

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya (*State of the Art*)

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menggunakan beberapa jurnal sebagai acuan dalam penelitian, yang dimuat pada table 2. 1.

Tabel 2.1 State of the Art Penelitian Tentang Monitoring pada kualitas air kolam berdasarkan suhu berbasis Internet of Things

Penulis	Tahun	Judul	Metode	Hasil Penelitian
Cholilulloh <i>et al.</i>	2018	Implementasi Metode Fuzzy Pada Kualitas Air Kolam Bibit Lele Berdasarkan Suhu dan Kekeruhan[5]	metode fuzzy takagi-sugeno, Fuzzy membutuhkan beberapa tahap Untuk menghasilkan outputan yang sesuai dengan perhitungan Fuzzy.	Pembacaan sensor kekeruhan meliputi pembacaan nilai Analog mulai dari 0 sampai 1023. Terbukti bahwa sistem dapat mengetahui suhu dan kekeruhan air kolam. Dari hasil pengujian sistem ini dapat membaca nilai suhu dengan hasil rata-rata 2,39 % dan nilai kekeruhan dapat mengukur tingkat kepekatan air.
Yunior dan Kusrini	2019	Sistem Monitoring Kualitas Air pada Budidaya Perikanan Berbasis IoT dan Manajemen Data[7]	Metode Quality of Service (QoS). teknik untuk mengelola throughput, delay, jitter, dan packet loss dalam jaringan	Penerapan teknologi platform Internet of Things meningkatkan efisiensi budidaya hingga 30%, untuk display pada android smartphone, memiliki antena UHF dengan frekuensi sinyal NB-IoT.

Penulis	Tahun	Judul	Metode	Hasil Penelitian
Hidayat <i>et al.</i>	2020	Alat Pengatur Takaran Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Metoda Fuzzy dengan Sensor Suhu dan pH[8]	fuzzy logic, menggunakan Real Time Clock (RTC)	Untuk pengujian Sensor pH itu mempunyai error rata-rata 2,77%. Selanjutnya untuk nilai rata-rata Sensor Suhu itu mempunyai error sebesar 2% dari alat ukur yang telah di kalibrasi.
Aztisyah <i>et al.</i>	2021	Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada pH Air dalam Sistem Otomatisasi Suhu dan pH Air Aquascape Ikan Guppy[9]	Logika Fuzzy Mamdani merupakan metode yang di pakai, serta menggunakan Metode Centroid	Sistem mampu menstabilkan suhu pada setpoint 27 – 30 °C dan pH pada setpoint 6,5 – 7,2. Untuk pembacaan suhu menggunakan thermometer raksa dengan persentase error sebesar 1.4136%. Dan pembacaan pH persentase error yaitu 0.6813%. Sistem ini juga melakukan pembacaan nilai fuzzy menggunakan matlab dengan persentase error sebesar 0.7246%.
Suryadi <i>et al.</i>	2021	Rancang Bangun Mesin Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Internet of Things dan Sel Surya[10]	Pengukuran parameter Panel Surya metode Adaptive Neuron Fuzzy Inference System (ANFIS).	Pengujian menggunakan IoT untuk jarak rentang 900 m – 18 Km. Respon kerja sebesar 1,48 detik bergantung pada sinyal internet yang mempengaruhi respon pada saat menyalakan dengan sistem IoT.

Penulis	Tahun	Judul	Metode	Hasil Penelitian
Suriana <i>et al.</i>	2021	Sistem Monitoring Jarak Jauh Pada Suhu Kolam Ikan Nila Bangkok Memanfaatkan <i>Internet of Things</i> (IOT) Berbasis Nodemcu NESP8266[11]	Metode kualitati, serta melakukan obserpasi langsung	System penyampaian datanya dikirimkan melalui internet of things (IOT), suhu yang efektif berada diindicator 28° sampai 30°. Sehingga jika dibawah indicator tersebut heater akan menyala, dan jika diatas indicator tersebut heater akan mati, Heaterakan memanaskan air kolam ikan, sehingga meminimalisir bibit ikan mati pada malam hari.
Rafly Fernanda dan Theophilus Wellem	2022	Perancangan Dan Implementasi Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT[12]	Metode Pulse Width Modulation (PWM), digunakan untuk menghasilkan sinyal pulse dari hasil delay Servo dalam satuan detik.	Sistem ini dapat mengeluarkan pakan rata-rata seberat 24.04 gram per detik.
Pradani <i>et al.</i>	2022	Perencanaan Sistem Pemantauan Kondisi Air Pada Kolam Ikan Nila Berbasis Internet Of Thing[13]	HTML Prototypes, Prototipe	Pengujian sensor pH dan sensor suhu yang telah dilakukan dan menunjukkan hasil kinerja sensor yang bagus dan dapat diaplikasikan pada pembuatan prototipe.

2.2 Sistem *Monitoring*

Sistem monitoring merupakan sistem yang dirancang untuk dapat memberikan feedback pada saat program menjalankan fungsinya. Feedback dimaksudkan untuk memberikan informasi atau keadaan sistem pada saat itu. Pemantauan akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi dilakukan secara berulang dari waktu ke waktu, pemantauan umumnya dilakukan untuk tujuan tertentu, untuk memeriksa proses suatu objek atau untuk mengevaluasi kondisi atau kemajuan terhadap tujuan pengelolaan. Hasil untuk tindakan dari beberapa jenis tindakan untuk mempertahankan proses yang sedang berlangsung. Pemantauan suhu air kolam secara otomatis melalui internet. Untuk mendukung media pemeliharaan benih ikan lele perlu pengembangan budidaya intensif yang dilakukan dalam lingkungan terkendali berbasis teknologi[17].

2.3 Human Machine Interface (HMI)

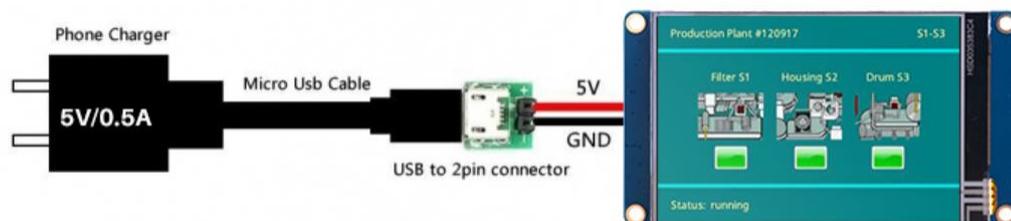
HMI adalah perangkat lunak antarmuka yang menyediakan tampilan untuk pengguna berdasarkan grafik komputer yang menghubungkan pengguna dengan mesin atau peralatan yang dapat dikontrol dan melakukan tindakan berdasarkan pemantauan. Beberapa referensi HMI menyebutkan bahwa secara umum HMI memiliki fungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Fungsi pengaturan memudahkan operator untuk mengubah nilai ambang (setpoint) dari suatu input atau parameter input (sensor) kemudian operator dapat mengatur output atau output (aktuator) berdasarkan nilai masukan yang diperoleh. Fungsi *monitoring* memudahkan operator memantau kondisi kolam secara real-time. Hasil penangkapan input dan output suatu plant menjadi cikal bakal data keadaan pada plant yang berlangsung saat ini[18]. Pada sistem monitoring suhu air kolam, HMI digunakan untuk menampilkan data berupa hari, tanggal, waktu, suhu, dan sebagainya. Tampilan untuk HMI NX4832T035 dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 HMI Display NX4832T035

(Sumber : <https://nextion.tech/datasheets/nx4832t035/>)

Papan uji catu daya kecil dan kabel penghubung di dalam paket memungkinkan untuk menguji apakah pasokan listrik cukup atau tidak. Dapat lihat gambar 2.2 di bawah ini tentang cara menggunakannya.



Gambar 2.2 Papan Catu Daya HMI Display

(Sumber : <https://nextion.tech/datasheets/nx4832t035/>)

Adapun spesifikasi, Karakteristik, dan Fitur Memori dari HMI *display* NX4832T035 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.2 Spesifikasi HMI Display NX4832T035

	Data	Keterangan
Warna	64K 65536 warna	16 bit 565, 5R-6G-5B
	100,5 (L)×54,94 (L)×4,25 (Tinggi)	

Ukuran Tata Letak	100,5 (L)×54,94 (L)×5,45 (Tinggi)	NX4832T035_011N
Area Aktif (AA)	85,50mm(L)×54,94mm(W)	NX4832T035_011R
Area Visual (VA)	73,44mm(L)×48,96mm(W)	
Resolusi	480×320 piksel	Juga dapat diatur sebagai 320×480
Jenis sentuh	Resistif	
Sentuhan	> 1 juta	
Lampu Latar	DIPIMPIN	
Masa pakai lampu latar (Rata-rata)	>30.000 Jam	
Kecerahan	200nit (NX4832T035_011N)	0% hingga 100%, interval penyesuaian adalah 1%
	180 nit (NX4832T035_011R)	0% hingga 100%, interval penyesuaian adalah 1%
Berat	38,2g (NX4832T035_011N)	
	48,2g (NX4832T035_011R)	

Tabel 2.3 Karakteristik HMI Display NX4832T035

	Kondisi Uji	Min	Khas	Maks	Satuan
Tegangan Operasi	VCC=+5V, Kecerahan 100%	4.75	5	7	v
Operasi Saat Ini	Mode tidur	-	145	-	mA
		-	15	-	mA
Catu daya merekomendasikan: 5V, 500mA, DC					

Tabel 2.4 Fitur Memori HMI Display NX4832T035

Tipe Memori	Kondisi Uji	Min	Khas	Maks	Satuan
Memori FLASH	Menyimpan font dan gambar			16	MB
Memori RAM	Menyimpan variabel			3584	BYTE

2.4 Sensor

Sensor adalah perangkat yang menghasilkan sinyal output yang bertujuan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik. Dalam definisi yang lebih luas, sensor adalah perangkat, modul, mesin atau subsistem yang mendeteksi kejadian atau perubahan lingkungannya dan mengirimkan informasi ke elektronik lainnya, oleh karena itu sensor tidak dapat digunakan tanpa perangkat elektronik lainnya. Dengan kemajuan platform mikrokontroler yang mudah digunakan, penggunaan sensor telah meluas di berbagai bidang seperti pengukuran suhu, aliran, dan tekanan[20].

2.4.1 Klasifikasi Sensor Berdasarkan Fungsi dan Penggunaannya

2.4.1.1 Sensor Mekanis

Sensor Mekanis adalah sensor yang mengukur perpindahan / gerakan / arah / percepatan target yang diukur.

2.4.1.2 Sensor Optik (Cahaya)

Sensor Optik (Cahaya) adalah sensor yang menggunakan berbagai bentuk interaksi cahaya-materi (yaitu, foton-atom) untuk mendeteksi, menginterogasi, dan mengukur molekul suatu benda.

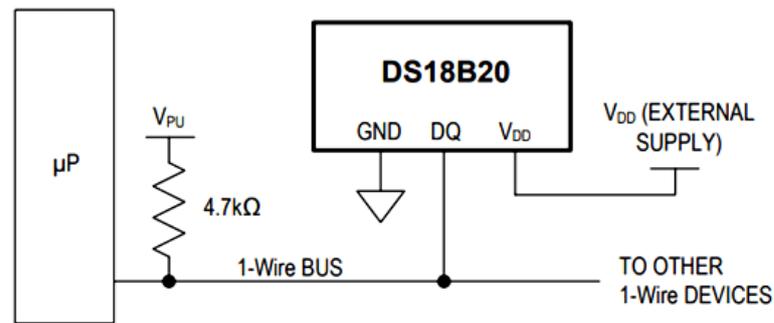
2.4.1.3 Sensor Termal (Suhu)

Sensor Termal (Suhu), sensor yang digunakan untuk mendeteksi perubahan parameter fisik seperti resistansi atau tegangan keluaran yang sesuai dengan perubahan suhu.

2.4.2 Sensor Suhu DS18B20

DS18B20 adalah sensor suhu *digital* yang diproduksi oleh MAXIM Integrated (Dulunya DALLAS *Semiconductor*) yang didalamnya sudah terdapat ADC (*Analog to Digital*) dengan resolusi 12 bit. Untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler, sensor DS18b20 menggunakan antarmuka *1-Wire*. Berdasarkan

namanya aja, sensor ini berarti hanya menggunakan 1 jalur data (dan *Ground* tentunya) untuk mengirim dan menerima data dari mikrokontroler[21]. Sensor suhu adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada obyek tertentu.



Gambar 2.3 Rangkaian DS18B20

(Sumber : <https://components101.com/sensors/ds18b20-temperature-sensor>)

Modul sensor suhu DS18B20 merupakan sensor suhu yang tahan air, tahan lembab dan anti karat dikemas dengan tabung *stainless steel* berkualitas tinggi. Spesifikasi:

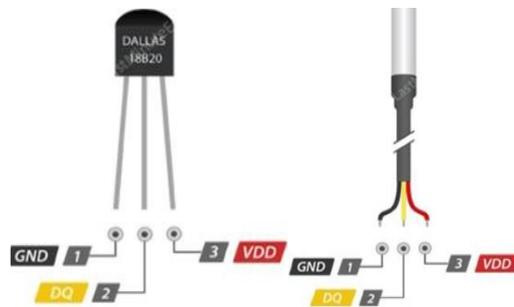
- *Power Supply Range*: 3.0V ke 5.5V
- *Adjustable Resolusi*: 9 - 12
- Rentang Suhu Operasional: -55 ° C sampai + 125 ° C
- *Output utama*: Red (VCC), Black (GND), Kuning (DATA)
- Panjang kabel: 100 cm
- Ukuran *Tube Stainless Steel*: 6 × 45mm



Gambar 2.4 Sensor Suhu DS18B20

(Sumber : <https://components101.com/sensors/ds18b20-temperature-sensor>)

Sensor suhu dengan seri DS18B20 merupakan komponen elektronik sebagai pendeteksi suhu yang telah dilengkapi bahan tahan air (Waterproof). Sensor DS18B20 ini sangat cocok dimanfaatkan dalam pengukuran suhu pada tempat yang rentang dari air atau basah. Data yang dihasilkan dari sensor suhu ini berupa data digital, sehingga dalam penggunaan tidak khawatir dengan adanya degradasi data ketika dalam penggunaan dengan jarak yang lebih jauh. DS18B20 ini mengandalkan 9 sampai 12-bit konfigurasi data[22].



Gambar 2.5 Sensor DS18B20 Nonwaterproof dan Waterproof

(Sumber : <https://www.edukasielatronika.com/2020/09/sensor-suhu-ds18b20.html>)

Sensor suhu jenis ini selain memiliki kemasan waterproof, juga ada yang kemasan biasa atau non-waterproof. Jadi memiliki dua varian kemasan yang berbeda. Dalam penelitian ini menggunakan sensor DS18B20 yang waterproof sebagai pendeteksi suhu di dalam kolam ikan.

Tabel 2.5 Spesifikasi Pada Sensor Suhu DS18B20[19]

Tegangan <i>Supply</i> DC	3 – 5.5 Volt
Tingkat keakurasian	0.5 °C
Jangkauan Temperatur	-55 °C sd +25 °C
Keluaran	Digital 1 <i>Wire</i>
ADC Resolusi	9 bit
Waktu maksimal konversi	750 ms

2.5 Heater Listrik

Heater Listrik atau pemanas listrik adalah konversi energi listrik menjadi energi panas. Perubahan bentuk energi tersebut dihasilkan oleh rangkaian listrik yang memiliki hambatan cukup besar. Hambatan inilah yang menyebabkan timbulnya panas pada bagian pemanas yang disebut elemen pemanas. Elemen pemanas membangkitkan panas secara bertahap berdasarkan arus listrik yang diberikan. Tegangan kerja heater listrik bervariasi tergantung kegunaannya tetapi pada umumnya adalah menggunakan tegangan AC. Keadaan air diberbagai tempat yang mempengaruhi ketahan tubuh ikan di dalam kolam, bisa mengendalikan suhu temperature agar sama persis seperti pada habitat aslinya di dalam. Fungsi heater dibutuhkan untuk menstabilitkan suhu air. Artinya Ketika suhu meningkat maka heater dimatikan dan ketika suhu air menurun maka heater dinyalakan[24].

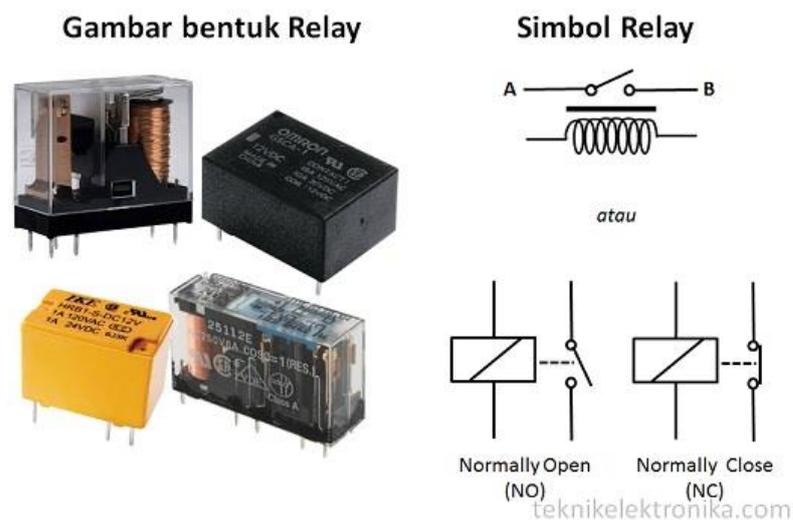


Gambar 2.6 Bentuk Fisik Heater Skala Kecil

(Sumber : <https://www.majalahikan.com/2016/10/apa-itu-heater-fungsi-heater-dan-cara.html>)

2.6 Relay

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara otomatis oleh tegangan listrik dan merupakan komponen electromechanical yang terdiri dari dua bagian utama yaitu electromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan armature relay (yang berfungsi sebagai saklar) untuk menghantarkan listrik 220V 2A[25].



Gambar 2.7 Bentuk dan Simbol Relay

(Sumber : <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>)

Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu:

1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring

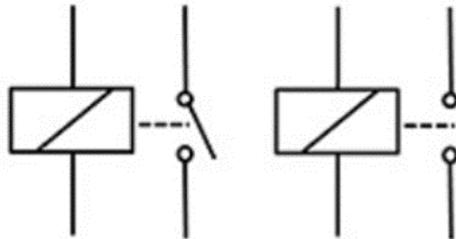


Gambar 2.8 Modul relay 5 Volt

(Sumber : <https://northelectric.blogspot.com/2017/03/relay-module-5-volt.html>)

Kontak poin (contact point) relay terdiri dari dua jenis, yaitu:

1. Normally Close, yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi close (tertutup).
2. Normally Open, yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi open (terbuka).



Gambar 2.9 Normally open dan normally close

(Sumber : √ Pengertian Relay, Gambar Simbol, Fungsi dan Jenisnya (wikielektronika.com))

2.6 RTC DS1307

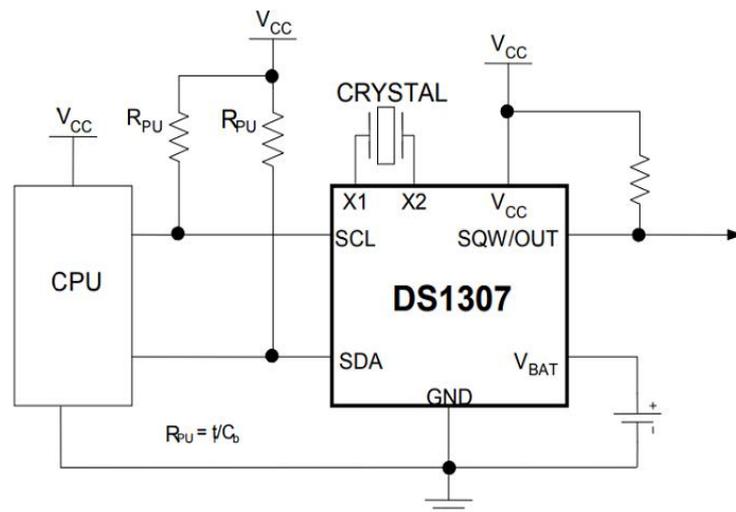
RTC DS1307 merupakan modul RTC yang dapat menampilkan informasi waktu dengan satuan detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, dan tahun. chip RTC ini juga dapat menampilkan waktu dalam format 12 jam dan juga 24 jam. Penghitungan bulan dibatasi hingga 31 hari dan akan otomatis berpindah ke bulan selanjutnya untuk setiap bulan yang memiliki jumlah hari kurang dari 31 hari. Begitu juga dengan tahun kabisat. chip ini memiliki batas informasi waktu hingga tahun 2100 Masehi.



Gambar 2.10 Tampilan muka dan belakang dari RTC DS1307

(Sumber : <https://www.bdtronics.com/ds1307-real-time-clock-rtc-module.html>)

Selain itu, DS1307 ini juga mampu mendeteksi putusnya suplai tegangan. Sehingga ketika sistem mengalami power down, maka chip ini akan secara otomatis berpindah menggunakan suplai tegangan dari baterainya dan pencatatan waktu tetap berfungsi sebagaimana mestinya. Dengan konsumsi daya yang sangat kecil (± 500 nA), chip ini mampu bertahan cukup lama dengan baterai 3 Voltnya.



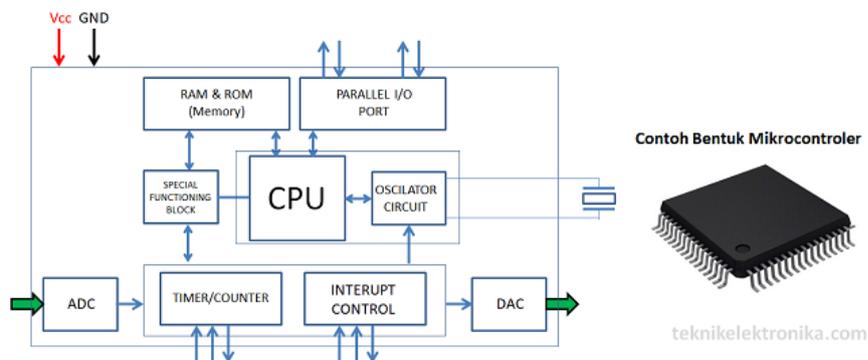
Gambar 2.11 Diagram sirkuit dari RTC DS1307

(Sumber : <https://components101.com/ics/ds1307-i2c-real-time-clock-rtc>)

2.7 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut single chip microcomputer. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC (Personal Computer) yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler.

Mikrokontroler adalah sebuah system microprocessor dimana didalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, Clock dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi (teralamati) dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai. Sehingga kita tinggal memprogram isi ROM sesuai aturan penggunaan oleh pabrik yang membuatnya[27].



Gambar 2.12 Diagram Blok dan Struktur Mikrokontroler

(Sumber : <https://rodablog.com/mikrokontroler.html/diagram-blok-dan-struktur-mikrokontroler>)

Bagian-bagian utamanya Diagram Blok dan Struktur Mikrokontroler terdapat pada gambar 2.12 dijelaskan sebagai berikut:

1. CPU

CPU adalah otak mikrokontroler. CPU bertanggung jawab untuk mengambil instruksi (fetch), menerjemahkannya (decode), lalu akhirnya dieksekusi (execute).

CPU menghubungkan setiap bagian dari mikrokontroler ke dalam satu sistem. Fungsi utama CPU adalah mengambil dan mendekode instruksi. Instruksi yang diambil dari memori program harus diterjemahkan atau melakukan decode oleh CPU tersebut.

2. Memori (Penyimpanan)

Fungsi memori dalam mikrokontroler sama dengan mikroprosesor. Memori ini digunakan untuk menyimpan data dan program. Sebuah mikrokontroler biasanya memiliki sejumlah RAM dan ROM (EEPROM, EPROM dan lain-lainnya) atau memori flash untuk menyimpan kode sumber program (source code program).

3. Port INPUT / OUTPUT paralel

Port Input / Output paralel digunakan untuk mendorong atau menghubungkan berbagai perangkat seperti LCD, LED, printer, memori dan perangkat INPUT/OUTPUT lainnya ke mikrokontroler.

4. Port Serial (Serial Port)

Port serial menyediakan berbagai antarmuka serial antara mikrokontroler dan periferal lain seperti port paralel.

5. Pengatur Waktu dan Penghitung (Timer dan Counter)

Timer dan Counter adalah salah satu fungsi yang sangat berguna dari Mikrokontroler. Mikrokontroler mungkin memiliki lebih dari satu timer dan counter. Pengatur waktu (Timer) dan Penghitung (Counter) menyediakan semua fungsi pengatur waktu dan penghitungan di dalam mikrokontroler. Operasi utama yang dilakukan di bagian ini adalah fungsi jam, modulasi, pembangkitan pulsa, pengukuran frekuensi, osilasi, dan lain sebagainya. Bagian ini juga dapat digunakan untuk menghitung pulsa eksternal.

6. Analog to Digital Converter atau Pengonversi Analog ke Digital (ADC)

Konverter ADC digunakan untuk mengubah sinyal analog ke bentuk digital. Sinyal input dalam konverter ini harus dalam bentuk analog (misalnya Output dari Sensor) sedangkan Outputnya dalam bentuk digital. Output digital dapat digunakan untuk berbagai aplikasi digital seperti layar digital pada Perangkat pengukuran.

7. Digital to Analog Converter atau Pengonversi Digital ke Analog (DAC)

DAC melakukan operasi pembalikan konversi ADC. DAC mengubah sinyal digital menjadi format analog. Ini biasanya digunakan untuk mengendalikan perangkat analog seperti motor DC dan lain sebagainya.

8. Kontrol Interupsi (Interrupt Control)

Kontrol interupsi atau Interrupt Control digunakan untuk menyediakan interupsi (penundaan) untuk program kerja. Interrupt dapat berupa eksternal (diaktifkan dengan menggunakan pin interrupt) atau internal (dengan menggunakan instruksi interupsi selama pemrograman).

9. Blok Fungsi Khusus (Special Functioning Block)

Beberapa Mikrokontroler yang hanya dapat digunakan untuk beberapa aplikasi khusus (misalnya sistem Robotik), pengontrol ini memiliki beberapa port tambahan untuk melakukan operasi khusus tersebut yang umumnya dinamakan dengan Blok Fungsi Khusus.

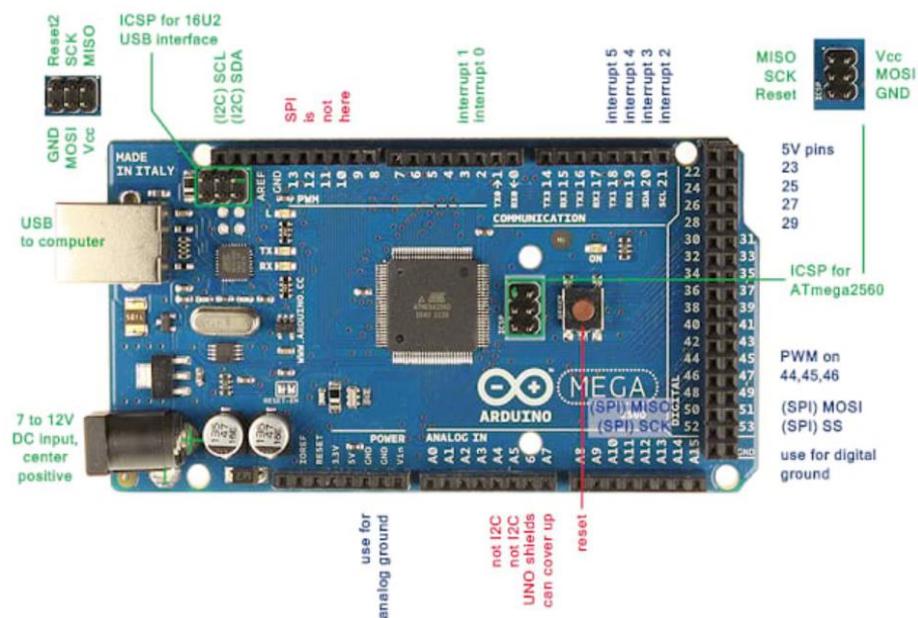
2.7.1 Arduino Mega2560

Arduino Mega 2560 merupakan mikrokontroler yang dikembangkan Arduino dengan menggunakan chip ATmega 2560. Arduino Mega 2560 memiliki 54 pin digital input/ output dimana 12 dari pin tersebut dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, 26 pin sebagai input output digital serta 4 pin universal asynchronous receiver and transmitter (UART) untuk komunikasi serial. Perangkat lunak yang digunakan dalam memrogram Arduino Mega 2560 adalah Arduino integrated development environment (IDE). Arduino IDE adalah sebuah platform terpadu untuk melakukan coding, compiling, debugging, dan juga sebagai platform untuk mengunduh executable code ke dalam perangkat Arduino[28].

Dalam analisa monitoring kualitas air kolam berdasarkan suhu. Arduino Mega 2560 akan berfungsi sebagai pusat kendali dan operasi data, dimana seluruh data sensor akan diolah pada Arduino, Kemudian digunakan untuk mengatur servo controller dan juga mengaktifkan *Human Machine Interface* (HMI) untuk menampilkan data suhu dalam sistem monitoring.

Tabel 2.6 Spesifikasi Arduino Mega 2560

Jenis Mikrokontroler	Atmega2560
Tegangan Oprasional	5Volt
Tegangan Rekomendasi	7-12 Volt
Batas Tegangan	6-20 Volt
Pin input/Output Digital	54
Pin PWM	15
Pin Input Analog	16
Arus Untuk Pin Digital	40 mA
Arus Untuk Pin 3,3V	50 mA
Memori Flash	256 KB (8 KB untuk <i>bootloader</i>)
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz
Panjang	10,1 cm
Lebar	5,3 cm
Berat	37 gram

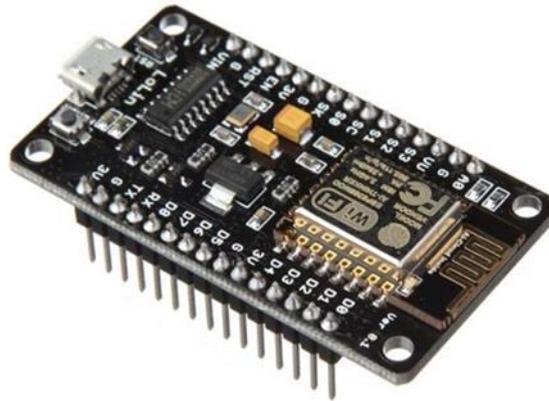


Gambar 2.13 Arduino Mega 2560 Pinout

(Sumber : <https://www.aldyrazor.com/2020/05/arduino-mega-2560-adalah.html>)

2.7.2 NodeMCU ESP8266

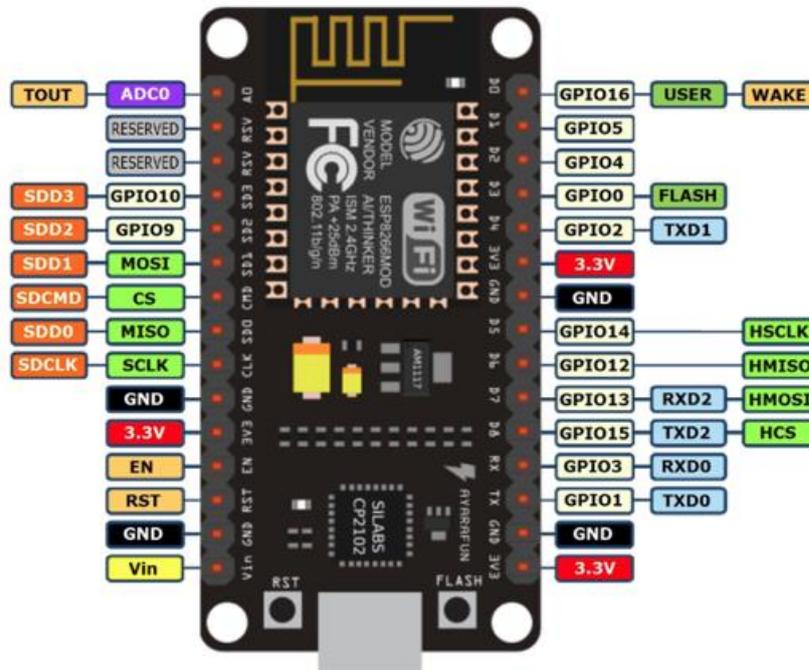
NodeMCU Merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT (Internet of Things) keluarga ESP8266 tipe ESP-12. NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System.



Gambar 2.14 Nodemcu ESP8266

(Sumber : <https://www.amazon.in/Easy-Electronics-NodeMcu-Development-Board/dp/B06XYRS6KC>)

NodeMCU ESP32 merupakan salah satu single-board open-source yang digunakan pada platform IoT dan pengembangan yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam pembuatan prototype produk berbasis Internet of Things atau bisa dengan memakai script bahasa pemrograman dengan software Arduino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP32, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) yang semua terintegrasi dalam satu board. NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi beserta Firmware yang bersifat open-source[29].

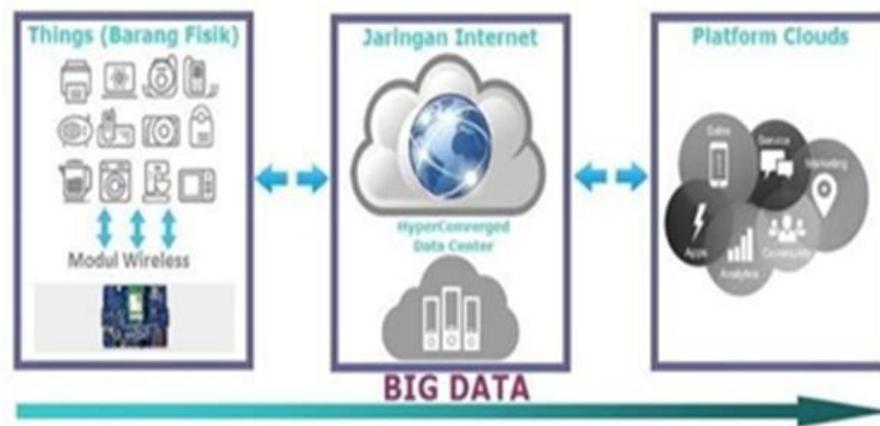


Gambar 2.15 Spesifikasi Pin nodemcu

(Sumber : <https://www.nyebarilmu.com/apa-itu-module-nodemcu-esp8266/>)

2.8 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep/skenario dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan hubungan manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Konsep dasar IoT merupakan adanya perangkat node berupa sistem cerdas tertanam (embedded) yang akan mensensor dan mengendalikan berbagai objek fisik di sekitar manusia tersebut. Node tersebut terkoneksi satu sama lain melalui jaringan internet sehingga dapat saling berinteraksi serta bekerjasama untuk mencapai tujuan bersama. IoT ialah salah satu teknologi mempunyai hubungan erat terhadap istilah M2M (machine-to-machine). Alat yang digunakan pada M2M mampu berkomunikasi sehingga disebut smart devices atau perangkat cerdas[30].



Gambar 2.16 Konsep Of Things

(Sumber : <https://mobnasesemka.com/internet-of-things/>)

Konsep internet of things mencakup elemen utama yaitu:

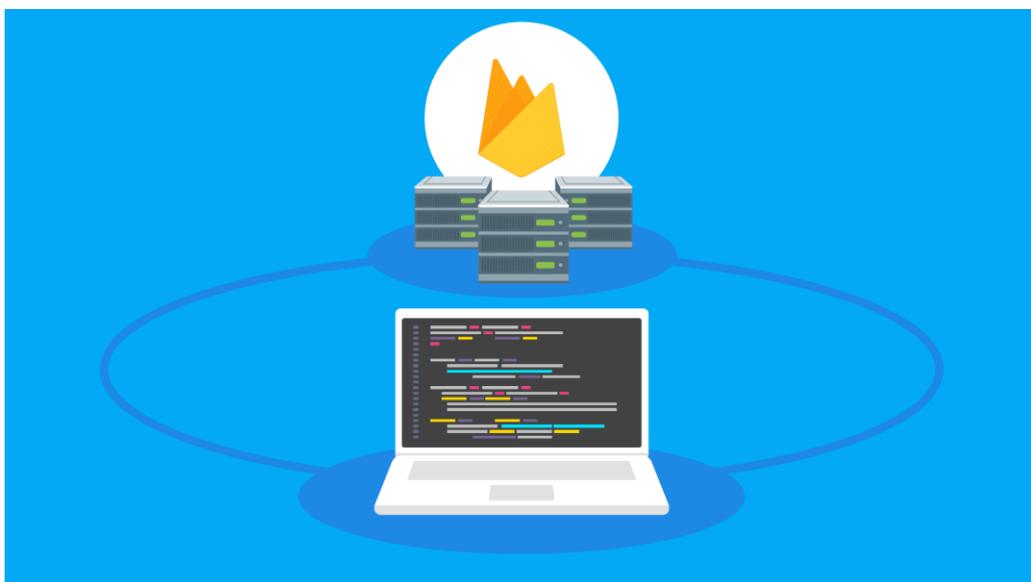
1. Benda fisik atau nyata yang dilengkapi sebuah modul IoT.
2. Koneksi internet dan pusat data pada server untuk menyimpan data ataupun informasi dari aplikasi.
3. Penggunaan benda yang terkoneksi ke internet akan menghimpun data yang kemudian terkumpul menjadi “big data” untuk kemudian diolah, dianalisa baik oleh instansi pemerintah, perusahaan terkait, maupun instansi lain kemudian di manfaatkan bagi kepentingan masing-masing.

2.9 Firebase

Firebase Realtime Database adalah database NoSQL yang di-hosting di cloud dan dapat digunakan untuk menyimpan dan menyinkronkan data antarpengguna secara real time. Sinkronisasi real time memudahkan pengguna untuk mengakses data dari perangkat apa pun: web atau seluler, dan membantu pengguna untuk saling berkolaborasi.

Realtime Database dikirimkan dengan SDK seluler dan web sehingga Anda dapat mem-build aplikasi tanpa memerlukan server. Anda juga dapat mengeksekusi kode backend yang merespons peristiwa yang dipicu oleh database Anda menggunakan Cloud Functions for Firebase. Dioptimalkan untuk penggunaan offline

Ketika pengguna Anda offline, Realtime Database SDK akan menggunakan cache lokal pada perangkat untuk menyalurkan dan menyimpan perubahan. Ketika perangkat online, data lokal otomatis akan disinkronkan. Realtime Database terintegrasi dengan Firebase Authentication untuk menyediakan proses autentikasi yang mudah dan intuitif bagi developer. Anda dapat menggunakan model keamanan deklaratif kami untuk mengizinkan akses berdasarkan identitas pengguna atau pencocokan pola pada data Anda.



Gambar 2.17 Firebase

(Sumber : <https://firebase.google.com/products/realtime-database?hl=id>)

2.10 Android Studio

Teknologi android telah mengalami perkembangan yang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Munculnya smartphone sebagai perkembangan teknologi juga memiliki pengaruh besar terhadap permintaan. Sistem operasi smartphone yang saat ini sedang dikembangkan adalah Android. Kenyamanan dan sifat mobile sistem operasi Android memberikan kesan praktis karena mudah dibawa kemana-mana.

Penggunaan smartphone Android semakin meningkat di kalangan masyarakat dengan semakin banyak fitur yang ditawarkan. Sifat Android yang open source

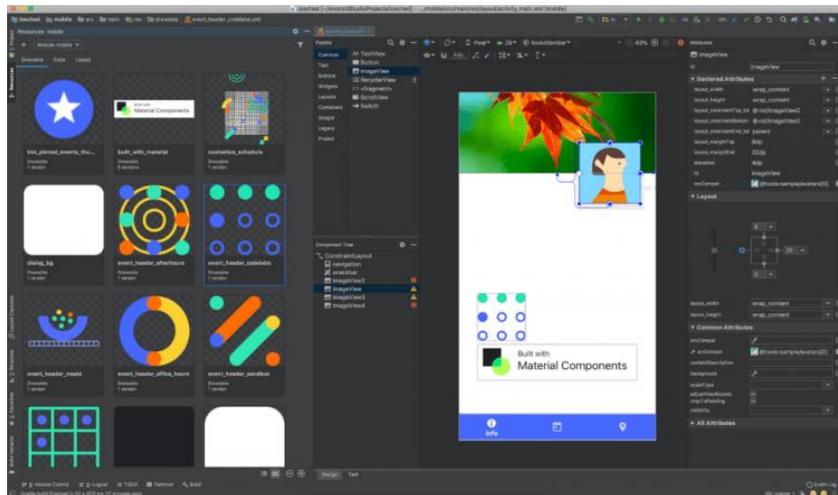
membuat banyak developer tertarik untuk mengembangkannya. Operation System (OS) Android mudah digunakan sehingga dapat dikembangkan di banyak platform perangkat keras. Salah satu kegunaan teknologi android ini adalah untuk monitoring suhu. Sistem monitoring konvensional memiliki kelemahan yaitu data yang tidak akurat dan monitoring yang tidak praktis. Pemantauan suhu akan lebih praktis jika dilakukan dengan aplikasi android, sehingga pemantauan dapat dilakukan dari jarak jauh. Pencatatan temperatur akan lebih efisien jika menggunakan komputer sebagai media perekaman dan penyimpanan data temperatur terukur. Pengembangan aplikasi android merupakan sistem operasi yang terkenal dan banyak digunakan saat ini, aplikasi android juga bersifat open source, yang memungkinkan untuk dikembangkan dalam berbagai bentuk untuk berbagai aplikasi dikalangan masyarakat sebagai bagian dari pembuatan mikrokontroler sebagai alat bantu pembelajaran. Untuk memungkinkan pemantauan suhu secara *real-time*, sinyal dari berbagai sensor yang terhubung ke mikrokontroler diperlukan. Menggunakan sistem *Monitoring* berbasis android pengguna dapat mengakses beragam perangkat dengan lebih mudah karena satu android mampu untuk menampilkan data dari berbagai sensor sekaligus.

Android Studio adalah *Integrated Development Environment* (IDE) resmi untuk pengembangan aplikasi Android berdasarkan IntelliJ IDEA. Untuk mendukung pengembangan aplikasi dalam sistem operasi Android, Android Studio menggunakan build system, emulator, template code, dan integrasi ke Github berbasis Gradle. Android Studio sendiri fondasinya menggunakan IntelliJ.

Setiap project di Android Studio memiliki satu atau lebih modalitas dengan source code dan file resources. Modalitas ini meliputi module aplikasi Android, module Library, dan Google App Engine module. Android Studio menggunakan fitur Push Instans untuk mengupload perubahan kode dan resources ke aplikasi yang sedang berjalan. Editor code membantu developer dengan menulis kode dan menawarkan penyelesaian, perubahan, serta analisis code. Terdapat Fitur Fitur yang tersedia saat ini dalam stable version Android Studio:

1. Dukungan Gradle-based build
2. Android-specific refactoring dan perbaikan cepat

3. Lint tools untuk menangkap kinerja, kegunaan, kompatibilitas versi, dan masalah lainnya
4. Integrasi Proguard dan kemampuan penananda tangan aplikasi
5. Template-based wizards untuk membuat template design umum seperti drawer atau empty activity
6. Mendukung untuk pengembangan aplikasi Android Wear.
7. Editor tata letak yang memungkinkan pengguna untuk menyeret dan menjatuhkan (drag-and-drop) komponen UI, opsi untuk melihat tata letak pada beberapa konfigurasi layar
8. Dukungan bawaan untuk Google Cloud Platform, memungkinkan integrasi dengan Firebase Cloud Messaging ('Perpesanan Google Cloud' Sebelumnya) dan Google App Engine
9. Android Virtual Device (Emulator) untuk menjalankan dan men-debug aplikasi di studio Android.



Gambar 2.18 Android Studio

(Sumber : <https://diengcyber.com/android-studio-2/>)