

PENGATURAN DEBIT AIR PADA POMPA BERBASIS MICROCONTROLLER DIPERUMAHAN BUAH BATU

*SETTING WATER DISCHARGE AT PUMP BASED MICROCONTROLLER IN BUAHBATU
RESIDENCE*

Riko Dinda Ikhsani¹, Ir Agus Ganda Permana M.T.², Tengku Ahmad Riza S.T., M.T.³

^{1,2,3} Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Telkom University

¹rikoikhsan.5@gmail.com, ²tengkuriza@tass.telkomuniversity.ac.id, ³agusganda123@yahoo.com

Absrtak

Air merupakan sumber energi yang murah dan relatif mudah di dapat, karena pada air tersimpan energi potensial (pada air jatuh) dan energi kinetik (pada air mengalir). Tenaga air (Hydropower) adalah energi yang diperoleh dari air yang mengalir. Energi yang dimiliki air dapat dimanfaatkan dan digunakan dalam wujud energi mekanis maupun energi listrik. Pemanfaatan energi air banyak dilakukan dengan menggunakan kincir air atau turbin air. Besarnya tenaga air yang tersedia suatu sumber air bergantung pada besarnya head dan debit air. Dengan ketersediannya ilmu mekanika fluida maka spesifikasi teknis yang berkaitan dengan aplikasi tekanan pompa terhadap debit air sangat langka.

Untuk itu penulis melakukan penelitian tentang pengaturan debit air pada pompa tanpa listrik, untuk mengatasi masalah pemborosan air dan dapat mengoptimalkan kinerja pompa, membuat perhitungan agar pompa tanpa listrik ini dapat berjalan secara terus menerus sehingga menghasilkan daya listrik yang maksimal.

Untuk itu dibuat alat untuk menghitung aliran debit air agar mempermudah perhitungan debit aliran tersebut, pada penelitian kali ini penulis membuat sebuah alat untuk menghitung kecepatan debit air. Hasil yang didapatkan dari penelitian alat ini dengan menggunakan gelas ukur didapatkan nilai toleransi sebesar 6,57%, maka dari pada itu alat ini bisa digunakan untuk perhitungan debit air. Melakukan pengujian lamanya pengisian bak input dan toren atas, Pengisian air pada toren atas 200 liter diisi penuh dalam waktu 38 menit sebanyak 202 liter dengan kecepatan debit air 4 sampai 6 liter/menit, dan Pengisian air pada bak input menggunakan pompa 125w dapat terisi penuh dalam waktu 10 menit sebanyak 191 liter dengan kecepatan debit air 16 sampai 18 liter/menit, agar tidak ada air yang terbuang dan siklus air berjalan secara terus menerus.

Abstract

Water is a cheap and relatively easy source of energy because water is stored in potential energy (in falling water) and kinetic energy (in running water). Hydropower is energy obtained from flowing water. Energy owned by water can be used and used in the form of mechanical energy and electrical energy. The use of water energy is mostly done by using a water mill or water turbine. The amount of hydropower available to a water source depends on the size of the head and the water discharge. With the availability of fluid mechanics, the technical specifications relating to the application of pump pressure to water discharge are very rare.

For this reason, the author conducts research on the regulation of water discharge in a pump without electricity, to overcome the problem of water waste and can optimize the performance of the pump, making calculations so that the pump without electricity can run continuously so as to produce maximum electrical power.

For that purpose, a tool was made to calculate the flow of water debit so as to facilitate the calculation of the flow rate, in this study the author made a tool to calculate the speed of water discharge. The results obtained from the study of this tool using a measuring cup obtained a tolerance value of 6.57%, therefore, this tool can be used to calculate water discharge. Testing the length of the input and torch filling above, the water filling in the toren above 200 liters is fully charged in 38 minutes as much as 202 liters with a water discharge speed of 4 to 6 liters / minute, and filling the water in the input tub using a 125w pump can be fully charged in 10 minutes of 191 liters with a water discharge rate of 16 to 18 liters / minute, so that there is no wasted water and the water cycle runs continuously.

Keywords: Water, water pump, water discharge

1. Pendahuluan

Energi air adalah suatu tenaga yang dihasilkan oleh aliran air. Energi yang dimiliki air dapat dimanfaatkan dan digunakan dalam wujud mekanis maupun energi listrik. Pemanfaatan energi air banyak dilakukan dengan menggunakan kincir air atau turbin air, dimana aliran air berfungsi sebagai penggerak sehingga dapat menghasilkan suatu energi listrik. Besarnya tenaga air yang tersedia suatu sumber air bergantung pada besarnya head dan debit air. Dalam hubungan dengan reservoir air maka head adalah beda ketinggian antara muka air pada reservoir dengan muka air keluar dari kincir air / tubin air.

Konversi energi ini merupakan suatu proses perubahan dimana bentuk energi dari yang satu menjadi bentuk energi lain yang dibutuhkan. Kinerja pompa air tanpa menggunakan listrik ini dirancang untuk mengetahui seberapa besar energi yang dibutuhkan dari aliran air yang jatuh ke turbin air untuk menghasilkan energi listrik yang dibutuhkan. Seiring meningkatnya penggunaan sumber daya air oleh masyarakat, maka tingkat pemborosan sumber daya airpun juga meningkat, untuk itu perlu dilakukan pengaturan debit air pada kinerja pompa agar tidak terjadi lagi pemborosan air dan kinerja pompa lebih optimal sehingga menghasilkan daya listrik yang diperlukan. Maka dari pada itu perlu adanya kesadaran dan informasi akan penggunaan air ditengah masyarakat.

Terdapat banyak sekali jurnal mengenai penelitian tentang debit air, salah satunya yaitu "ANALISIS TEKATAN POMPA TERHADAP DEBIT AIR" yang ditulis oleh Siswandi[1]. Pada jurnal tersebut peneliti membuat simulasi alat prototype untuk menghasilkan energi listrik berskala kecil, sebagai upaya untuk menambahkan penjelasan tentang debit air, penulis membuat alat untuk mengukur volume kecepatan debit air untuk mengatur keluaran air yang dibutuhkan agar mengoptimalkan kinerja pompa, sesuai dengan judul proyek akhir yang penulis buat yaitu "PENGATURAN DEBIT AIR PADA POMPA BERBASIS MICROCONTROLLER DIPERUMAHAN BUAH BATU" alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan debit air tersebut adalah flow sensor.

2. Dasar Teori

2.1. Toren Air

Toren air atau tangki air merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengumpulkan air. Mengumpulkan di sini lebih mengarah sebagai bentuk penampungan air untuk tujuan tertentu, air itu dapat berasal dari berbagai sumber. Seperti air hujan yang dialirkan menggunakan talang, air sumur yang disedot menggunakan pompa air, dan juga air yang berasal dari PAM atau juga Pamsimas...

2.2 Pompa Air 125 watt

Definisi dan fungsi pompa adalah merupakan pesawat angkat untuk memindahkan zat cair atau fluida zat cair hanya mengalir bila terdapat perbedaan tekanan tertentu[4]. Sehingga pompa dapat didefinisikan sebagai penambahan energi untuk menggerakkan zat cair dari suatu tempat ke tempat yang lainnya. Oleh karena itu energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja, maka penambahan energi yang dilakukan akan menggerakkan atau mengalirkan zat cair melalui pipa atau pindah ke tempat yang lebih tinggi atau tekanan yang lebih tinggi

2.3 Arduino Uno

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

2.4 Flow Sensor

Flow Sensor merupakan sebuah perangkat sensor yang digunakan untuk mengukur debit fluida. Biasanya flow sensor adalah elemen (bagian) yang digunakan pada flow meter. Sebagaimana pada semua sensor, keakuratan absolut dari pengukuran membutuhkan pengkalibrasian sensor. Tipe flow sensor yang digunakan merupakan mechanical flow sensor. Sensor tipe ini memiliki rotor dan transducer hall-effect didalamnya untuk mendeteksi putaran rotor ketika fluida melewatinya. Putaran tersebut akan menghasilkan pulsa digital yang banyaknya sebanding dengan banyaknya fluida yang mengalir melewatinya

2.5 Liquid Crystal Display (LCD 2x16)

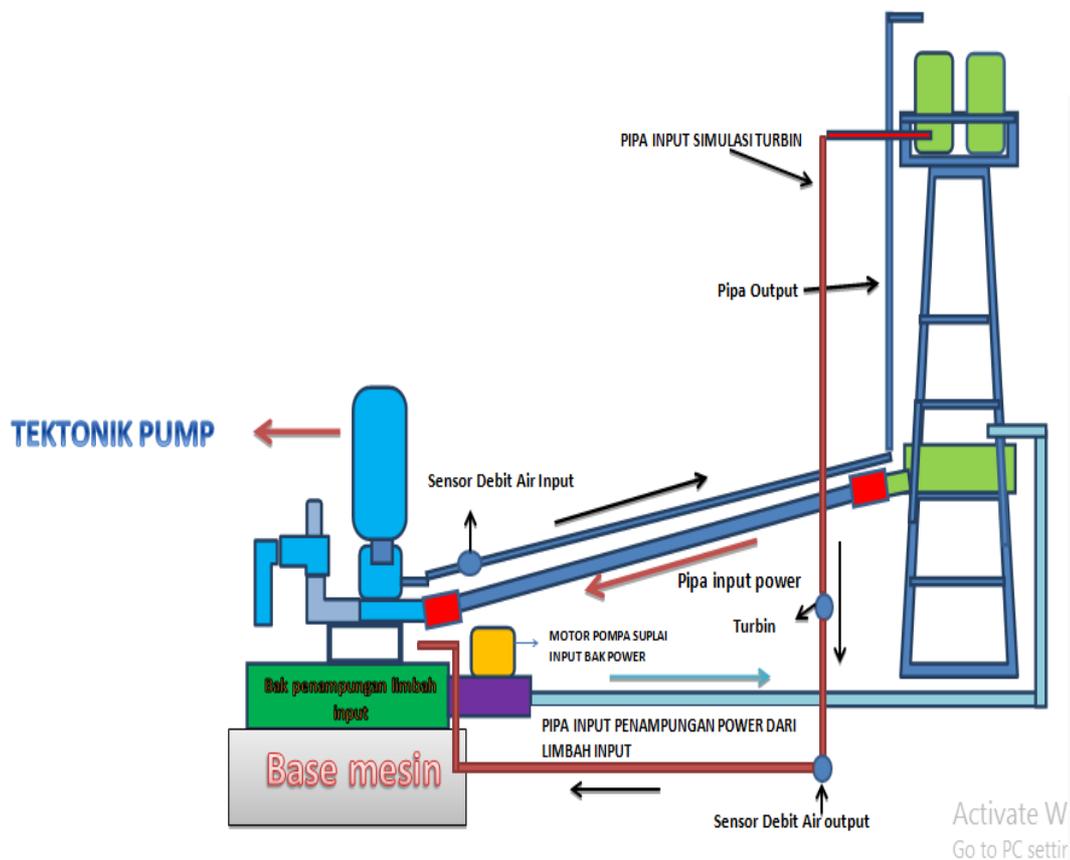
LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang dugunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

2.6 Inter Integrated Circuit (I2C)

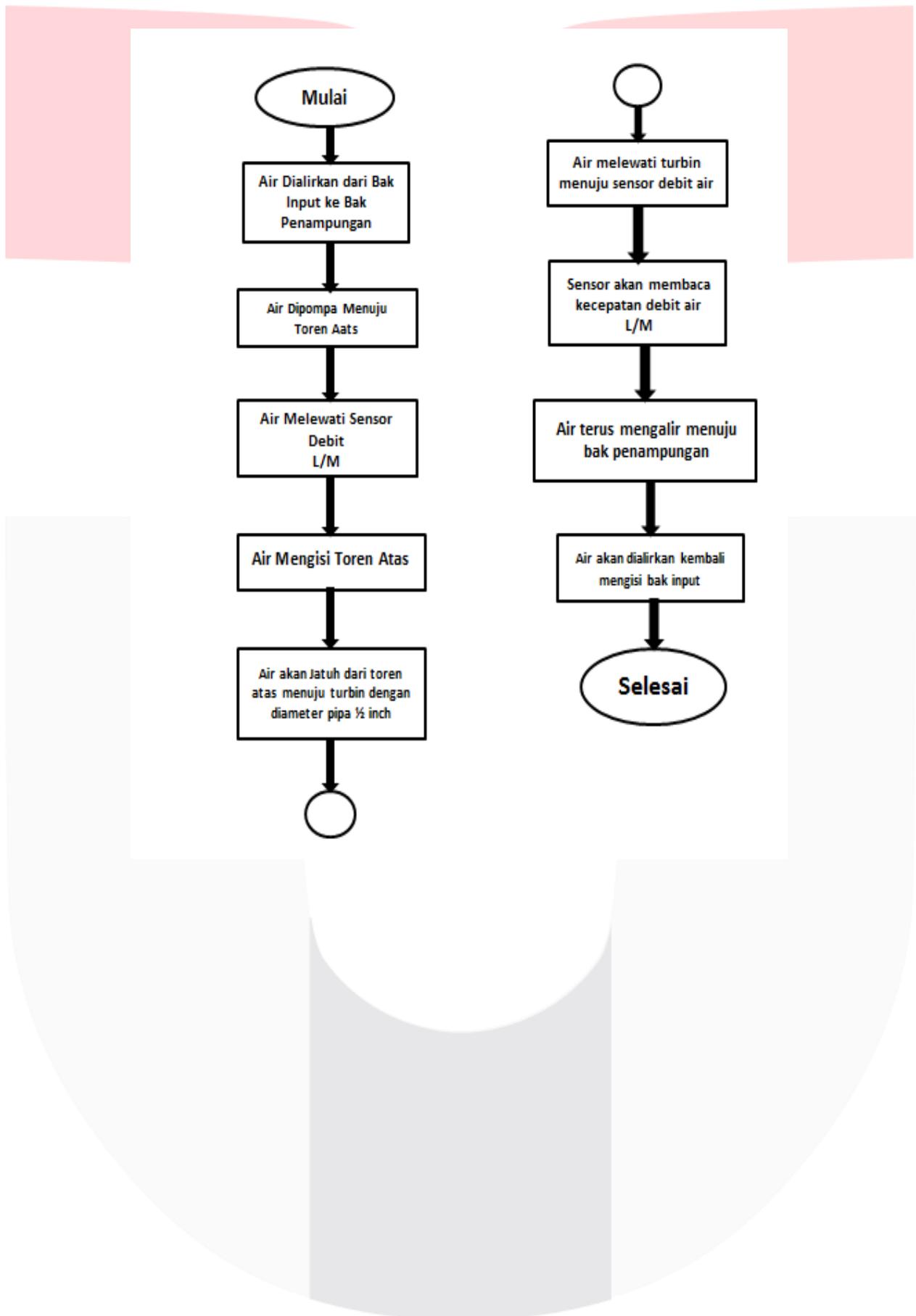
I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data. I2C berfungsi untuk memudahkan komunikasi antar komponen pada suatu rangkaian. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya[5]. Normalnya, modul LCD dikendalikan secara paralel baik untuk jalur data maupun kontrolnya. Namun jalur paralel akan membutuhkan banyak pin di sisi kontroler. Dengan adanya I2C hanya dibutuhkan 2 jalur kabel untuk menghubungkan LCD dengan kontrolnya.

3. Perancangan Sistem

3.1 Modul Sistem Keseluruhan



3.2 Alur Kerja Sistem



4. Pengujian Sistem

Tabel 4.1 Pengukuran Jumlah Liter Air Menggunakan Gelas Ukur

PENGUKURAN JUMLAH LITER /LITER				
NO.	HASIL PENGUKURAN ALAT awal : mL	HASIL PENGUKURAN ALAT akhirl : mL	GELAS UKUR mL	ERROR mL
1	84	1072	1100	112.00
2	6840	7904	1050	14.00
3	7045	7999	1050	96.00
4	8990	9940	1050	100.00
5	10120	11090	1050	80.00
6	12450	13550	1150	50.00

Dari hasil tabel pengujian diatas percobaan no.1 diawali hasil pengukurannya 84mL dan pengukuran akhirnya yaitu 1072mL sedangkan pada gelas ukur didapatkan hasil 1100 mL dan errornya sebesar 112mL, perhitungan errornya yaitu :

Contoh percobaan no.1

$$1072-84=988\text{mL}$$

Selisih dari 1100-988 adalah 112mL, maka error yang didapatkan adalah 112mL

Didapatkan rata-rata error =70,67 sedangkan rata-rata hasil pengukuran = 1075, untuk

mencari nilai toleransinya yaitu $\frac{\text{nilai rata-rata error}}{\text{rata-rata hasil pengukuran}} \times 100\%$

$$= \frac{70,67}{1075} \times 100\% = 6,573$$

Pengukuran Pengisian Air pada Toren atas 200 liter

Tabel 4.4 Lama waktu pengisian toren atas

Debit Air	Waktu	Isi Toren
6L/M	Menit ke 1	6 liter
5L/M	Menit ke 5	24 liter
6L/M	Menit ke 7	34 liter
4L/M	Menit ke 15	82 liter
6L/M	Menit ke 17	90 liter
5L/M	Menit ke 20	108 liter
4L/M	Menit ke 21	113 liter
5L/M	Menit ke 23	121 liter
6L/M	Menit ke 24	126 liter
4L/M	Menit ke 28	150 liter
6L/M	Menit ke 32	166 liter
6L/M	Menit ke 38	202 liter

Hasil yang didapat dari tabel yaitu dalam waktu 38 menit dapat mengisi toren atas sebanyak 202 liter.

Pengukuran Pengisian Air pada Bak Input 180 Liter

Bak penampung *input* air adalah sebuah bak berbahan plat besi berukuran 120 cm x 60 cm x 30 cm yang memungkinkan memuat kapasitas sebanyak 100 liter air. Air kemudian dialirkan ke pipa penghantar yang berbahan galvanis dengan diameter 2 inci sepanjang 4 meter.

Diperlukan bahan kuat untuk *input* air supaya bisa bertahan dari getaran pompa yang sangat cepat dan juga memperlambat korosi. Karena sistem kerja pompa bersifat terus menerus

Tabel 4.5 Berapa lama mengisi air

Debit Air	Waktu	Pengisian Bak Input
18L/M	15.00	18 liter
18L/M	15.01	36 liter
17L/M	15.02	53 liter
16L/M	15.03	70 liter
17L/M	15.05	102 liter
18L/M	15.06	119 liter
18L/M	15.10	191 liter

Pengukuran debit air pada bak input ini menggunakan pompa 125w untuk menaikkan air ke bak input sehingga bak input lebih cepat mengisi air, dan cepat juga habis airnya dikarenakan pipa yang digunakan untuk mengalirkan air ke pompa berdiameter 2 inch, sedangkan diameter pipa yang digunakan untuk menaikkan air ke toren berdiameter 3/4 inci, maka dari pada itu untuk mengatur agar pompa tetap hidup debit air pada pipa input harus sama keluarannya dengan pipa output, cara untuk menyamakan keluaran pada pipa input dengan pipa output adalah dengan memasang stopkran sehingga air keluarannya itu bisa diatur debit keluarannya.

Pengukuran Power Supply

Tabel 4.6 Pengukuran Power Supply

PENGUKURAN POWER SUPPLY			
NO.	HASIL	DATA	ERROR
	PENGUKURAN	SHEET	
	V	V	V
1	9.49	9	0.49
2	9.49	9	0.49
3	9.48	9	0.48
4	9.49	9	0.49
5	9.49	9	0.49
6	9.49	9	0.49
7	9.5	9	0.5
8	9.49	9	0.49
9	9.49	9	0.49
10	9.49	9	0.49

Keterangan : Error pada powersupply tidak mempengaruhi performa arduino atau alat karena arduino sendiri dapat bekerja pada rentang teganga 7-12v

5. Kesimpulan

Kesimpulan pada Proyek Akhir ini adalah:

1. Telah dirancang alat untuk mengukur kecepatan debit air dengan menggunakan *flow sensor*, yang dapat mencegah pemborosan pemakaian air, karena pada alat terdapat volume air yang melewati *flow sensor*, dan dapat mengatur siklus pompa agar siklus air berjalan secara terus menerus tanpa adanya air yang terbuang
2. Nilai Toleransi yang didapatkan pada pengukuran gelas ukur yaitu 6,573 %
3. nilai rata-rata error dari *powersupply* sebesar 0.49Volt sehingga Error pada *powersupply* tidak mempengaruhi performa arduino atau alat karena arduino sendiri dapat bekerja pada rentang tegangan 7-12v
4. semakin sedikit bukaan stopkran maka debit air yang melewati sensor kecepatannya juga akan berkurang dan tegangan yang dihasilkan oleh turbin makin rendah.
5. Pengisian air pada toren atas 200 liter diisi penuh dalam waktu 38 menit sebanyak 202 liter dengan kecepatan debit air 4 sampai 6 liter/menit
6. Pengisian air pada bak input menggunakan pompa 125w dapat terisi penuh dalam waktu 10 menit sebanyak 191 liter dengan kecepatan debit air 16 sampai 18 liter/menit

5.2 Saran

Ada beberapa hal yang dapat dijadikan saran untuk pengembangan Proyek Akhir ini agar menjadi lebih optimal :

1. Dapat membuat alat pengukur debit yang lebih baik lagi
2. Dapat diterapkan pada suatu desa yang kekurangan listrik
3. Buatlah suatu web untuk mengontrol pompa dari kejauhan
4. Tambahkan jatuhnya ketinggian air agar energi listrik yang dihasilkan lebih besar

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Siswandi, JURNAL ILMU-ILMU TEKNIK - SISTEM , Vol. 11 No. 3
- [2] Teknologi Tepat, Hydroulic Ram, Publikasi Dian Desa 1983
- [3] Daryanto, Mesin Perkakas Bengkel, Jakarta : Rineka cipta, 2002
- [4] Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie. Arco Prijono, Mekanika Fluida, 1991
- [5] Arif Azhari, Soeharwinto, PERANCANGAN SISTEM INFORMASI DEBIT AIR BERBASIS ARDUINO UNO