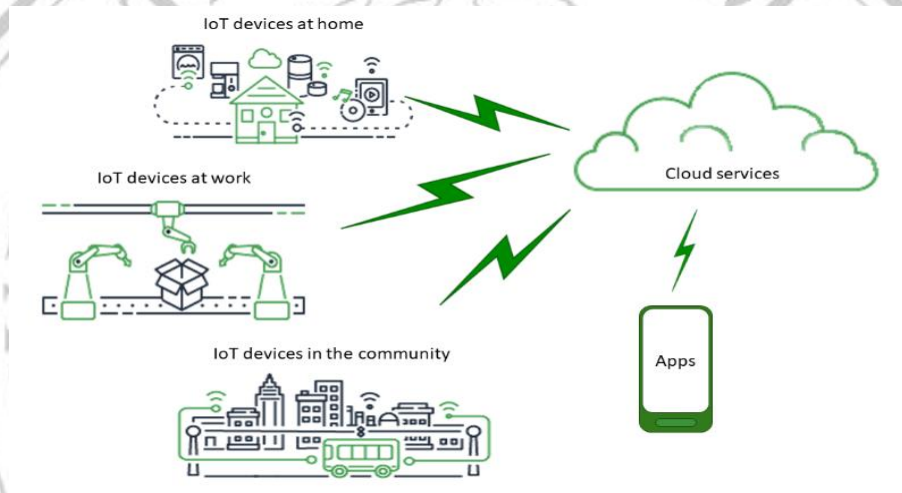


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Internet Of Things (IoT)

Internet OF Things (IoT) merupakan sebuah konsep dimana sebuah perangkat mampu terhubung antara satu perangkat dengan perangkat lain dengan menggunakan jaringan internet tanpa melalui campur tangan manusia[8]. IoT banyak digunakan diberbagai bidang seperti bidang agriculture, industrial, otomotif, dan bidang lainnya dikarenakan memiliki banyak kemampuan. Beberapa kemampuan IoT tersebut diantaranya adalah kemampuan seperti berbagi data, kontrol jarak jauh, dan lain sebagainya[9].

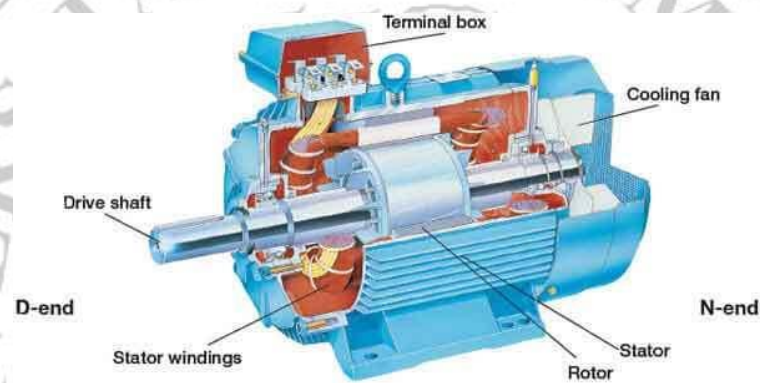


Gambar 2. 1 Konsep Dasar IoT

Sistem Internet of Things (IoT) memainkan peran penting dalam memonitoring perangkat di rumah, tempat kerja, dan fasilitas umum[10]. Melalui konektivitas yang kuat antara perangkat, IoT memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi secara real-time dan mengontrol perangkat dari jarak jauh. Dalam konteks pemantauan perangkat, IoT memungkinkan pengguna untuk mendapatkan informasi terkini tentang status dan performa perangkat, termasuk suhu, kelembaban, keberadaan, dan berbagai parameter lainnya. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengambil tindakan yang diperlukan, baik itu mengatur suhu ruangan, mematikan atau menghidupkan perangkat, atau mendapatkan notifikasi ketika terjadi gangguan atau keadaan darurat.

2.2 Karakteristik Motor Induksi

Motor induksi adalah jenis motor listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik dari kumparan stator kepada kumparan rotornya. Motor induksi dapat dibedakan berdasarkan bentuk konstruksi rotornya, yaitu motor induksi dengan rotor sangkar dan motor induksi dengan rotor belitan. Sumber arus induksi pada motor induksi adalah perbedaan relatif antara putaran rotor dan medan putar stator. Motor induksi tidak menggunakan kumparan medan, dan fluks magnetik dibangkitkan dari daya listrik masukan dari stator yang bersifat induktif. Kondisi ini membuat motor induksi bekerja dengan faktor daya terbelakang. Bagian stator dan rotor pada motor induksi terpisah oleh celah udara yang sangat sempit[11].



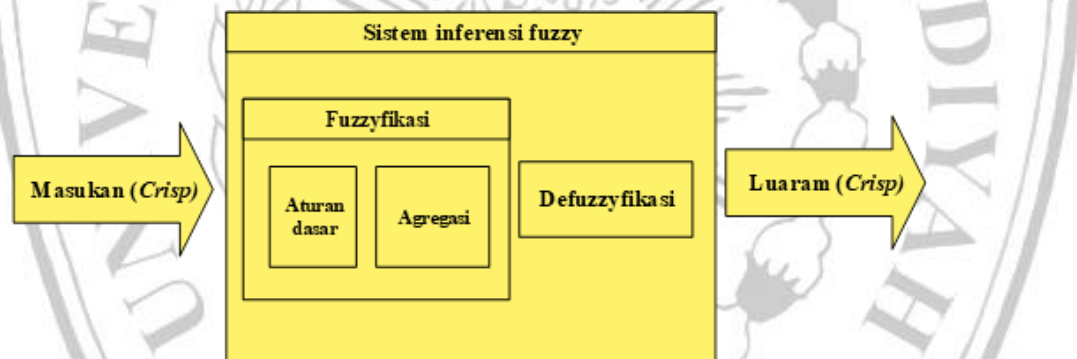
Gambar 2. 2 Motor Induksi

Motor induksi memiliki beberapa karakteristik penting, seperti torsi starting yang besar dan arus starting relatif rendah, slip besar, kecepatan rotor, dan power factor. Motor induksi telah distandardisasi menurut karakteristik torsi dari National Electrical Manufacturers Association (NEMA), seperti desain A, B, C, D, atau F. Motor induksi juga dapat dikelompokkan menjadi empat kelas berdasarkan karakteristik torsi. Kelas A dengan torsi awal rendah, arus awal tinggi, slip tinggi, torsi penuh rendah. Kelas B torsi awal sedang, torsi awal sedang, slip sedang, torsi penuh sedang. Kelas C torsi awal tinggi, arus awal tinggi, slip rendah, torsi penuh tinggi. Kelas D Torsi awal sangat besar, arus awal sangat besar, slip sangat kecil, torsi penuh sangat besar. Motor induksi dapat digunakan dalam industri maupun peralatan rumah tangga[11]. Keuntungan menggunakan motor induksi adalah konstruksinya sederhana, perawatannya mudah, dan konektivitasnya.

2.3 Logika Fuzzy

Logika fuzzy merupakan sebuah logika yang memiliki nilai kebenaran dalam dilangan real antara 0 dan 1 yang pertama kali ditemukan oleh profesor Lotfi A. Zadeh, dari Universitas California, pada tahun 1965[12]. Logika fuzzy merupakan pengembangan dari logika boolean yang hanya memiliki nilai *true* dan *false* saja. Dalam logika fuzzy, nilai kebenaran suatu pernyataan berkisar dari sepenuhnya benar, sampai dengan sepenuhnya salah. Dengan teori himpunan fuzzy, suatu objek dapat menjadi anggota dari banyak himpunan dengan derajat keanggotaan yang berbeda dalam masing-masing himpunan. Logika fuzzy mampu mengatasi permasalahan sistem yang kompleks dan dengan kondisi yang tidak pasti, hal ini terjadi karena kemampuan fuzzy dalam mengelola informasi numerikal dari variabel linguistik yang terukur[13].

Pada logika fuzzy terdapat sistem penalaran yang disebut dengan fuzzy inference system (sistem inferensi fuzzy). Struktur fuzzy inference system ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Stuktur Sistem Inferensi Fuzzy

Metode inferensi fuzzy adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk menentukan dan menarik kesimpulan berdasarkan derajat keanggotaan input yang diberikan. Dalam inferensi fuzzy, setidaknya terdapat dua aturan atau input fuzzy yang diperlukan. Dalam praktiknya, terdapat beberapa metode inferensi fuzzy yang umum digunakan, seperti metode Mamdani. Metode ini menggunakan fungsi implikasi MIN untuk proses inferensi, sementara fungsi implikasi MAX digunakan untuk menentukan komposisi antara aturan-aturan yang berbeda, menghasilkan himpunan fuzzy baru. Pada tahap defuzzyfikasi, metode Mamdani umumnya

menggunakan metode Centroid, yang melibatkan perhitungan titik berat dari daerah agregasi untuk mendapatkan solusi crisp.

Terdapat pula metode fuzzy sugeno, dimana metode inferensi Sugeno merupakan sebuah sistem inferensi yang diperkenalkan oleh Takagi Sugeno Kang. Pada metode Sugeno, proses fuzzifikasi, operasi fuzzy, dan penentuan fungsi implikasi dilakukan dengan cara yang serupa dengan metode Mamdani. Namun, terdapat perbedaan pada tahap agregasi dan defuzzifikasi. Dalam metode Sugeno, agregasi atau fungsi keanggotaan yang digunakan memiliki bentuk singleton, berbeda dengan metode Mamdani yang menggunakan fungsi agregasi yang lebih kompleks. Metode Sugeno memiliki dua macam ordo, yaitu ordo nol dan ordo satu, yang mempengaruhi bagaimana defuzzifikasi dilakukan untuk menghasilkan solusi crisp. Selain itu terdapat pula fuzzy dengan metode tsukamoto. Inferensi fuzzy menggunakan metode tsukamoto memiliki perbedaan yang cukup signifikan jika dibandingkan dengan mamdani dan sugeno, karena saat proses evaluasi aturan metode tsukamoto hanya menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α -predikat dari masing-masing rule yang nantinya digunakan untuk menghitung crisp masing-masing rule. Metode tsukamoto dalam proses defuzzifikasinya menggunakan metode rata-rata (Average).

Selain mempertimbangkan metode inferensi, dalam sistem fuzzy juga diperlukan penentuan fungsi keanggotaan yang tepat. Terdapat beberapa bentuk fungsi keanggotaan yang sering digunakan, antara lain fungsi segitiga, fungsi trapesium, dan fungsi Gaussian. Fungsi keanggotaan ini memetakan nilai input ke dalam derajat keanggotaan yang sesuai. Dalam pemilihan fungsi keanggotaan, perlu diperhatikan karakteristik masalah yang ingin dipecahkan serta pengetahuan domain yang tersedia. Secara keseluruhan, sistem fuzzy menyediakan pendekatan yang kuat dalam mengatasi permasalahan yang melibatkan ketidakpastian dan kompleksitas.

2.4 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20, yang diproduksi oleh Maxim Integrated, adalah sensor suhu digital yang memiliki fitur unik. Setiap sensor DS18B20 dilengkapi dengan kode identifikasi unik berukuran 64-bit yang terprogram langsung dalam IC-nya. Hal ini memungkinkan penggunaan banyak sensor DS18B20 melalui satu jalur kabel saja, yang dikenal sebagai "*one wire data bus*". Sensor DS18B20 juga menawarkan fleksibilitas dalam konfigurasi resolusi bit yang diinginkan. Pengguna dapat memilih resolusi suhu 9, 10, 11, atau 12 bit. Setiap konfigurasi bit ini mewakili peningkatan suhu yang berbeda, yaitu 0,5°C, 0,25°C, 0,125°C, dan 0,0625°C. Namun, saat sensor DS18B20 dinyalakan, resolusi defaultnya adalah 12-bit dengan kondisi idle berdaya rendah[14].



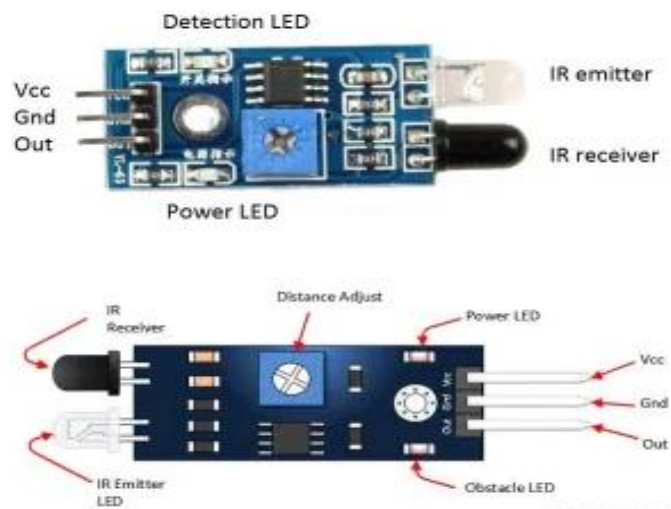
Gambar 2. 4 Bentuk Fisik Sensor DS18b20

Karakteristik dari sensor ini antara lain, digunakan pada tegangan 3- 5V, tingkat akurasi kesalahan yaitu $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ dengan kisaran suhu antara -10°C sampai 85°C , kabel merah pada sensor DS18B20 untuk VCC, kabel hitam pada sensor DS18B20 untuk GND, kabel kuning pada sensor DS18B20 untuk data, diameter kabel yaitu 4mm dengan Panjang 90cm[15]. DS18b20 menggunakan protokol komunikasi one-wire sehingga hanya membutuhkan satu buah kabel saja yang terhubung ke mikrokontroler. Semua komunikasi dengan sensor DS18b20 dimulai dengan urutan inisialisasi yang terdiri dari pulsa reset dari master diikuti dengan pulsa presence dari sensor DS18b20. Ketika DS18b20 mengirimkan pulsa presence sebagai respon terhadap reset yang dikirimkan master, maka hal tersebut

menunjukkan kepada master bahwa sensor DS18B20 berada dalam jalur bus dan siap untuk digunakan.

2.5 Sensor IR

Sensor Infrared (IR) merupakan suatu jenis sensor yang mampu mendeteksi keberadaan suatu objek tanpa melakukan kontak fisik dengan objek tersebut, melainkan dengan menggunakan sinar inframerah. Sensor ini bekerja dengan mendeteksi apakah ada objek yang menghalangi atau tidak ada, namun tidak dapat memberikan informasi tentang jarak objek tersebut. Sensor Infrared terdiri dari dua komponen utama, yaitu transmitter dan receiver, yang menghadap ke arah yang sama. Receiver akan menerima pantulan sinar inframerah yang dikirimkan oleh transmitter.



Gambar 2. 5 Bentuk fisik sensor IR

Sensor IR memiliki beberapa PIN I/O yaitu VCC, GND, dan OUT. in VCC (Voltage Common Collector) digunakan untuk memberikan daya pada sensor IR. Biasanya, pin ini terhubung ke pin 5V atau 3.3V pada papan Arduino. Pin GND (Ground) adalah pin ground yang digunakan untuk menghubungkan sensor IR ke ground pada papan Arduino. Pin OUT adalah pin output dari sensor IR. Pada sensor IR yang menghasilkan sinyal digital, pin ini akan mengeluarkan sinyal HIGH atau LOW untuk mengindikasikan deteksi objek[16].

2.6 Arduino UNO

Arduino merupakan sebuah platform mikrokontroler yang memiliki beberapa jenis board seperti Arduino UNO, Arduino Nano, dan Arduino Mega. Arduino UNO merupakan salah satu dari sekian banyak board mikrokontroler yang sangat populer dan banyak digunakan. Mikrokontroler yang digunakan pada Arduino UNO adalah ATmega328P yang diproduksi oleh Microchip Technology. Arduino pertama kali diciptakan dengan tujuan untuk mempermudah para pengembang proyek elektronik dan pemrograman dengan menyediakan antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan. Mikrokontroler ATmega328P yang terdapat pada Arduino UNO memiliki kecepatan clock 16 MHz[17]. Mikrokontroler ini memiliki fitur-fitur yang memungkinkan untuk memprogram dan mengendalikan berbagai komponen elektronik. Fitur-fitur tersebut antara lain ditunjukkan pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Fitur Arduino UNO

Fitur	
1	PIN I/O 14 Pin digital 6 Pin Analog
2	PWM 6 Pin PWM
3	Serial (UART) 1 Pin UART
4	Memori 32 KB Flash 2 KB SRAM 1 KB EEPROM
5	Voltage 7-12 VDC
6	Pemrograman Arduino IDE dengan bahasa C++

Arduino UNO dapat diprogram menggunakan bahasa pemrograman Arduino yang berbasis Wiring. Bahasa ini memiliki sintaks yang mudah dipahami dan sangat cocok untuk pemula dalam pemrograman. Selain itu, Arduino UNO juga mendukung penggunaan berbagai pustaka (library) yang tersedia secara gratis untuk mempermudah pengembangan proyek dengan mengambil keuntungan dari fungsi-fungsi yang telah dikodekan sebelumnya[18].