BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Perangkat keras

Menurut Jusuf Bintoro dan Muhamad Yusro (2017), “Perangkat keras adalah: Komponen–komponen komputer yang dapat di tangkap dengan indra peraba di sebuah komputer, sedangkan komponen-komponen lainya adalah komponen pendukung untuk menambah fungsi komputer”

Batasan antara perangkat keras dan perangkat lunak akan sedikit buram kalau kita berbicara mengenai *firmware*, karena *firmware* ini adalah perangkat lunak yang dibuat ke dalam perangkat keras. Firmware ini merupakan wilayah dari bidang ilmu komputer dan teknik komputer, yang jarang dikenal oleh pengguna umum. Berikut adalah perangkat keras, jenis tegangan, komponen elektronik yang digunakan dalam pembuatan *Alat Pengukur Kekeruhan Air Menggunakan Sensor Photodioda Dan Pengendali Pintu Air PAMSIMAS Berbasis Arduino*

2.1.1. Teori IC Digital / IC Analog /Mikrokontroler

Menurut Kristanto, H. C., & Bintaro, J. (2018) IC (Integrated Circuit) adalah:

Komponen Elektronika Aktif yang terdiri dari gabungan ratusan bahkan jutaan Transistor, Resistor dan komponen lainnya yang diintegrasi menjadi sebuah Rangkaian Elektronika dalam sebuah kemasan kecil. Bentuk IC (*Integrated Circuit*) juga bermacam-macam, mulai dari yang berkaki 3 (tiga) hingga ratusan kaki (terminal). Fungsi IC juga beraneka ragam, mulai dari penguat, Switching, pengontrol hingga media penyimpanan. Pada umumnya, IC adalah Komponen Elektronika dipergunakan sebagai Otak dalam sebuah Peralatan Elektronika. IC merupakan komponen Semi konduktor yang sangat sensitif terhadap ESD (*Electro Static Discharge*).

Silicon merupakan bahan semikonduktor yang paling sering digunakan dalam Teknologi Fabrikasi *Integrated Circuit* (IC). Dalam bahasa Indonesia, *Integrated Circuit* atau IC ini sering diterjemahkan menjadi Sirkuit Terpadu.

1. Aplikasi dan Fungsi IC (*Integrated Circuit*)

   Berdasarkan Aplikasi dan Fungsinya, IC (*Integrated Circuit*) dapat dibedakan menjadi IC Linear, IC Digital dan juga gabungan dari keduanya.

   a. IC Digital

   IC Digital adalah rangkaian *switching* yang tegangan *Input* dan *Output*nya hanya memiliki 2 (dua) level yaitu "Tinggi" dan "Rendah" atau dalam kode binary dilambangkan dengan "1" dan "0".IC Digital pada umumnya berfungsi sebagai :

   1) *Flip-flop*
   2) Gerbang Logika *(Logic Gates)*
   3) *Timer*
   4) *Counter*
   5) *Multiplexer*
   6) *Calculator*
   7) *Memory*
   8) *Clock*
   9) *Microprocessor (Mikroprosesor)*
   10) *Microcontroller*

b. IC Analog

IC Analog atau disebut ju ga IC Linear adalah IC yang pada umumnya berfungsi sebagai :

1) Penguat Daya *(Power Amplifier)*
2) Penguat Sinyal *(Signal Amplifier)*
3) Penguat Operasional *(Operational Amplifier / Op Amp)*
4) Penguat Sinyal Mikro *(Microwave Amplifier)*
5) Penguat RF dan IF *(RF and IF Amplifier)*
6) *Voltage Comparator*
7) *Multiplier*
8) Penerima Frekuensi Radio *(Radio Receiver)*
9) Regulator Tegangan *(Voltage Regulator)*

c. Mikrokontroler

BINA SARANA INFORMATIKA
UNIVERSITAS

Menurut Wahyuni (2015) Mikrokontroler adalah:
suatu *chip* berupa IC (*Intergrated Circuit)* yang dapat menerima sinyal *input*, mengolahnya dan memberikam sinyal *output* di tunjukan kepada *actuator* yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat/produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.

Disini penulis menggunakan Arduino Uno dengan *chip* mikrokontroler ATmega328 yang fleksibel dan *open-source, software* dan *hardwar*e nya relatif mudah digunakan sehingga banyak dipakai oleh pemula sampai ahli. Untuk dapat digunakan *Board* Arduino Uno dihubungkan ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau dengan adaptor atau *Power Supply* 7-12 V DC. Arduino Uno dapat digunakan untuk mendeteksi lingkungan dengan membaca

data dari berbagai sensor misalnya jarak, inframerah, suhu, cahaya, ultrasonik, tekanan,kelembaban dan lain lain.

2.1.2 Sumber Tegangan

> Menurut (Fadlilah & Arifudin, 2018)Sumber tegangan atau catu daya atau sering disebut dengan power supply adalah :
> sebuah piranti yang berguna sebagai sumber listrik saja, namun ada catu daya yang menghasilkan energi mekanik, dan energy yang lain. Daya untuk menjalankan peralatan elektronik dapat di peroleh dari berbagai sumber. Batrai dapat menghasilkan suatu GGL. (gaya gerak listrik) DC dengan reaksi kimia. Pada intinya semua power supply atau catu daya mempunyai fungsiyang sama yaitu sebagai penyerah dari AC ke DC

Papan Arduino Atmega328P dapat beroperasi dengan pasokan daya eksternal 6 *Volt* sampai 20 *volt*. Jika diberi tegangan kurang dari 7 *Volt*, maka, pin 5 *Volt* mungkin akan menghasilkan tegangan kurang dari 5 Volt dan ini akan membuat papan menjadi tidak stabil. Jika sumber tegangan menggunakan lebih dari 12 *Volt*, regulator tegangan akan mengalami panas berlebihan dan bisa merusak papan. Rentang sumber tegangan yang dianjurkan adalah 7 *Volt* sampai 12 *Volt*.

Sumber : *https://www.freepik.com*

Gambar II.1. Adaptor

2.1.3 Komponen Elektronika

Menurut Desy Apriani,Kharis Munawar,Ade Setiawan (2019) “Komponen Elektronika adalah: Sebuah alat berupa benda yang menjadi bagian pendukung suatu rangkaian elektronik yang dapat bekerja sesuai kegunaanya”

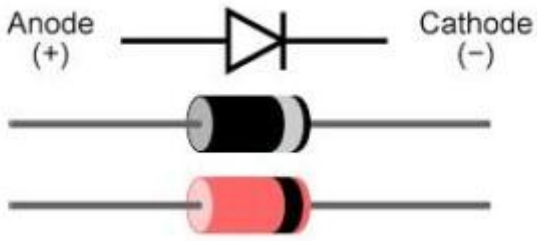
Berdasarkan karakteristiknya, komponen elektronika dapat diklasifikasikan menjadi dua kelomok, yaitu :

1. Komponen Elektronika aktif

Komponen elektronika aktif adalah jenis komponen elektronika yang memerlukan arus eksternal untuk dapat beroperasi. Dengan kata lain, komponen tersebut hanya dapat berfungsi apabila mendapatkan sumber listrik dari luar (*eksternal).* Komponen yang digolongkan sebagai komponen elektronika aktif yaitu

a. Dioda

Dioda adalah komponen pasif yang dibuat dari bahan semikonduktor. Dioda berfungsi untukmengalirkan arus listri DC dalam satu arah saja. Dioda dibangun menggunakan dua lempeng bahan semikonduktor tipe P dan tipe N. Simbol dan salah satu bentuk fisik dioda dapat dilihat pada gambar berikut.



Sumber:*http://zonaelektro.net/mengenal-komponen-elektronika-dan-fungsinya/*

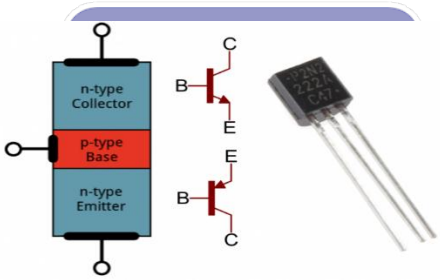
Gambar II.2.*Dioda*

BINA SARANA INFORMATIKA
UNIVERSITAS

Dioda memiliki 2 kaki yaitu kaki Anoda dan kaki Katoda, pada prinsipnya dioda akan mengalirkan arus DC dari Anoda ke Katoda. Pada aplikasi lain dioda dapat berfungsi sebagai penyearah gelombang AC.

b. Transistor

Transistor adalah komponen semikonduktor yang terdiri dari 3 lapis N-P-N atau P-N-P. *Transistor* merupakan salah satu jenis komponen aktif elektronika. Dalam rentang operasi, arus kolektor I_C merupakan fungsi dari arus basis I_B.Perubahan pada arus basis I_B memberikan perubahan yang diperkuat pada arus kolektor untuk tegangan emitor-kolektor V_{CE} yang diberikan. Perbandingan kedua arus ini dalam orde 15 sampai 100



Sumber:https://learn.sparkfun.com/

UNIVERSITAS

Gambar II.3. *Transistor*

2. Komponen Elektronika pasif.

Komponen elektronika pasif adalah jenis komponen elektronika yang tidak memerlukan sumber arus listrik eksternal untuk pengoperasiannya. Komponen yang digolongkan sebagai komponen elektronika pasif yaitu :

a. LED *(Light Emitting Diode)*

LED Merupakan komponen atau rangkaian elektronika yang bisa memancarkan cahaya monokromatik saat diberi tegangan maju. LED adalah golongan keluarga diode yang dibuat dari bahan semikonduktor.

Sumber:https://teknikelektronika.com/

Gambar II.4. *LED*

Dan warna dari cahaya yang dipancarkan oleh LED ini sangat tergantung dengan jenis bahan semi konduktor yang digunakan.

b. Kabel *Jumper*

Kabel *jumper* adalah komponen eletronika atau kabel penghubung yang biasa digunakan untuk membuat rangkaian sistem atau *prototype* sistem menggunakan arduino dan *breadboard*.

Sumber : https://teknikelektronika.com

Gambar II.5.kabel *jumper*

c. Resistor

Resistor adalah komponen listrik dua terminal pasif yang menerapkan hambatan listrik sebagai elemen rangkaian. Di sirkuit elektronik, resistor digunakan untuk mengurangi aliran arus, menyesuaikan level sinyal, membagi tegangan, membiasakan elemen aktif, dan mengakhiri jalur

transmisi, di antara kegunaan lain. Resistor daya tinggi yang dapat menghilangkan banyak watt daya listrik sebagai panas, dapat digunakan sebagai bagian dari kontrol motor, dalam sistem distribusi daya, atau sebagai beban uji untuk generator. Resistor tetap memiliki resistansi yang hanya berubah sedikit dengan suhu, waktu atau tegangan operasi. Resistor variabel dapat digunakan untuk mengatur elemen rangkaian (seperti kontrol volume atau peredup lampu), atau sebagai perangkat penginderaan untuk panas, cahaya, kelembaban, gaya, atau aktivitas kimia.

GambarII.6 *: Resistor*

2.1.4 Sensor Photodioda

Photodioda atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Dioda Foto adalah komponen Elektronika yang dapat mengubah cahaya menjadi arus listrik. Dioda Foto merupakan komponen aktif yang terbuat dari bahan semikonduktor dan tergolong dalam keluarga Dioda.

Sumber:https://ardubotics.eu/en/sensors-/.html

Gambar II.7. Sensor Photodioda

Seperti Dioda pada umumnya, Photodioda atau Dioda Foto ini memiliki dua kaki terminal yaitu kaki terminal Katoda dan kaki terminal Anoda, namun Dioda Foto memiliki Lensa dan Filter Optik yang terpasang dipermukaannya sebagai pendeteksi cahaya. Cahaya yang dapat dideteksi oleh Dioda Foto diantaranya seperti Cahaya Matahari, Cahaya Tampak, Sinar Inframerah, Sinar Ultra-violet hingga sinar X. Oleh karena itu, Photodioda atau Dioda Foto yang dapat mendeteksi berbagai Cahaya ini telah banyak diaplikasikan ke berbagai perangkat Elektronika dan listrik seperti Penghitung Kendaraan, Sensor Cahaya Kamera, Alat-alat medis, *Scanner Barcode* dan peralatan keamanan.

2.1.5 *Motor Servo*

Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo,sedangkan sudut dari sumbu *motor servo* diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.

Gambar II.8. *motor servo*

2.1.6 Arduino Uno

> Menurut (Kadir, 2018) Arduino adalah:
> Papan elektronis yang saat ini popular untuk mempelajari ataupun mewujudkan berbagai proyek elektronika dan melibatkan pemograman. Arduino sangat bermanfaat untuk mempelajari aplikasi mikrokontroler berbagai proyek yang melibatkan pemograman. Pemograman merupakan seluruh kegiatan yang berhubungan dengan pembuatan program. Program adalah kumpulan intruksi yang membuat peranti elektronik yang dapat diatur secara fleksibel untuk melaksanakan tugas tertentu.

Arduino Uno adalah *board* yang berbasis mikrokontroler pada ATMega 328. Board ini memiliki 14 digital *input/output* pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi *USB jack*, listrik dan tombol reset. Pin – pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tekanan bisa didapat dari adaptor AC – DC atau baterai untuk menggunakannya (Arduino, Inc., 2009).

2.1.7 Arduino *Board*

> Menurut Sukarjadi, Dedi Tobagus Setiawan,Arifiyanto ,Moch.Hatta (Arduino *Board*,2017) adalah :
> Merupakan pengendali mikro *single board* yang bersifat *open source* diturunkan dari *wiring platform* dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Dibagian *hardware* memiliki prosesor Atmel AVR dan dibagian *software*nya memiliki bahasa pemrograman sendiri,saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia.

Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat arduino karena mudah dipelajari. Para pemula atau profesionalpun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan arduino .Arduino juga menyediakan proses bekerja dengan mikrokontroler.

2.2 Perangkat Lunak

> Menurut (Rahman & Alfaizi, 2014) perangkat lunak adalah
> Program komputer yang berfungsi sebagai sarana interaksi (penghubung) antara pengguna (user) dan perangkat keras (hardware). Software bisa juga dikatakan sebagai "penerjemah" perintah-perintah yang dijalankan pengguna komputer untuk diteruskan atau diproses oleh perangkat keras (Hardware).

Software adalah program komputer yang isi intruksinya dapat diubah dengan mudah. Software pada umumnya digunakan untuk mengontrol perangkat keras (yang sering disebut *device driver*), melakukan proses perhitungan, berinteraksi dengan Software yang lain dan lebih mendasar (seperti sistem operasi, dan bahasa pemrograman), dan lain - lain.

2.2.1 Bahasa pemrograman

> Menurut (Gustian, Triyanto, & Rismawan, 2016) Bahasa C :
> Digolongkan dalam middle level language (bahasa tingkat menengah),mudah dipelajari jika dibandingkan dengan bahasa tingkat rendah seperti Assembly. Bahasa C yang dituliskan untuk memprogram mikrokontroler tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan bahasa C pada umumnya. Untuk penulisan program pada mikrokontroler lebih sederhana dibandingkan dengan penulisan program untuk komputer desktop:

Bahasa pemrograman yang digunakan pada Arduino IDE merupakan kumpulan set fungsi yang ditulis dengan bahasa C. Bahasa c digunakan untuk pemrograman berbagi jenis perangkat, termask mikrokontroler,khususnya seri AVR dari Atmel.

Bahasa ini termasuk bahasa *High Level Languange* ada juga yang menyebut bahasa ini sebagai bahasa *Midle Level Languange* dengan demikian seorang programer dapat menuliskan algoritmanya dengan mudah.

UNIVERSITAS INFORMATIKA

2.2.2 Bahasa Pemprograman C/C++

> Menurut Andre (2018), Bahasa pemrograman c adalah:
> sebuah bahasa pemrograman komputer yang bisa digunakan untuk membuat berbagai aplikasi (*general-purpose programming language*), mulai dari sistem operasi (seperti Windows atau Linux), antivirus, software pengolah gambar (*image processing*), hingga *compiler* untuk bahasa pemrograman, dimana C banyak digunakan untuk membuat bahasa pemrograman lain yang salah satunya adalah PHP.

Bahasa pemrograman yang digunakan pada *Software* Arduino IDE merupakan bahasa yang ditulis dengan bahasa C/C++. Bahasa C digunakan untuk pemrograman berbagai jenis perangkat, termasuk mikrokontroler , khususnya seri AVR dari Atmel. Bahasa ini termasuk bahasa *High Level Languange* ada juga yang menyebut bahasa ini sebagai bahasa *Midle level Languange* dengan demikian seorang programer dapat menuliskan algoritmanya dengan mudah

2.2.3 Arduino IDE

> Menurut Sukarjadi,Dedi Tobagus Setiawan,Arifiyanto dan Moch.Hatta (Arduino IDE,2017) adalah:
> Arduino IDE itu merupakan kependekan dari Integrated Developtment Enviroenment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C.

Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

BINA SARANA INFORMATIKA UNIVERSITAS