

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Monitoring

Monitoring adalah siklus kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan. Pada umumnya, monitoring digunakan dalam proses *checking* antara kinerja dan target yang telah ditentukan. Pengertian monitoring yang ditinjau dari segi manajemen kinerja adalah proses terintegrasi yang digunakan untuk memastikan bahwa proses tersebut berjalan sesuai rencana (*on the track*).

Monitoring dapat memberikan informasi keberlangsungan proses untuk menetapkan langkah menuju ke arah perbaikan yang berkesinambungan. Proses monitoring memiliki dua fungsi dasar yang berhubungan, yaitu *compliance monitoring* dan *performance monitoring*. *Compliance monitoring* berfungsi untuk memastikan proses sesuai dengan harapan atau rencana. Sedangkan, *performance monitoring* berfungsi untuk mengetahui perkembangan organisasi dalam pencapaian target yang diharapkan. Hasil dari monitoring pada umumnya berupa *progress report process*^[3].

Dalam pelaksanaannya, monitoring dilakukan ketika suatu proses sedang berlangsung. Hal ini bertujuan untuk :

1. Memastikan suatu proses dilakukan sesuai prosedur yang berlaku. Sehingga, proses berjalan sesuai jalur yang disediakan (*on the track*).
2. Menyediakan probabilitas tinggi akan keakuratan data bagi pelaku monitoring.
3. Mengidentifikasi hasil yang tidak diinginkan pada suatu proses dengan cepat (tanpa menunggu proses selesai).
4. Menumbuh kembangkan motivasi dan kebiasaan positif pekerja.

Sistem monitoring dapat dilakukan dengan berbagai bentuk atau metode implementasi. Bentuk implementasi sistem monitoring tidak memiliki acuan baku, sehingga pelaksanaan sistem mengacu ke arah improvisasi individu dengan penggabungan beberapa bentuk. Penggunaan bentuk sistem monitoring disesuaikan dengan situasi dan kondisi organisasi. Situasi dan kondisi dapat berupa tujuan organisasi, ukuran dan sifat proses bisnis perusahaan, serta budaya atau etos kerja. Terdapat tujuh bentuk aktivitas dari sistem monitoring, yaitu:

1. Observasi proses kerja, misalnya dengan melakukan visit pada fasilitas kerja, pemantauan kantor, rantai produksi, maupun karyawan yang sedang bekerja.
2. Membaca dokumentasi laporan, berupa ringkasan kinerja dan *progress report*.
3. Melihat display data kinerja lewat layar komputer.
4. Melakukan inspeksi sampel kualitas dari suatu proses kerja.
5. Melakukan rapat pembahasan perkembangan secara individual maupun grup.
6. Melakukan survei klien atau konsumen untuk menilai kepuasan akan produk atau layanan jasa dari suatu organisasi.
7. Melakukan survei pasar untuk menilai kebutuhan konsumen sebagai pedoman dalam tindak lanjut perbaikan^[3].

1.2 Panel Surya

Panel surya adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah cahaya menjadi listrik. Panel surya disebut surya atau matahari atau "sol" karena matahari merupakan sumber cahaya terkuat yang dapat dimanfaatkan. Panel surya sering kali disebut sel *Photovoltaic* (PV), *Photovoltaic* dapat diartikan sebagai "cahaya listrik". Sel surya bergantung pada efek photovoltaic untuk menyerap energi. Pada umumnya, solar cell merupakan sebuah hamparan semi konduktor yang dapat menyerap photon dari sinar matahari dan mengubahnya menjadi listrik. Sel surya tersebut dari potongan silikon yang sangat kecil dengan dilapisi bahan kimia

khusus untuk membentuk dasar dari sel surya. Sel surya pada umumnya memiliki ketebalan minimum 0,3 mm yang terbuat dari irisan bahan semikonduktor dengan kutub positif dan negatif. Pada sel surya terdapat sambungan (function) antara dua lapisan tipis yang terbuat dari bahan semikonduktor yang masing - masing yang diketahui sebagai semikonduktor jenis “P” (Positif) dan semikonduktor jenis “N” (Negatif). Silikon jenis P merupakan lapisan permukaan yang dibuat sangat tipis supaya cahaya matahari dapat menembus langsung mencapai junction. Bagian P ini diberi lapisan nikel yang berbentuk cincin, sebagai terminal keluaran positif . Dibawah bagian P terdapat bagian jenis N yang dilapisi dengan nikel juga sebagai terminal keluaran negatif ^[4].

Sel surya adalah suatu perangkat yang memiliki kemampuan mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan mengikuti prinsip photovoltaic, adanya energi dari cahaya (foton) pada panjang gelombang tertentu akan mengeksitasi sebagian elektron pada suatu material ke pita energi yang ditemukan oleh Alexandre Edmond Bacquerel (Belgia) pada 1894. Efek ini dapat timbul terutama pada semikonduktor listrik yang memiliki konduktivitas menengah dikarenakan sifat elektron di dalam material yang terpisah dalam pita-pita energi tertentu yang disebut pita konduksi dan pita valensi. Kedua pita energi tersebut berturut-turut dari yang berenergi lebih rendah adalah pita valensi dan pita konduksi, sedangkan keadaan tanpa elektron disebut dengan celah pita. Celah pita ini besarnya berbeda-beda untuk setiap material semikonduktor, namun disyaratkan tidak melebihi 3 atau 4 eV ($1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$), seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 1.1 Panel Surya

Berdasarkan teori Maxwell tentang radiasi *electromagnet*, cahaya dapat dianggap sebagai spektrum gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang yang berbeda. Pendekatan yang berbeda dijabarkan oleh Einstein bahwa efek photovoltaic mengindikasikan cahaya merupakan partikel diskrit atau quanta energi^[4].

1.3 Mikrokontroler Arduino Nano

Arduino merupakan sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “platform” di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan

Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech.^[5]



Gambar 1.2 Arduino Nano

1.3.1 Konfigurasi Pin Arduino Nano

Konfigurasi pin Arduino Nano. Arduino Nano memiliki 30 Pin. Berikut Konfigurasi pin Arduino Nano.

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya digital.
2. GND merupakan pin ground untuk catu daya digital.
3. AREF merupakan Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi `analogReference()`.
4. RESET merupakan Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino.
5. Serial RX (0) merupakan pin yang berfungsi sebagai penerima TTL data serial.
6. Serial TX (1) merupakan pin yang berfungsi sebagai pengirim TT data serial.
7. External Interrupt (Interupsi Eksternal) merupakan pin yang dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.

8. Output PWM 8-Bit merupakan pin yang berfungsi untuk analogWrite().
9. SPI merupakan pin yang berfungsi sebagai pendukung komunikasi.
10. LED merupakan pin yang berfungsi sebagai pin yang diset bernilai HIGH, maka LED akan menyala, ketika pin diset bernilai LOW maka LED padam. LED Tersedia secara built-in pada papan Arduino Nano.
11. Input Analog (A0-A7) merupakan pin yang berfungsi sebagai pin yang dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan fungsi analogReference().

Table 1.1 Konfigurasi Pin Arduino Nano

Nomor Pin Arduino Nano	Nama Pin Arduino Nano
1	Digital Pin 1 (TX)
2	Digital Pin 0 (RX)
3 & 28	Reset
4 & 29	GND
5	Digital Pin 2
6	Digital Pin 3 (PWM)
7	Digital Pin 4
8	Digital Pin 5 (PWM)
9	Digital Pin 6 (PWM)
10	Digital Pin 7
11	Digital Pin 8
12	Digital Pin 9 (PWM)
13	Digital Pin 10 (PWM-SS)
14	Digital Pin 11 (PWM-MOSI)
15	Digital Pin 12 (MISO)
16	Digital Pin 13 (SCK)
18	AREF

19	Analog Input 0
20	Analog Input 1
21	Analog Input 2
22	Analog Input 3
23	Analog Input 4
24	Analog Input 5
25	Analog Input 6
26	Analog Input 7
27	VCC
30	Vin

1.3.2 Spesifikasi Arduino Nano

Arduino Nano memiliki beberapa spesifikasi, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroler Atmel ATmega168 atau ATmega328
2. 5V Tegangan Operasi
3. 7-12V Input Voltage (disarankan)
4. 6-20V Input Voltage (limit)
5. Pin Digital I/O 14 (6 pin digunakan sebagai output PWM)
6. 8 Pin Input Analog
7. 40mA Arus DC per pin I/O
8. Flash Memory 16KB (ATmega168) atau 32KB (ATmega328) 2KB digunakan oleh *Bootloader*
9. 1 Kbyte SRAM (ATmega168) atau 2 Kbyte (ATmega328).
10. 512 Byte EEPROM (ATmega168) atau 1 Kbyte (ATmega328).
11. 16 MHz *Clock Speed*.
12. Ukuran 1.85cm x 4.3cm.

1.3.3 Sumber Daya Arduino Nano

Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20 Volt yang dihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan teregulasi 5 volt melalui pin 27 atau pin 5V. Sumber daya akan secara otomatis dipilih dari sumber tegangan yang lebih tinggi. Chip FTDI FT232L pada Arduino Nano akan aktif apabila memperoleh daya melalui USB, ketika Arduino Nano diberikan daya dari luar (Non-USB) maka Chip FTDI tidak aktif dan pin 3.3V pun tidak tersedia (tidak mengeluarkan tegangan), sedangkan LED TX dan RX pun berkedip apabila pin digital 0 dan 1 berada pada posisi HIGH.

1.3.4 Software Arduino

Arduino diprogram dengan perangkat lunak IDE Arduino. Pada Arduino terdapat *bootloader* yang difungsikan untuk pengunggahan kode baru tanpa menggunakan *Programmer Hardware Eksternal*. IDE Arduino adalah *software* yang canggih dan dapat diprogram menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

1. *Editor program*, adalah jendela yang memungkinkan pengguna untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
2. *Compiler*, adalah fitur untuk mengubah kode program (Bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Berfungsi untuk menyusun bahasa C Arduino juga untuk mengunggah program hasil susunan (*hex file*) ke modul Arduino.
3. *Uploader*, adalah fitur untuk memuat kode biner dari computer yang diteruskan ke memori pada papan Arduino^[5].

1.4 Wemos DI

Wemos merupakan salah satu modul board yang dapat berfungsi dengan arduino khususnya untuk project yang mengusung konsep IOT. Wemos dapat running standalone tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler, berbeda dengan modul wifi lain yang masih

membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol atau otak dari rangkaian tersebut, wemos dapat running stand-alone karena didalamnya sudah terdapat CPU yang dapat memprogram melalui serial port atau via OTA serta transfer program secara wireless



Gambar 1.3 Modul Wemos DI

1.4.1 Chipset

Wemos memiliki 2 buah chipset yang digunakan sebagai otak kerja diantaranya yaitu Chipset ESP8266 dan Chipset CH340. Chipset ESP8266 merupakan sebuah chip yang memiliki fitur Wifi dan mendukung stack TCP/IP. Modul kecil ini memungkinkan sebuah mikrokontroler terhubung kedalam jaringan Wifi dan membuat koneksi TCP/IP hanya dengan menggunakan command yang sederhana. Dengan clock 80 MHz chip ini dibekali dengan 4MB eksternal RAM serta mendukung format IEEE 802.11 b/g/n sehingga tidak menyebabkan gangguan bagi yang lain.

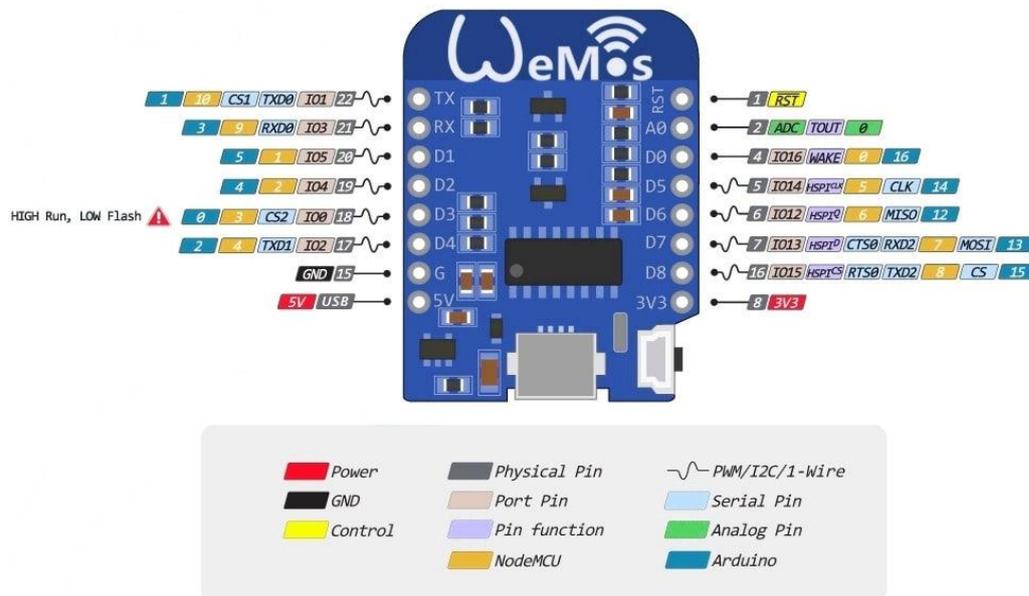
Sedangkan untuk Chipset CH340 CH340 adalah chipset yang mengubah USB serial menjadi serial interface, contohnya adalah aplikasi converter to IrDA atau aplikasi USB converter to Printer. Dalam mode serial interface, CH340 mengirimkan sinyal penghubung yang umum digunakan pada modem. CH340 digunakan untuk mengubah perangkat serial interface umum untuk berhubungan dengan bus USB secara langsung.

1.4.2 PIN Wemos

- a. Pin Digital

Salah satu I/O port pada modul wemos dikenal dengan pin Digital. Pin ini dapat dikonfigurasi baik sebagai input ataupun output.

b. Pin Analog



Gambar 1.4 Fungsi dan Pin Wemos D1

Pin analog pada modul wemos ini memiliki 10 bit resolusi dengan nilai maksimal 3.2 Volt. Pin analog ini dapat digunakan persis dengan cara yang sama dengan pin digital. Berikut contoh dan fungsi dari Pin Wemos.

1.5 Sensor Tegangan DC

Tegangan dan arus merupakan parameter dasar di dunia elektro, baik digital maupun analog. Tegangan pada besaran analog dapat langsung diproses atau di konversi dalam bentuk atau level lainnya. Sedangkan, pada digital tegangan akan dikonversi versi diskritnya dengan ADC (*Analog to Digital Converter*) atau jika dibalik dari digital ke tegangan analog harus menggunakan teknik DAC (*Digital to Analog Converter*). Perubahan konversi tegangan pada besaran analog dapat dilakukan dengan menggunakan mikrokontroler Arduino. Berikut beberapa proses perancangan sistem kerja sensor Tegangan DC dengan menggunakan mikrokontroler Arduino^[6].

1.5.1 Proses Interfacing Analog ke Arduino

Arduino adalah sebuah pusat kendali digital berbasis mikrokontroler AVR ATmega keluaran Intel. Arduino bekerja dalam level tegangan digital dengan range 0V untuk tegangan logika '0' dan 5V untuk tegangan logika '1'. Semua parameter analog jika mau diinterfacing-kan dengan Arduino harus diubah ke digital menggunakan ADC. Sebaliknya jika ingin mengeluarkan tegangan analog dari Arduino harus menggunakan DAC, dalam arduino menggunakan metode PWM (*Pulse Width Modulation*). Secara internal, arduino telah mendukung kedua proses tersebut. Sehingga tidak perlu menambahkan IC ADC/DAC terpisah untuk melakukan interfacing dengan dunia analog^[6].

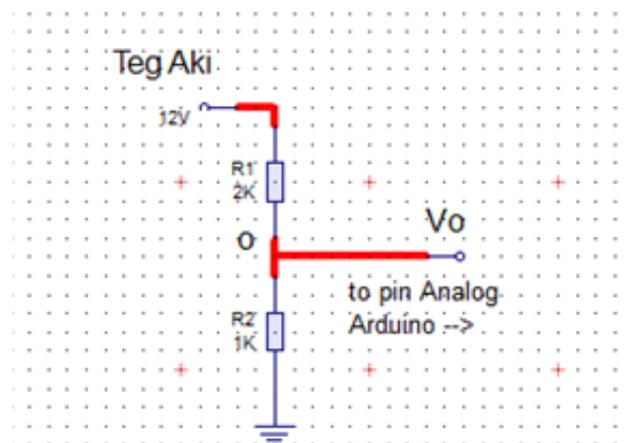
1.5.2 Membaca Sensor Tegangan dengan Arduino

Sensor adalah transducer (pengubah/pendeteksi) parameter lingkungan menjadi besaran analog representasinya. Biasanya, apapun tipe sensor pasti akan dikonversi ke tegangan agar dapat diolah untuk proses selanjutnya. Demikian juga dengan Arduino. Pada proses membaca sensor dengan output tegangan analog, arduino menggunakan pin analog di A0-A5 sebagai jembatan atau penghubung pada pusat kontrol. Pin analog A0-A5 terhubung dengan sebuah ADC dengan resolusi 10 bit yang akan menghasilkan angka digital 0 – 1023 sebagai representasi tegangan analog 0 – 5V. Tegangan analog yang dapat diterima pin analog Arduino maksimal adalah 5 VDC. Jika tegangan melebihi batas tersebut, maka akan merusak Arduino^[6]. Sebagai ilustrasi, berikut ini adalah sampel data yang menunjukkan tegangan analog dan nilai digital yang terbaca di Arduino seperti pada Tabel 2.2.

Tabel 1.1 Sampel Data Tegangan Analog & Nilai Digital yang Terbaca di Arduino

Tegangan Analog	Nilai yang terbaca Arduino
0 V	0
3.3 V	675
5 V	1023

Proses mengubah Tegangan DC agar dapat terbaca oleh arduino maka batas maksimal tegangan analog yang dapat diterima Arduino adalah 5 VDC. Jika tegangan di atas 5V, maka harus mengubahnya menjadi maksimal 5V^[6]. Contohnya, apabila kita ingin mengukur tegangan aki yang berada pada rentang tegangan 9V – 15V agar dapat dibaca arduino maka gunakan rangkaian pembagi tegangan yang hanya membutuhkan dua resistor saja, seperti Gambar 2.4.



Gambar 1.5 Rangkaian Pembagi Tegangan

Perhatikan titik ‘o’ di atas dihubungkan dengan pin Analog Arduino, bukan tegangan dari aki secara langsung. Pada saat tegangan 15V (tegangan maksimal aki) nilai di Vo ini bernilai 5V (batas tegangan yang dapat diterima Arduino) maka resistor-resistor yang digunakan adalah 2K (R1) dan 1K (R2) ^[6]. Berikut rumus perhitungan dari tegangan di titik ‘o’ (Vo) adalah

$$V_0 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times Teg_Aki$$

Perlu diingat bahwa resistor yang tersedia pasaran tidak akurat nilai resistansinya, biasanya alat tersebut memiliki toleransi 1-5%. Untuk mengetahui nilai resistansi agar lebih akurat maka dapat dilakukan pengukuran dengan menggunakan potensiometer atau trimpot untuk R2. Dengan demikian akan diperoleh tegangan *output* representasi dari tegangan

sebenarnya (tegangan aki) menggunakan sensor tegangan di atas. Berikut tabel dari hasil *output* sensor tegangan yang telah dihitung.

Tabel 1.2 Hasil Output Sensor & Nilai yang Terbaca Arduino

Tegangan aki	Tegangan output sensor (pembagi tegangan)	Nilai yang terbaca Arduino
0 V	0 V	0
9 V	3 V	613
15 V	5 V	1023

Hasil dari *output* sensor tegangan seperti pada tabel diatas dapat dibaca oleh arduino dengan menambahkan sebuah script. Script ini akan digunakan untuk membaca tegangan analog di pin analog yang terhubung dengan sensor. Misalnya, sensor tegangan analog (rangkaiian pembagi tegangan) di atas terhubung pada pin A0 Arduino, maka script yang harus digunakan adalah

```
int sensor = analogRead(A0);
```

Dengan penambahan script tersebut maka nilai digital representasi sensor akan disimpan sementara di variabel 'sensor' bertipe integer di atas. Sedangkan untuk mendapatkan nilai tegangan aki yang sebenarnya maka variabel 'sensor' ini dibagi dengan angka 68,2. Angka ini didapat dengan membagi 1023 (angka maksimal nilai digital yang terbaca Arduino) dengan 15 (angka maksimal tegangan yang diukur). Berikut tampilan script yang digunakan yaitu:

```
float tegangan_aki = sensor / 68.2;
```

Proses selanjutnya, variabel 'tegangan_aki' dapat di proses ke tampilan display dengan menggunakan seven segment, LCD atau yang lain^[6].

1.6 Sensor ACS712 (Arus)

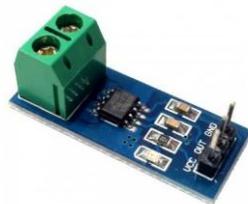
Sensor arus *ACS-712* adalah solusi untuk pembacaan arus didalam dunia industri, otomotif, komersil dan sistem-sistem komunikasi. Sensor ini biasanya digunakan untuk mengontrol motor, deteksi beban listrik, *switched mode power supplies* dan proteksi beban berlebih. Sensor ini memiliki pembacaan dengan ketepatan yang tinggi, karena didalamnya terdapat rangkaian *low-offset linear Hall* dengan satu lintasan yang terbuat dari tembaga. Cara kerja sensor ini adalah arus yang dibaca mengalir melalui kabel tembaga yang terdapat didalamnya yang menghasilkan medan magnet yang di tangkap oleh *integrated Hall IC* dan diubah menjadi tegangan proporsional. Ketelitian dalam pembacaan sensor dioptimalkan dengan cara pemasangan komponen yang ada didalamnya antara penghantar yang menghasilkan medan magnet dengan *hall transducer* secara berdekatan. Persisnya, tegangan proporsional yang rendah akan menstabilkan *Bi CMOS Hall IC* yang didalamnya yang telah dibuat untuk ketelitian yang tinggi oleh pabrik. Dimana titik tengah output sensor sebesar ($>VCC/2$) saat peningkatan arus pada penghantar arus yang digunakan untuk pendeteksian. Hambatan dalam penghantar sensor sebesar $1,5m\Omega$ dengan daya yang rendah. Ketebalan penghantar arus didalam sensor sebesar 3x kondisi *overcurrent*. Sensor ini telah dikalibrasi oleh pabrik^[7].

Menurut William D.C (1993) Sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik. Contoh; Camera sebagai sensor penglihatan, telinga sebagai sensor pendengaran, kulit sebagai sensor peraba, LDR (*light dependent resistance*) sebagai sensor cahaya, dan lainnya. Spesifikasi pada sensor yang digunakan yaitu:

a) Berbasis ACS712 dengan beberapa fitur, diantaranya adalah sebagai berikut:

✓ *Rise time* output = $5 \mu s$.

- ✓ *Bandwidth* sampai dengan 80 kHz.
 - ✓ Total kesalahan output 1,5% pada suhu kerja $T_A = 25^\circ\text{C}$.
 - ✓ Tahanan konduktor internal 1,2 m Ω .
 - ✓ Tegangan isolasi minimum 2,1 kVRMS antara pin 1-4 dan pin 5-8.
 - ✓ Sensitivitas output 185 mV/A.
 - ✓ Mampu mengukur arus AC atau DC hingga 5 A.
 - ✓ Tegangan output proporsional terhadap input
 - ✓ Arus AC atau DC.
- b) Tegangan kerja 5 VDC.
- c) Dilengkapi dengan OpAmp untuk menambah sensitivitas output (untuk tipe With OpAmp).

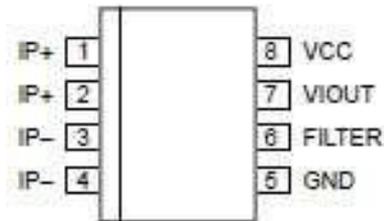


Gambar 1.6 Sensor Arus ACS 712

Untuk sistem kontrol si pembuat harus memastikan parameter apa yang dibutuhkan untuk dimonitor sebagai contoh: posisi, temperatur, dan tekanan. Kemudian tentukan sensor dan rangkaian data interface untuk melakukan pekerjaan ini. Sebagai contoh, misalnya ingin mendeteksi suatu letak api berdasarkan prinsip pengukuran suhu radiasi inframerah. Kebanyakan sensor bekerja dengan mengubah beberapa parameter fisik seperti suhu temperatur ke dalam sinyal listrik. Ini sebabnya mengapa sensor juga dikenal sebagai transduser yaitu suatu peralatan yang mengubah energi dari suatu bentuk ke bentuk yang lain.

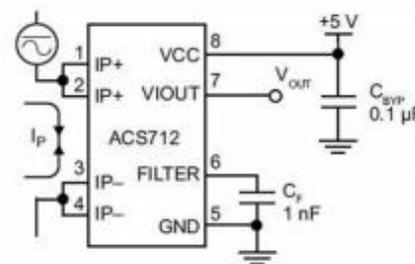
Adapun sensor yang digunakan pada penelitian ini, yaitu sensor arus ACS712. ACS712 adalah *Hall Effect current sensor*. *Hall effect allegro ACS712* merupakan sensor yang presisi sebagai sensor arus AC atau DC dalam pembacaan arus didalam dunia industri,

otomotif, komersil dan sistem-sistem komunikasi. Pada umumnya aplikasi sensor ini biasanya digunakan untuk mengontrol motor, deteksi beban listrik, *switched-mode power supplies* dan proteksi beban berlebih^[7].



Gambar 1.7 Konfigurasi Pin dari IC AC 712

Selain itu sensor ini juga dapat di tambahkan filter eksternal dengan menambahkan kapasitor 1nf (sesuai *datasheet*). Untuk Vout dapat dihubungkan langsung ke pin I/O pada mikrokontroler. Karena perancangan ini yang akan diukur adalah berupa arus AC maka keluaran dari sensor arus masih berupa tegangan AC yang mempunyai komponen DC sebesar 2,5V. Agar dapat diolah dan di masukkan ke ADC internal mikrokontroler maka keluaran dari sensor arus harus dirubah ke sinyal DC seperti gambar dibawah ini.



Gambar 1.8 Rangkaian Sensor Arus yang Telah Disearahkan

Komponen utama dalam penyearah gelombang adalah diode yang dikonfigurasi secara *forward* bias seperti yang digambarkan dalam blok diagram berikut.

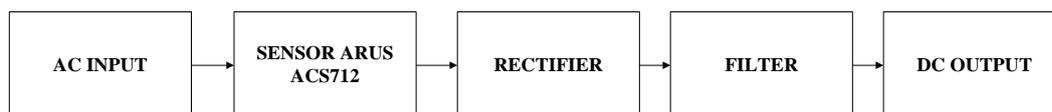


Diagram 1.1 Penyearah Gelombang

Prinsip kerja dari penyearah gelombang ini adalah mengambil sisi sinyal positif dari gelombang AC dari sensor arus. Pada saat sensor arus memberikan output sisi positif dari gelombang AC maka diode dalam keadaan *forward* bisa sehingga sisi positif dari gelombang AC tersebut dilewatkan dan pada saat sensor arus memberikan sinyal sisi negatif gelombang AC maka diode dalam posisi *reverse* bias, sehingga sinyal sisi negatif tegangan AC tersebut ditahan atau tidak dilewatkan seperti terlihat pada gambar sinyal output penyearah gelombang berikut^[7].

1.7 Real Time Clock (RTC)

Real Time Clock merupakan suatu chip (IC) yang memiliki fungsi sebagai penyimpan waktu dan tanggal. RTC DS1307 merupakan Real Time Clock (RTC) yang dapat menyimpan data-data detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu, dan tahun valid hingga 2100. 56-byte, battery-backed, RAM nonvolatile (NV) RAM untuk penyimpanan. RTC DS1307 merupakan Real Time Clock (RTC) dengan jalur data parallel yang memiliki Antarmuka serial Two-wire (I2C), Sinyal luaran gelombang-kotak terprogram (Programmable squarewave), Deteksi otomatis kegagalan-harga (power-fail) dan rangkaian switch. Untuk konsumsi daya kurang dari 500nA menggunakan mode baterai cadangan dengan operasional osilator. Terdapat fitur industri dengan ketahanan suhu: -40°C hingga +85°C. Selain itu RTC tersedia dalam kemasan 8-pin DIP atau SOIC^[8].



Gambar 1.9 Modul RTC DS1307

1.7.1 Fungsi Pin Pada RTC DS1307

Pin pada RTC terdiri dari 8 macam pin dengan nama dan fungsi yang berbeda, diantaranya yaitu:

1. Pin X1 Merupakan pin yang digunakan untuk dihubungkan dengan kristal sebagai pembangkit clock.
2. Pin X2 Berfungsi sebagai keluaran/output dari crystal yang digunakan. Terhubung juga dengan X1.
3. Pin VBAT Merupakan backup supply untuk RTC DS1307 dalam menjalankan fungsi waktu dan tanggal. Besarnya adalah 3V dengan menggunakan jenis Lithium Cell atau sumber energi lain. Jika pin ini tidak digunakan maka harus terhubung dengan Ground. Sumber tegangan dengan 48mAH atau lebih besar dapat digunakan sebagai cadangan energi sampai lebih dar 10 tahun, namun dengan persyaratan untuk pengoprasian dalam suhu 25°C.
4. GND Ground (GND) merupakan sebuah titik referensi umum atau tegangan potensial yang sama dengan “tegangan nol”. Ground bersifat relatif, karena dapat memilih titik dimana saja dalam sirkuit untuk dijadikan ground untuk mereferensi

semua tegangan dalam rangkaian. Ground berfungsi untuk menetralkan cacat (noise) yang disebabkan baik oleh daya yang kurang baik, ataupun kualitas komponen yang tidak standar. Sistem grounding pada peralatan kelistrikan dan elektronika adalah untuk memberikan perlindungan pada seluruh sistem.

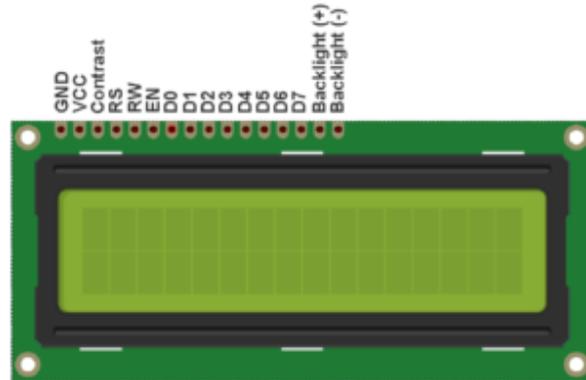
5. Pin SDA Berfungsi sebagai masukan/keluaran (I/O) untuk I2C serial interface. Pin ini bersifat open drain, oleh sebab itu membutuhkan eksternal pull up resistor.
6. Pin SCL Berfungsi sebagai clock untuk input ke I2C dan digunakan untuk mensinkronisasi pergerakan data dalam serial interface. bersifat open drain, oleh sebab itu membutuhkan eksternal pull up resistor.
7. Pin SWQ/OUT Sebagai square wave/Output Driver. Jika diaktifkan, maka akan menjadi 4 frekuensi gelombang kotak yaitu 1Hz, 4kHz, 8kHz, 32kHz sifat dari pin ini sama dengan sifat pin SDA dan SCL sehingga membutuhkan eksternal pull up resistor. Dapat dioperasikan dengan VCC maupun dengan VBAT.
8. VCC Merupakan sumber tegangan utama. Jika sumber tegangan terhubung dengan baik, maka pengaksesan data dan pembacaan data dapat dilakukan dengan baik. Namun jika backup supply terhubung juga dengan VCC, namun besar VCC di bawah VTP, maka pengaksesan data tidak dapat dilakukan^[8].

1.8 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah:

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- Terdapat karakter generator terprogram.
- Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- Dilengkapi dengan *back light*.

Proses inisialisasi pin arduino yang terhubung ke pin LCD RS, Enable, D4, D5, D6, dan D7, dilakukan dalam baris *LiquidCrystal* (2, 3, 4, 5, 6, 7), dimana lcd merupakan variable yang dipanggil setiap kali intruksi terkait LCD akan digunakan. Definisi pin lcd 16x2 dapat dilihat pada Gambar2.3 dan Tabel 2.1 adalah device LCD^[9].



Gambar 1.10 LCD 16 PIN

Tabel 1.3 Spesifikasi LCD

PIN	DESKRIPSI
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur kontras
4	Register Select
5	Read / Write LCD Register
6	Enable
7-14	Data I/O Pin
15	VCC + LED
16	Ground – LED

Pada Proyek Akhir ini LCD dapat menampilkan karakternya dengan menggunakan library yang bernama *Liquid Crystal*. Berikut ada beberapa fungsi-fungsi dari library LCD :

1. `Begin()`, instruksi `begin()` digunakan dalam inisialisasi interface ke LCD dan mendefinisikan ukuran kolom dan baris LCD. Pemanggilan `begin()` harus dilakukan terlebih dahulu sebelum memanggil instruksi lain dalam library LCD. Untuk *syntax*

penulisan instruksi `begin()` ialah `lcd.begin(cols,rows)` dengan `lcd` ialah nama variable, `cols` jumlah kolom LCD, dan `rows` jumlah baris LCD.

2. `Clear()`, instruksi `clear()` digunakan untuk membersihkan pesan text. Sehingga tidak ada tulisan yang ditampilkan pada LCD.
3. `SetCursor()`, instruksi ini digunakan untuk memposisikan cursor awal pesan text di LCD. Penulisan *syntax* `setCursor()` ialah `lcd.setCursor(col,row)` dengan `lcd` ialah nama variable, `col` kolom LCD, dan `row` baris LCD.
4. `Print()`, instruksi `print()` ini digunakan untuk mencetak, menampilkan pesan text di LCD. Penulisan *syntax* `print()` ialah sebagai berikut.`lcd.print(data)` dengan `lcd` ialah nama variable, `data` ialah pesan yang ingin ditampilkan^[10].

1.9 Pengertian WEB

Website merupakan sebuah kumpulan halaman-halaman web beserta file-file pendukungnya, seperti file gambar, video, dan file digital lainnya yang disimpan pada sebuah web server yang umumnya dapat diakses melalui internet. Atau dengan kata lain, website adalah sekumpulan folder dan file yang mengandung banyak perintah dan fungsi fungsi tertentu, seperti fungsi tampilan, fungsi menangani penyimpanan data, dsb. Kumpulan folder dan file yang dimaksud diatas, diupload ke server hosting online. Banyak sekali website penyedia jasa sewa hosting dan menjual domain^[11].

Setelah semua settingan kumpulan script dan folder tadi pada server hosting selesai dan benar, serta telah diletakkan pada domainnya, barulah alamat website tersebut bisa diakses melalui browser, tentunya membutuhkan koneksi internet untuk itu. Atau juga ada yang menyebutkan bahwa website adalah sebuah tempat yang memungkinkan seseorang menyatakan dirinya, hobinya, pengetahuannya, produk yang dijualnya dan apapun juga yang dapat di akomodasikan oleh teks, tulisan, gambar, video, animasi dan file multimedia lainnya.

A. Pengertian website - Kumpulan file

Sekumpulan folder dan file yang mengandung banyak perintah dan fungsi fungsi tertentu, seperti fungsi tampilan, fungsi menangani penyimpanan data, dsb.

B. Pengertian Website - Server Online

Kumpulan folder dan file yang dimaksud diatas, diupload ke server hosting online. Banyak sekali website penyedia jasa sewa hosting dan menjual domain.

C. Pengertian website - Diakses Browser

Setelah semua settingan kumpulan script dan folder tadi pada server hosting selesai dan benar, serta telah diletakkan pada domainnya, barulah alamat website tersebut bisa diakses melalui browser, tentunya membutuhkan koneksi internet untuk itu.

1.9.1 Website atau Situs Web

Sebuah website terdiri atas berbagai halaman web dan halaman-halaman web tersebut disimpan dalam sebuah hosting atau web server yang dapat diakses dari nama domainnya, sebagai contoh : <http://isi-dps.ac.id>. Halaman web sendiri merupakan sebuah file dokumen yang ditulis menggunakan bahasa HTML ataupun XHTML. Halaman web ditransfer dari server web ke client bernama browser menggunakan protokol yang disebut HyperText Transfer Protocol atau HTTP. Ada beberapa istilah website yang perlu diketahui sebelum membuatnya, diantaranya sebagai berikut : Homepage adalah halaman muka website. URL adalah alamat lengkap halaman web yang dibuka di browser. Misalnya <http://isi-dps.ac.id>. Link/Hyperlink adalah sebuah elemen halaman web yang jika diklik akan mengarahkan user untuk menuju ke halaman lain atau ke file lain di www^[11].

1.9.2 Jenis Website

Website bisa digolongkan ke dalam beberapa jenis, seperti website pribadi, website komersial, website pemerintahan, dan website lembaga nirlaba. Website ditinjau dari segi dinamisnya dapat dibagi menjadi dua, yaitu website statis dan dinamis. Halaman web statis

adalah halaman web di mana file halaman web yang disimpan di server sama seperti yang terlihat di browser. Konsekuensinya, jika isi file di server tidak diubah, maka user tidak akan melihat perubahan pada halaman web yang dibukanya. Sebuah halaman web statis dibuat menggunakan bahasa HTML dan XHTML serta bisa dipercantik dengan CSS dan diberi interaktivitas dengan JavaScript. Sementara halaman website dinamis adalah halaman web di mana tampilan yang dilihat oleh user tidak sama dengan file web di server. Karena tampilan file web di server akan mengalami pemrosesan/parsing sehingga memungkinkan tampilan yang dinamis setiap kali halaman dijalankan. Aplikasi web dinamis sering juga disebut sebagai aplikasi web. Untuk menghasilkan tampilan yang dinamis, sebuah website biasa dibuat menggunakan bahasa pemrograman web, seperti Java Server Pages (JSP), PHP, ASP, dan Perl programming languages, selain itu ada juga YUMA dan ColdFusion (CFM) ^[11].

1.9.3 Fungsi Website

Sebuah Website memiliki banyak manfaat yaitu mampu menggerakkan roda perekonomian sebagian masyarakat. Dengan adanya website kita juga dapat memperoleh informasi dengan mudah dan cepat. Selain beberapa manfaat tersebut. Sebuah website memiliki beberapa fungsi, berikut penjelasan mengenai fungsi-fungsi website.

- a) Media Promosi : Sebagai media promosi dapat dibedakan menjadi media promosi utama, misalnya website yang berfungsi sebagai search engine atau toko Online, atau sebagai penunjang promosi utama.
- b) Media Pemasaran : Pada toko online atau system afiliasi, website merupakan media pemasaran yang cukup baik, karena dibandingkan dengan toko sebagaimana di dunia nyata, untuk membangun toko online diperlukan modal yang relatif lebih kecil, dan dapat beroperasi 24 jam walaupun pemilik website tersebut sedang istirahat atau sedang tidak ditempat, serta dapat diakses darimana saja.

- c) Media Informasi : Website portal dan radio atau tv online menyediakan informasi yang bersifat global karena dapat diakses dari mana saja selama dapat terhubung ke internet, sehingga dapat menjangkau lebih luas daripada media informasi konvensional seperti koran, majalah, radio atau televisi yang bersifat lokal.
- d) Media Pendidikan : Ada komunitas yang membangun website khusus berisi informasi atau artikel yang sarat dengan informasi ilmiah misalnya wikipedia.
- e) Media Komunikasi : Sekarang banyak terdapat website yang dibangun khusus untuk berkomunikasi seperti forum yang dapat memberikan fasilitas bagi para anggotanya untuk saling berbagi informasi atau membantu pemecahan masalah tertentu^[11].