan dengan dengan cara sering membaca buku maupun artikel di internet serta menyempurnakan alat yang sudah ada sebelumnya.

**b. Melakukan Observasi Lapangan.**

Observasi lapangan dilakukan di berbagai kelas di lingkungan akademi militer dengan cara melakukan

pengecekan langsung pada obyek. Dalam hal ini penulis memilih untuk membuat pembatas penggunaan air di lingkungan perumahan berbasis Mikrokontroler Arduino uno.

**c. Mencari Sumber-Sumber Bacaan Yang Menunjang.** Mencari sumber bacaan baik berupa buku-buku yang menunjang maupun artikel-artikel dari internet yang dapat dijadikan sebagai landasan teori.

**d. Membuat Rancangan Software.** Menentukan bahasa pemrograman, dalam pembuatan alat ini penulis menggunakan Bahasa C

**f. Perancangan pembatas penggunaan air.** Rancangan mekanik dibuat dengan menggunakan papan kayu karena dan kayu adalah bahan yang sederhana dan kuat yang dapat menjadi suatu tempat untuk meletakkan rangkaian. Selain itu keterbatasan alat yang dimiliki untuk membuat rangkaian mekanik dengan bahan lain.

## 21. Peralatan Dan Bahan.

Dalam penyusunan penelitian ini, diperlukan alat dan bahan sebagai berikut:

**a. Peralatan.** Sebelum komponen-komponen beserta bahan-bahan dirangkai maka hal yang dilakukan adalah penyiapan peralatan guna memudahkan dalam merangkai dan mengurangi kesulitan dalam pemasangan komponen. Di bawah ini adalah alat-alat yang digunakan dalam merangkai rangkaian yang akan dibuat diantaranya :

- 1) Papan kayu
- 2) Obeng
- 3) Gunting
- 4) solder
- 5) Laptop

Bahan

- 1) Sensor waterflow
- 2) RLC
- 3) Mikrokontroler Arduino Uno
  - 4) Arduino uno
  - 5) Pompa Air
  - 6) Selenoid valve
  - 7) Bahasa C

## 22. Perancangan Sistem Pengendali penggunaan air.

Perancangan sistem dilakukan sebagai langkah awal terbentuknya suatu sistem beserta rangkaian elektronik pendukungnya. Hal ini dimaksudkan agar sistem pengendalian pada alat pengukur ketinggian air perbatasan tersebut dapat berjalan sesuai dengan diskripsi awal yang telah direncanakan. Perancangan sistem yang dilakukan meliputi :

- a. Penentuan rangkaian elektronik yang digunakan.
- b. Penentuan spesifikasi sistem yang akan dibuat.
- c. Perancangan program pada mikrokontroler Arduino sebagai pusat pengontrol.

### 1. Perancangan Hardware

**a. Block diagram Alat.** Pada diagram alat menangkap objek yang dideteksi, water flow sensor mendeteksi jumlah debit air yang melewati, selanjutnya water flow sensor akan mengirimkan data kepada laptop yang akan diproses oleh program yang selanjutnya akan dieksekusi sesuai perintah yang sudah diprogramkan untuk ditampilkan

dari Gambar 3.1 di atas dijelaskan cara kerja sensor

Blok diagram di atas menjelaskan bagaimana proses jalannya system pembatas penggunaan air:

- a) Air yang dialiri melalui water flow sensor memutar turbin yang ada didalamnya sehingga water flow dapat menghitung jumlah debit air yang melewatinya
- b) Data jumlah debit air dikirim ke computer kemudian di proses oleh arduino
- c) Data debit air yang melewati water flow akan ditampilkan LCD
- d) Setelah debit air telah mencapai jumlah yang ditentukan maka arduino mengirim data ke solenoid valve
- e) Data masuk ke solenoid valve
- f) Selenoid Valve menutup aliran air

2. **Rancangan Alat Pembatas penggunaan air di lingkungan perumahan.** Rancangan alat pembatas penggunaan air dibuat menggunakan water flow sensor. Rancangan mekanik dibuat dengan menggunakan pipa air.

### 3 Perancangan Sistem Pembatas Penggunaan Air Secara Otomatis.

Perancangan sistem dilakukan sebagai langkah awal terbentuknya suatu sistem beserta elektronik pendukungnya. Hal ini dimaksudkan, agar sistem pengendalian pada alat penghitung debit air menggunakan water flow sebagai sensor dengan pengolahan citra tersebut dapat berjalan sesuai dengan diskripsi awal yang telah direncanakan. Perancangan sistem yang dilakukan meliputi :

- a) Penentuan rangkaian elektronik yang di gunakan
- b) Penentuan spesifikasi sistem yang akan di buat
- c) perancangan program Arduino sebagai pusat pengontrol.

**23. Tahap Perancangan Dan Pembuatan Software.** Pada bagian akan membahas perancangan dan tahapan-tahapan pembuatan *software* alat pembatas penggunaan air secara otomatis memanfaatkan water flow sebagai sensor dengan pengolahan citra.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

**24. Umum.** Dalam Bab IV akan membahas tentang pengujian berdasarkan perencanaan dari sistem yang dibuat. Pengujian dan analisis data dilaksanakan untuk mengetahui kerja dari sistem dan untuk mengetahui sesuai tidaknya dengan perencanaan yang telah dibuat. Pengujian terlebih dahulu dilakukan secara terpisah pada masing-masing unit rangkaian dan kemudian dilakukan pengujian secara keseluruhan. Adapun pengujian dilakukan dalam beberapa bagian antara lain sebagai berikut :

- a. Pengujian Hardware

- 1) Pengujian Sistem Minimum ArduinoUno sebagai output
- 2) Pengujian Sistem Minimum ArduinoUno sebagai input
- 3) Pengujian Komunikasi Serial Mikrokontroler dengan Komputer
- 4) Pengujian Komunikasi Data Wireless pada Mikrokontroler
- 5) Pengujian Komunikasi Data pada Komputer Pengujian Sistem Minimum ArduinoUno sebagai output
- 6) Pengujian Sistem Minimum ArduinoUno sebagai input
- 7) Pengujian Komunikasi Serial Mikrokontroler dengan Komputer

### 24. Pengujian Hardware

- a) Pengujian Sistem Minimum ArduinoUno Sebagai Output

1. Tujuan Pengujian. Untuk membuktikan bahwa rangkaian sistem yang telah dibuat dapat bekerja sebagai output dan dapat mengendalikan sistem kerja dari keseluruhan rangkaian.
2. Langkah-langkah Pengujian. Gambar 4.1 merupakan rangkaian pengujian sistem minimum ArduinoUno.

### 25. Pengujian Mikrokontroler Arduino Uno

a. **Tujuan.** Pengujian ini untuk mengetahui apakah bekerja tu tidaknya I/O (input/output) pada setiap prt mikrokontroler ArduinoUno. Input/Output pada mikrokontroler ini sangat penting guna masukan tegangan bagi tiap-tiap komponen. Pengujian dengan menghubungkan input mmikrokontroler dengan adaptor sebagai sumber arus.

#### b. Alat dan Bahan.

- 1) ArduinoUno
- 2) Selenoid Valve
- 3) Water Flow Sensor
- 4) LCD
- 5) Laptop
- 6) Power Suply
- 7) Switch Relay

**a. Hasil Perancangan Sistem Minimum ArduinoUno**



Gambar 4.1 Sistem Minimum ArduinoUno (sumber : pengujian )

b. Hasil perancangan Pada perancangan rangkaian arduino menggunakan keseluruhan rangkaian sistem minimum sebagai perangkat dasarnya ditambah perangkat sensor water flow yang ditunjukkan dalam Gambar 4.2.

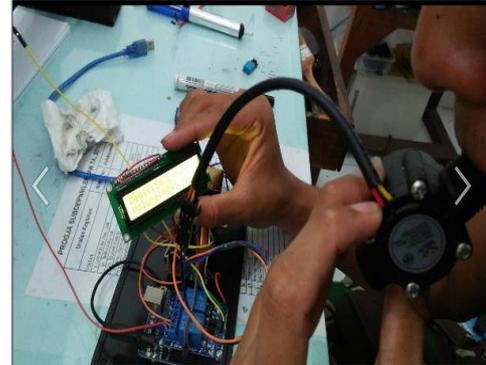
c. Hasil Perancangan Water Flow Sensor. Pada perancangan rangkaian sensor LDR menggunakan keseluruhan rangkaian sistem minimum sebagai perangkat dasarnya ditambah perangkat sensor LDR yang ditunjukkan dalam Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Rangkaian Water Flow sensor ( sumber : pengujian )

d. **Hasil Perancangan water flow dengan LCD.** Pada perancangan rangkaian water flow dengan LCD

menggunakan keseluruhan rangkaian sistem minimum sebagai perangkat dasarnya ditambah perangkat Laptop dengan lampu LED yang ditunjukkan dalam Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Perancangan LCD dengan water flow ( sumber : pengujian )

**e. Hasil Perancangan Rangkaian Keseluruhan.** Pada perancangan rangkaian keseluruhan menggunakan rangkaian sistem minimum sebagai perangkat dasarnya ditambah dengan sensor water flow, LCD, dan ditambah perangkat ArduinoUno dengan lampu LED yang ditunjukkan dalam Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Perancangan Rangkaian Keseluruhan ( sumber : pengujian )

**26. Pengujian dan Analisa.** Pada umumnya untuk membuat alat dapat bekerja sesuai dengan apa yang diharapkan perlu dilaksanakan penelitian dan pengujian terhadap fungsi dan cara kerja alat tersebut agar

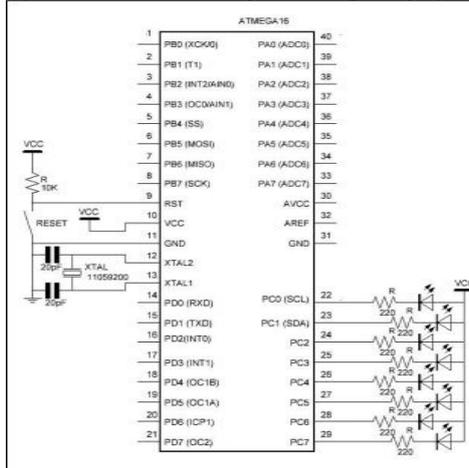
diketahui setiap kekurangan dan kesalahan yang ada. Pengujian yang dilakukan harus terperinci dan teliti agar diketahui keseluruhan fungsi alat secara satu per satu.

1) Tujuan. Untuk membuktikan bahwa rangkaian sistem yang dibuat dapat mengendalikan peralatan luar atau sebagai outputan

2) Alat dan Bahan. Untuk membuktikan output rangkaian mini sistem berfungsi dibutuhkan :

- 1) ArduinoUno
- 2) Selenoid Valve
- 3) Water Flow Sensor
- 4) LCD

3) Gambar rangkaian pengujian :



Gambar 4.6 Pengujian output minisistem.

( sumber : pengujian )

4) Prosedur Penelitian. Sistem minimum merupakan rangkaian elektronik minimum yang diperlukan untuk beroperasinya IC mikrokontroler. Sistem minimum ini kemudian dihubungkan dengan rangkaian lain untuk menjalankan fungsi tertentu. Untuk

Pengujian rancang bangun sistem pembatas penggunaan air diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Untuk menghemat penggunaan air dilingkungan perumahan maka menggunakan alat pembatas penggunaan air berbasis mikrokontroler arduino.
- b. Alat pembatas penggunaan air dilingkungan perumahan dapat

membuktikan bahwa rangkaian mini sistem dapat mengendalikan perangkat luar yang dipasang atau output rangkaian dapat dilakukan dengan langkah langkah berikut :

## 5. PENUTUP

Pengujian rancang bangun sistem pembatas penggunaan air diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Untuk menghemat penggunaan air dilingkungan perumahan maka menggunakan alat pembatas penggunaan air berbasis mikrokontroler arduino.
- b. Alat pembatas penggunaan air dilingkungan perumahan dapat digunakan apabila batas debit air yang telah ditentukan system telah tercapai maka alat akan secara otomatis menutup aliran air
- c. Untuk memonitor debit air menggunakan alat solenoid valve yang berbasis mikrokontroler ArduinoUno dapat digunakan Bahasa C.

Pengujian rancang bangun sistem pembatas penggunaan air dilingkungan perumahan penulis menyarankan.

- a. Apabila digunakan pada perumahan yang luas maka alat ditambah.
- b. Untuk menyempurnakan alat, bisa menggunakan tampilan pada website sehingga mudah diakses dimanapun berada.
- c. Alat berupa rancangan alat yang dipasang pada pipa air sehingga perlu dikembangkan untuk dapat diaplikasikan pada pipa saluran air.

digunakan apabila batas debit air yang telah ditentukan system telah tercapai maka alat akan secara otomatis menutup aliran air

- c. Untuk memonitor debit air menggunakan alat solenoid valve yang berbasis mikrokontroler ArduinoUno dapat digunakan Bahasa C.

Widodo, Romy Budhi. 2009. Embedded System Menggunakan Mikrokontroler dan Pemrograman C. Yogyakarta: ANDI

### **DAFTAR PUSTAKA**

<http://www.arduino.web.id/2012/03/tentang-arduino.html>

<http://panduan.anekarobot.com/apadan-mengapa-arduino.html>

<http://imarhu.wordpress.com/2012/04/09/apa-sih-arduino/>

[http://id.wikipedia.org/wiki/Pengendali\\_mikro](http://id.wikipedia.org/wiki/Pengendali_mikro)

Budiharto, Widodo. 2005. Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler. Jakarta: PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.

Budiharto, Widodo. 2006. Belajar Sendiri Membuat Robot Cerdas. Jakarta: PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.

Budiharto, Widodo. 2007. 12 Proyek Sistem Akuisisi Data. Jakarta: PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.

Setiawan, Sulham. 2006. Mudah dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroler. Yogyakarta: ANDI.

Usman. 2008. Teknik Antarmuka + Pemrograman Mikrokontroler AT89S52. Yogyakarta: ANDI.