

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Penelitian pemantauan PLTMH pernah dilakukan oleh Arif G dimana dalam penelitiannya *output* yang dihasilkan adalah *output* DC. Sensor arus yang digunakan adalah IC ACS712. Kemudian dalam pengukuran tegangan peneliti tidak menyebutkan sensor yang digunakan. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa telah terjadi perubahan angka yang berbeda di setiap beban yang berbeda. Semakin kecil nilai beban resistor, maka arus yang didapatkan akan semakin besar. Hasil dari pengukuran tersebut menunjukkan bahwa tegangan yang keluar dari generator pada saat debit air besar rata-rata sebesar 10 Volt yang dapat menyuplai beban sebesar 5 Watt[7].

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Yosafat dkk mengenai rancang bangun alat kontrol pemakaian energi listrik berbasis mikrokontroler ATmega 328P. Metode yang digunakan pada penelitian Yosafat dkk untuk mengkalibrasi sensor ZMPT101B dan sensor ACS712 adalah metode regresi linier sederhana. Hasilnya menunjukkan bahwa *error* rata-rata pada pengujian sensor arus sebesar 1,28% dan pada pengujian sensor tegangan hasil *error* rata-rata sebesar 2,05%[8].

Penelitian Nur A menggunakan sensor arus ACS712 dan sensor tegangan ZMPT101B dalam menciptakan sebuah Prototipe *power meter* 1 fasa. Hasil yang didapatkan pada pengukuran tegangan memiliki perbedaan rata-rata sebesar 0,25%, pengukuran arus dengan perbedaan rata-rata sebesar 1,48%, pengukuran faktor daya dengan perbedaan rata-rata sebesar 1,52%, dan pengukuran daya aktif dengan perbedaan rata-rata sebesar 1,24% dan menunjukkan bahwa Prototipe *power meter* 1 fasa tersebut dapat memberikan pengukuran dengan keakuratan yang sangat baik[9].

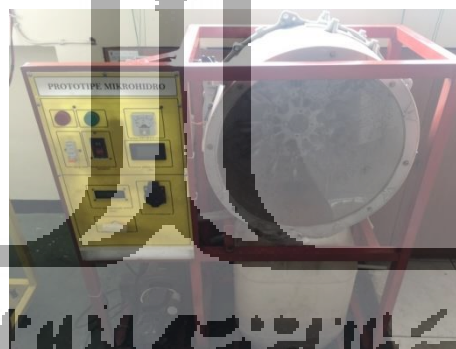
Penelitian yang dilakukan oleh Budi S tentang monitoring Prototipe Mikrohidro menggunakan SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*). Dimana pada rancang bangun Prototipe nya juga menggunakan sensor arus dan sensor tegangan untuk melakukan monitoring yang selanjutnya data akan ditampung pada Mikrokontroler Arduino. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa ketika terjadi masalah pada jaringan maka akan bisa diketahui dari monitoring pada *Human Machine Interface (HMI)* dan melakukan tindakan seperti melokalisasi jaringan jika terjadi arus hubung singkat pada salah satu jaringan[1].

Penelitian yang terakhir yang diambil dari jurnal internasional tentang pengendalian motor DC dengan menggunakan Arduino juga pernah dilakukan oleh Shubham Banerjee. Dimana peneliti mengendalikan kecepatan motor DC dengan menggunakan *Pulse With Modulation* (PWM) dengan menanamkan sistem kontrol ke motor DC menggunakan Arduino Uno R3, *driver* motor L298N, dan 100K potensiometer dan sensor IR. Karena menurut peneliti kontrol kecepatan pada motor DC sangatlah penting dimana variasi kecepatan pada putaran motor sangatlah diperlukan[10].

2.2 Tinjauan Teori

2.2.1 Mikrohidro

Mikrohidro atau biasa disebut dengan PLTMH adalah pembangkit listrik yang menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggerak seperti saluran irigasi, sungai atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan (*head*) dan jumlah debit air. Secara teknik, mikrohidro memiliki tiga komponen utama yaitu air (sebagai sumber energi), turbin dan generator. Mikrohidro mendapatkan energi dari aliran air yang memiliki perbedaan ketinggian tertentu. Semakin tinggi jatuhnya air maka semakin besar energi potensial air yang dapat diubah menjadi energi listrik[7].



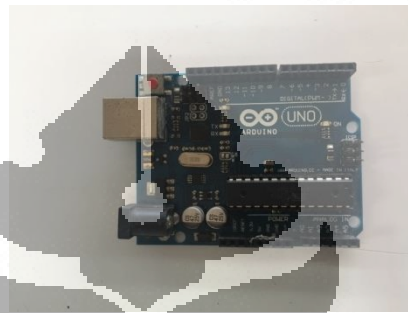
Gambar 2.1 Prototipe Mikrohidro

Tabel 2.1 Spesifikasi Prototipe Mikrohidro

Nama	Output
Frekuensi	135 Hz
Tegangan	100 V
Arus	1 A
Daya	12 Watt
<i>Water Flow</i>	364 L / Hour

2.2.2 Arduino Uno Atmega328

Arduino Uno merupakan suatu arduino *board* yang menggunakan Mikrokontroler Atmega328P. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai *ouput* PWM), 6 input analog, sebuah 16 MhHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah *header* ICSP, dan sebuah tombol *reset*. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Arduino Uno bekerja dengan menghubungkan ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC. Arduino Uno menggunakan mikrokontroler yang diprogram sebagai *USB-to-serial converter* untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB[9].



Gambar 2.2 Arduino Uno Atmega

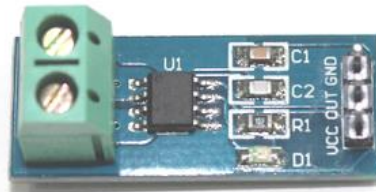
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Uno

Nama	Spesifikasi
Mikrokontroler	Atmega328
Operasi Tegangan	5 Volt
Input Tegangan	7 - 11 Volt
Input Tegangan Batas	6 - 20Volt
Pin I/O Digital	14 (bisa untuk PWM)
Pin Analog	6

2.2.3 Sensor Arus ACS712

Sensor Arus ACS712 adalah sensor untuk mendeteksi arus listrik. Sensor ini menggunakan prinsip *Hall Effect* untuk mengukur arus. Sensor ini dapat mengukur arus searah (DC) maupun arus bolak-balik (AC). Modul sensor ini telah dilengkapi dengan rangkaian penguat operasional, sehingga sensitivitas pengukuran arusnya meningkat dan dapat mengukur perubahan arus yang kecil. Sensor ini digunakan pada aplikasi-aplikasi di bidang industri, komersial, maupun komunikasi. Contoh aplikasinya antara lain untuk sensor kontrol motor, deteksi dan manajemen penggunaan daya, sensor untuk catu daya tersaklar, sensor proteksi terhadap arus lebih, dsb[9].

Prinsip kerja dari rangkaian sensor arus ini adalah dengan memanfaatkan tegangan dari generator untuk mengukur arus yang dihasilkan oleh generator dengan menggunakan IC ACS712 sebagai converter sehingga arus dapat dibaca pada range 0-30 A [1].



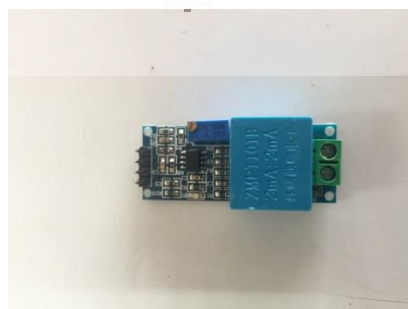
Gambar 2.3 Sensor ACS712

Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Arus ACS712

Nama	Spesifikasi
Rise time output	5 μ s
Bandwidth	80 kHz
Sensitivitas output	185 mV/A
Pengukuran arus AC/DC maksimal	30A
Tegangan kerja	5 VDC

2.2.4 Sensor Tegangan ZMPT101B

Sensor tegangan ZMPT101B adalah suatu modul sensor tegangan AC yang menggunakan trafo isolasi dengan rasio tegangan 1:1. Sensor ini memiliki kelebihan antara lain transformer ukuran kecil, akurasi tinggi, konsistensi yang baik, untuk tegangan dan pengukuran daya. Modul sensor ini mampu mengukur hingga 250 VAC. Sensor ini dilengkapi dengan trim multi-putar potensiometer untuk menyesuaikan output ADC[9]. Kaki VCC dan GND adalah kaki – kaki untuk menempatkan terminal tegangan yang akan diukur sedangkan pin g, (+) dan (-) adalah pin untuk dihubungkan dengan kaki ADC kontroler [1].



Gambar 2.4 Sensor ZMPT101B

Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor Tegangan ZMPT101B

Nama	Spesifikasi
Model	ZMPT101B
Rated input current	2 mA
Rated output current	2 mA
Turns ratio	1000:1000
Linear range	0 ~ 1000 V , 0 ~ 10 mA
Isolation voltage	4000 V
Operating temperature	(- 40°C) ~ (+70°C)

2.2.5 Driver Motor L298N

Driver motor L298N adalah modul *driver* Motor DC yang berfungsi untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran pada sebuah Motor DC. Menggunakan IC L298N yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran Motor DC maupun Motor *Stepper*. Kelebihan dari modul ini terletak pada tingkat presisi nya yang sangat baik sehingga motor akan lebih mudah untuk dikontrol.



Gambar 2.5 Driver Motor L298N

Tabel 2.5 Spesifikasi Driver Motor L298N

Nama	Spesifikasi
Tegangan minimal input power	5 – 35 V
Tegangan operasional	5 V
Arus input	0 – 36 mA
Arus output maksimal	2 A
Daya maksimal	25 W

2.2.6 Sensor Water Flow YF-S201

Sensor *Water Flow* adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk menghitung aliran air yang mengalir dengan mengkonversi pergerakan motor dalam sensor menjadi nilai satuan liter. Terdiri dari beberapa bagian yaitu katup plastik, rotor air, dan sensor hall efek. Kecepatan motor bergantung ada kecepatan aliran air yang mengalir didalamnya. Sensor *hall effect* berfungsi membaca sinyal yang berupa tegangan yang selanjutnya akan dikonversi berupa pulsa selanjutnya dikirim menuju Mikrokontroler Arduino Uno yang kemudian diolah menjadi data kecepatan aliran air yang mengalir.



Gambar 2.6 Sensor Water Flow YF-S 201

Tabel 2.6 Spesifikasi Sensor Water Flow

Nama	Spesifikasi
Tegangan Operasional	5 Vdc
Arus Operasional Minimal	15 mA
Flow Rate	130 L/min
Suhu Operasional Maksimal	80°C
Suhu Air Maksimal	120°C