

PENGUKURAN KECEPATAN ALIRAN DAN DEBIT AIR UNTUK MENGGERAKKAN TURBIN AIR MENGGUNAKAN SENSOR *FLOW* METER BERBASIS NODEMCU ESP 32 DAN IOT

Humaidillah Kurniadi Wardana¹, Nanndo Yannuansa², Imamatul Ummah³
^{1,2,3}Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari

E-mail : bhindere.adi3@gmail.com¹

Abstrak

Telah dibuat alat ukur untuk mengukur kecepatan aliran dan debit air yang digunakan untuk menggerakkan turbin air menggunakan sensor flow meter, nodemcu esp32, lcd, dan ditampilkan di smartphone berbasis IoT dengan menggunakan aplikasi blynk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan aliran air untuk menggerakkan turbin 2-3 L/menit dan rata-rata debit aliran air berkisar 8000-53000 ml.

Kata kunci: Kecepatan Aliran Air, Debit Air, Nodemcu esp 32, Sensor Flow Meter, IoT, Blynk

Abstract

A measuring instrument has been made to measure the flow velocity and water discharge used to drive a water turbine using a flow meter sensor, nodemcu esp32, lcd, and displayed on an IoT-based smartphone using the blynk application. The results showed that the average speed of the water flow to drive the turbine was 2-3 L/min and the average water flow rate was around 8000-53000 ml.

Keywords: Water Flow Rate, Water Discharge, Nodemcu esp 32, Sensor Flow Meter, IoT, Blynk

1. PENDAHULUAN

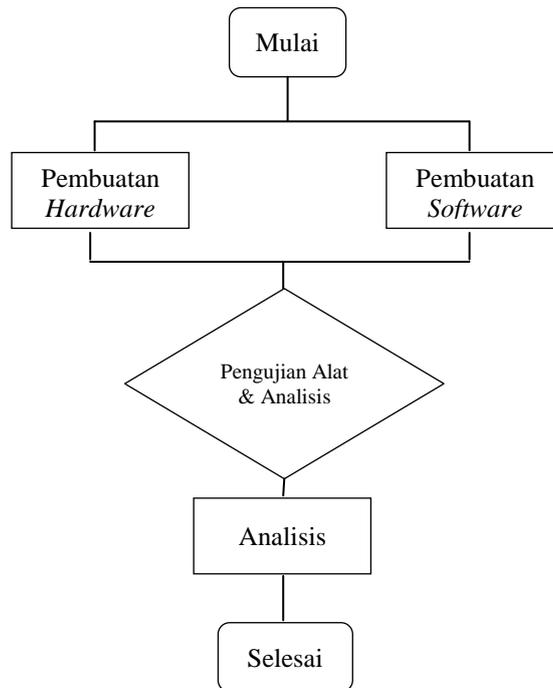
Debit aliran air merupakan hasil dari laju air yang melewati suatu penampang melintang (bisa berupa sungai, pipa air) per satuan waktu. Debit air digunakan untuk mengetahui potensi sumber daya air untuk dijadikan pembangkit listrik tenaga air. Biasanya debit air digunakan untuk memutar dan menggerakkan turbin air. Yang kemudian terhubung dengan sebuah generator DC sehingga generator juga ikut berputar dan menghasilkan sebuah tegangan. Tegangan ini yang nantinya dikonversi menjadi listrik AC untuk menyalakan peralatan elektronik di rumah [1].

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penggunaan sensor *flow* meter dalam kehidupan sehari-hari diaplikasikan ke berbagai keperluan dan kebutuhan. Digunakan sebagai alat ukur meteran PDAM berbasis digital [2], [3], [4], [5], [6], [7]. Pengukuran debit air berbasis IoT [8]. Selain itu juga bisa diterapkan dalam media pembelajaran [9].

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat ukur kecepatan aliran dan debit air berbasis IoT secara otomatis yang digunakan untuk menggerakkan turbin air skala laboratorium. Alat ukur ini menggunakan sensor *flow* meter sebagai sensor yang mendeteksi kecepatan aliran air dan debit air, nodemcu esp 32 sebagai mikrokontrolernya yang berfungsi sebagai kontrol dan monitoring, lcd sebagai output display hasil pengukuran, aplikasi blynk sebagai antarmuka menampilkan hasil pengukuran di *smartphone*. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat mempermudah mengetahui minimal kecepatan aliran dan debit air untuk menggerakkan turbin air.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan dalam perancangan dan pembuatan pengukuran kecepatan aliran dan debit air dengan menggunakan sensor *flow* meter untuk menggerakkan turbin seperti pada Gambar 1.

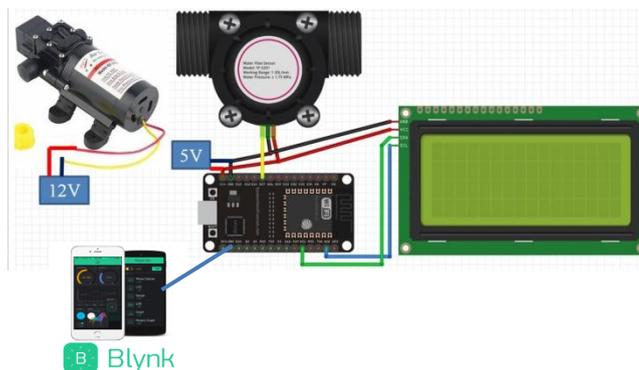


Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 dapat dijelaskan tiap-tiap tahapan penelitian sebagai berikut:

a. Pembuatan *Hardware*

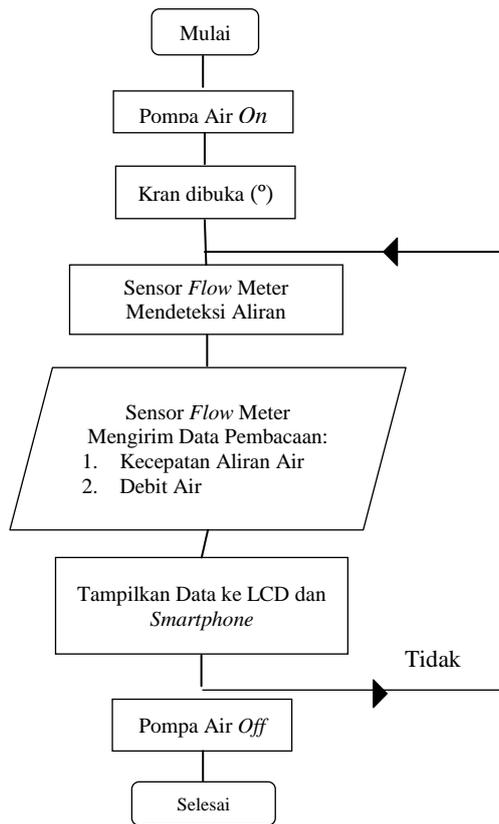
Pembuatan *hardware* pada Gambar 2, terdiri dari dari pompa mini untuk mengalirkan air dari wadah air menuju turbin, rangkaian mikrokontroler nodemcu esp 32 sebagai alat untuk mengakses dan mengolah data dari sensor *flow* meter. Sensor *flow* meter yang berfungsi untuk mengukur kecepatan aliran air dan debit air yang akan dialirkan ke turbin. Data yang diperoleh nantinya ditampilkan ke lcd dan *smartphone* melalui aplikasi blynk dengan menggunakan jaringan internet.



Gambar 2. Pembuatan Rangkaian Hardware

b. Pembuatan *Software*

Pembuatan *software* pada penelitian ini dilakukan dengan membuat program tampilan awal pada lcd, program pengukuran kecepatan aliran air dan debit air yang ditampilkan di lcd dan *smartphone* menggunakan aplikasi arduino ide. Selain itu juga membuat tampilan pengukuran pada *smartphone* menggunakan aplikasi blynk. Diagram alir dari pembuatan software dapat dilihat pada Gambar 3.



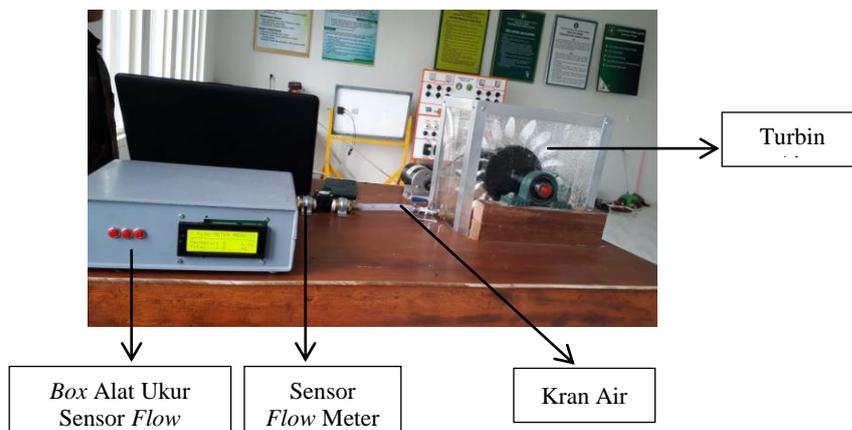
Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Software

c. Pengujian Alat dan Analisis

Pengujian alat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah alat yang dibuat telah dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Pengukuran hasil keluaran berupa kecepatan aliran air dengan satuan L/menit dan debit air dengan satuan ml yang ditampilkan di lcd dan *smartphone*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penerapan sensor *flow* meter ke sistem yang telah dibuat terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sistem Pengukuran Kecepatan Aliran dan Debit Air

Hasil pembuatan program pengukuran menggunakan sensor *flow* meter di arduino ide pada Gambar 5.



```
Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help
coba1
int X;
int Y;
float TIME = 0;
float FREQUENCY = 0;
float WATER = 0;
float TOTAL = 0;
float LS = 0;
const int input = 13;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Serial.print("Water Flow Meter");
  delay(2000);
  pinMode(input, INPUT);
}
void loop()
{
  X = pulseIn(input, HIGH);
  Y = pulseIn(input, LOW);
  TIME = X + Y;
  FREQUENCY = 1000000/TIME;
  WATER = FREQUENCY/7.5;
  LS = WATER/60;
  if(FREQUENCY >= 0)
  {
    if(!isnan(FREQUENCY))
    {
      Serial.print("TOTAL:");
    }
  }
}
```

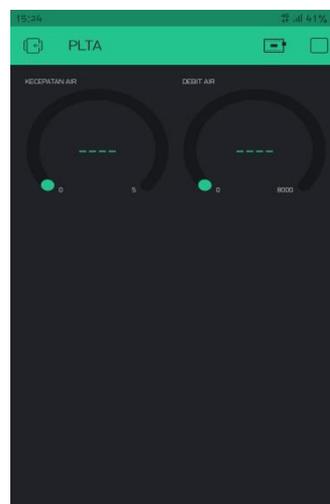
Gambar 5. Program Sensor *Flow* Meter

Hasil tampilan pengukuran di lcd seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Pengukuran di LCD

Hasil tampilan antarmuka di blynk yang bisa dilihat menggunakan *smartphone* pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Antarmuka di Blynk

Pengujian dilakukan dengan cara meng “on” kan pompa air sehingga air mengalir dari *box* penampung air menuju sensor *flow meter*. Kran diputar dalam keadaan terbuka sebesar sudut putar 30°, 45°, 60°, 90°, 120°, 180° yang nantinya air mengalir memutar turbin. Rentang waktu pengujian setiap sudut putar selama 1 menit menghasilkan 3 data setiap sudut putar. Hasil pengujian kecepatan aliran dan debit air untuk menggerakkan kincir lebih lengkapnya seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor *Flow Meter*

No.	Sudut Putar Kran (°)	Waktu (menit)	Kecepatan Aliran Air Sensor Flowmeter (L/menit)	Debit Aliran Air Sensor Flowmeter (ml)	Keadaan Turbin Air (Berputar atau Tidak Berputar)
1.	30	1	3	4878	Berputar
		2	3	9036	
		3	3	12509	
Rata-Rata			3	8807,67	
2.	45	1	3	15395	Berputar
		2	3	18358	
		3	2	21225	
Rata-Rata			2,67	18326	
3.	60	1	3	24168	Berputar
		2	2	27066	
		3	3	30660	
Rata-Rata			2,67	27298	
4.	90	1	3	32995	Berputar
		2	3	35945	
		3	3	38880	
Rata-Rata			3	35940	
5.	120	1	3	41862	Berputar
		2	2	44746	
		3	2	46746	
Rata-Rata			2,33	44451,33	
6.	150	1	2	50583	Berputar
		2	2	53493	
		3	2	56394	
Rata-Rata			2	53490	
7.	180 (tutup)	1	0	56448	Tidak Berputar
		2	0	56448	
		3	0	56448	
Rata-Rata			0	56448	

Hasil pengukuran kecepatan aliran dan debit aliran air dengan kran diputar sebesar 30° menghasilkan rata-rata kecepatan aliran sebesar 3 L/menit dengan rata-rata debit aliran sebesar 8807,67 ml. Kran diputar sebesar 45° menghasilkan rata-rata kecepatan aliran sebesar 2,67 L/menit dengan rata-rata debit aliran sebesar 18326 ml. Kran diputar sebesar 60° menghasilkan rata-rata kecepatan aliran sebesar 2,67 L/menit dengan rata-rata debit aliran sebesar 18326 ml. Kran diputar sebesar 90° menghasilkan rata-rata kecepatan aliran sebesar 3 L/menit dengan rata-rata debit aliran sebesar 35940 ml. Kran diputar sebesar 120° menghasilkan rata-rata kecepatan aliran sebesar 2,33 L/menit dengan rata-rata debit aliran sebesar 44451,33 ml. Kran diputar sebesar 150° menghasilkan rata-rata kecepatan aliran sebesar 2 L/menit dengan rata-rata debit aliran sebesar 53490 ml. Kran diputar sebesar 180° menghasilkan rata-rata kecepatan aliran sebesar 0 L/menit dengan rata-rata debit aliran sebesar 56448 ml, dalam kondisi ini kran menutup aliran kembali ke semula.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penjelasan di atas dapat ditarik simpulan dan saran sebagai berikut:

4.1 Simpulan

Telah berhasil dibuat alat ukur kecepatan alirandan debit air untuk menggerakkan turbin menggunakan sensor *flow* meter berbasis nodemcu esp 32, ditampilkan di lcd dan *smartphone* menggunakan aplikasi blynk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan aliran air untuk menggerakkan turbin air 2-3 L/menit dan rata-rata debit aliran air berkisar 8000-53000 ml dengan sudut putar kran 30° sampai dengan 150°.

4.2 Saran

Alat yang dibuat masih sederhana sehingga perlu penyempurnaan diantaranya perlu pembanding berupa alat ukur yang berstandar walaupun sudah dikalibrasi, hasil pengukuran yang ditampilkan pada *smartphone* karena berbasis IoT masih tergantung sinyal jaringan internet.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] M. Mardani, "Pembuatan Alat Ukur Debit Air Menggunakan Sensor Aliran Berbasis Mikrokontroler Atmega328p," *Pillar Of Physics*, Vol. 8, No. 2, Art. No. 2, 2016, Doi: 10.24036/2497171074.
- [2] A. Suharjono, L. N. Rahayu, And R. Afwah, "Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada Pdam Kota Semarang," *Tele*, Vol. 13, No. 1, Art. No. 1, Mar. 2016, Accessed: Sep. 22, 2021. [Online]. Available: <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/tele/article/view/151>
- [3] S. Bahri And P. A. Pratama, "Perancangan Prototipe Sistem Pemantauan Pemakaian Air Secara Digital Dalam Rangka Meningkatkan Akurasi Pencatatan Pemakaian Air Pelanggan," *Elektum*, Vol. 13, No. 2, Art. No. 2, Jan. 2017, Doi: 10.24853/Elektum.13.2.21-25.
- [4] F. Sirait, F. Supegina, And I. S. Herwiansya, "Peningkatan Efisiensi Sistem Pendistribusian Air Dengan Menggunakan Iot (Internet Of Things)," *Jurnal Teknologi Elektro*, Vol. 8, No. 3, Sep. 2017, Doi: 10.22441/Jte.V8i3.2189.
- [5] A. Rohman, M. A. P. Negara, And B. Supeno, "Sistem Pengaturan Laju Aliran Air Pada Plant Water Treatment Skala Rumah Tangga Dengan Kontrol Fuzzy-Pid," *Berkala Sainstek*, Vol. 5, No. 1, Pp. 29–34, Sep. 2017, Doi: 10.19184/Bst.V5i1.5371.
- [6] F. Rohman, "Prototype Alat Pengukur Kecepatan Aliran Dan Debit Air (Flowmeter) Dengan Tampilan Digital," *Skripsi Program Studi Teknik Elektro*, Feb. 2014, Accessed: Sep. 22, 2021. [Online]. Available: <http://repository.gunadarma.ac.id/948/>
- [7] R. Wiryadinata And B. F. Butar-Butar, "Rancang Bangun Alat Meteran Air Digital Menggunakan Sensor Aliran Air Sen-Hz21wa," *Volt : Scientific Journal Of Electrical Engineering Education*, Vol. 3, No. 1, P. 26, Apr. 2018, Doi: 10.30870/Volt.V3i1.3585.
- [8] A. B. Ramadhan, S. Sumaryo, And R. A. Priramadhi, "Desain Dan Implementasi Pengukuran Debit Air Menggunakan Sensor Water Flow Berbasis Iot," *Eproceedings Of Engineering*, Vol. 6, No. 2, Art. No. 2, Aug. 2019, Accessed: Sep. 22, 2021. [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/10359>
- [9] V. Oktaviana, Y. A. Hakim, And U. Pratiwi, "Rancang Bangun Alat Ukur Kecepatan Aliran Udara Berbasis Arduino Sebagai Media Pembelajaran Fisika," *Edusaintek*, Vol. 3, No. 0, Art. No. 0, 2019, Accessed: Sep. 22, 2021. [Online]. Available: <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusaintek/article/view/289>