

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian

Dorteus Lodewyik Rahakbauw (2015) melakukan penelitian sistem prediksi untuk menentukan jumlah produksi roti berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan di suatu pabrik dengan menggunakan *fuzzy logic* metode sugeno [4]. Peneliti menggunakan dua variabel sebagai masukan pada sistem yaitu, persediaan dan permintaan, sedangkan keluaran dari sistem merupakan jumlah roti yang harus diproduksi untuk memenuhi permintaan konsumen. Pada penelitian tersebut sistem *fuzzy logic* dengan metode Sugeno berhasil melakukan prediksi dengan nilai *error* rata-rata sebesar 13.07% atau nilai kebenaran yang mencapai 86.92%.

Sri Widaningsih (2017) melakukan penelitian untuk membandingkan sistem pengambilan keputusan dengan *fuzzy logic* metode Tsukamoto, Mamdani, dan Sugeno dalam menentukan distribusi raskin di Bulog Sub. Divisi Regional (Divre) Cianjur [5]. Peneliti menggunakan perbandingan data distribusi aktual dengan sistem penentuan ketiga metode diatas.. Hasil yang didapatkan oleh peneliti adalah metode Sugeno memiliki tingkat galat penentuan distribusi yang lebih kecil dibandingkan dengan dua metode lainnya, metode Tsukamoto memiliki nilai *error* sebesar 28.05%, metode Mamdani memiliki nilai *error* sebesar 39.08%, dan metode Sugeno memiliki nilai *error* sebesar 7.45%.

Komang Wahyudi Suardika, G.K. Grandhiadi, Luh Putu Ida Harini (2018) melakukan penelitian sistem yang dapat menentukan produksi dupa dengan menggunakan *fuzzy logic* metode Tsukamoto, Mamdani, dan Sugeno [6]. Peneliti melakukan perbandingan nilai produksi nyata dengan ketiga metode yang diujikan. Pada salah satu sampel acak yaitu, April 2016 produksi nyata adalah 13140 dupa, dengan metode Tsukamoto sebanyak 13177, metode Mamdani sebanyak 13256, dan metode Sugeno sebanyak 13149 dupa. Rata-rata galat terkecil pada sistem penentuan produksi dupa adalah dengan metode Sugeno sebesar 1.134%.

Afif Algifari (2018) melakukan penelitian untuk membuat sebuah kipas angin yang dapat mengatur suhu dan kelembaban ruangan dengan sistem *fuzzy logic* metode Sugeno berbasis Arduino [7]. Peneliti menggunakan dua masukan yaitu, suhu dan kelembaban ruangan. Setelah melakukan beberapa pengujian dengan sampel acak didapatkan nilai kebenaran yang mencapai 85%.

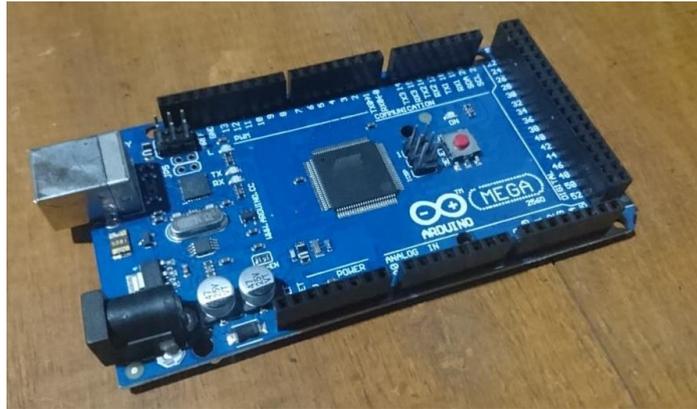
Dari keempat penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa implementasi sistem kendali *fuzzy logic* dengan metode Sugeno merupakan salah satu metode yang dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan permasalahan yang tidak pasti dan mempunyai banyak jawaban. Sistem *fuzzy logic* dapat mendefinisikan nilai diantara suatu keadaan yang umum seperti 1 atau 0, benar atau salah, hitam atau putih, dan sebagainya [8].

Pada penelitian ini penulis akan membangun sistem akuisisi data kondisi ketersediaan air di masjid. Sistem akuisisi data akan dilengkapi dengan sensor yang dapat melakukan pengukuran level air di tangki, total penggunaan air dan suplai air dalam satu hari, sensor waktu untuk mendukung fungsi *fuzzy logic* dan beberapa fungsi lainnya.

2.2 Tinjauan Komponen Penelitian

2.2.1 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 merupakan mikrokontroler model AVR yang dibuat oleh perusahaan Atmel dengan mikroprosesor yang digunakan adalah ATmega2560. Arduino Mega 2560 seperti pada Gambar 2.1 beroperasi pada tegangan kerja 5V DC dan dapat diberikan sumber daya eksternal dengan rekomendasi 7-12V DC. Mikrokontroler ini sudah dilengkapi dengan 4 pin UART (serial), 16 pin analog input, 54 pin digital I/O (15 pin untuk PWM), dan didukung dengan kapasitas penyimpanan *flash memory* 256KB [9]. Spesifikasi dari Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada Tabel 2.1.



Gambar 2.1 Arduino Mega 2560

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560

Komponen	Spesifikasi
Mikroprosesor	ATMega2560
Tegangan Kerja	5V DC
Tegangan Masukan	7-12V DC
Pin Digital I/O	54 (15 untuk PWM)
Pin Analog Input	16
<i>Flash Memory</i>	256KB (8KB digunakan untuk <i>bootloader</i>)
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
<i>Clock Speed</i>	16 MHz
Pin UART (Seruak)	4

2.2.2 *Water Level Indicator*

Water Level Indicator merupakan sebuah sensor yang menggunakan IC ULN2003A seperti pada Gambar 2.2 guna melakukan pendeteksi benda yang memiliki tegangan. Sensor ini dapat dimanfaatkan untuk melakukan pengukuran level air dalam suatu bejana maupun ruang bebas. Komponen ini dapat melakukan pengukuran dengan cara dihubungkan dengan sebuah konduktor pada sisi pin IC serta titik air yang akan dijadikan sebagai *set point* pengukuran, sedangkan keseluruhan air dalam ruang tersebut akan dihubungkan dengan tegangan 5V dari pin VCC. Ketelitian dari sensor ini berbanding lurus dengan

pertambahan dari jumlah *set point* yang digunakan. Spesifikasi dari IC ULN2003A dapat dilihat pada Tabel 2.2.



Gambar 2.2 IC ULN2003A

Tabel 2.2 Spesifikasi IC ULN2003A

Komponen	Spesifikasi
Tegangan Kerja	5V DC
Tegangan Masukan	5V DC
Pin <i>Input</i>	7
Pin <i>Output</i>	7

2.2.3 *Water Flow Sensor* YF-S201

Water Flow Sensor merupakan sensor yang dapat mengukur debit air yang melalui suatu ruangan tertutup. Pada umumnya sensor ini diimplementasikan pada pipa keluaran maupun masukan dalam sebuah jaringan distribusi air, hal ini dikarenakan sensor dapat membantu pengguna dalam melakukan pengukuran debit yang melalui suatu pipa untuk selanjutnya dilakukan pendataan maupun sebatas pemantauan. Salah satu varian yang cukup banyak digunakan adalah *water flow sensor* tipe YF-S201 seperti pada Gambar 2.3. Sensor ini dipilih karena sudah kompatibel dengan mikrokontroler keluarga AVR dan mudah diimplementasikan. Sensor ini bekerja dengan cara menghitung jumlah air yang masuk dan keluar melalui katup *outlet* perbandingan dengan kecepatan pengisian pada tangki air untuk mendapatkan jumlah air yang masuk. Air yang melewati katup akan membuat rotor magnet dengan kecepatan tertentu sesuai dengan air yang mengalir, selanjutnya medan magnet pada rotor akan memberikan efek pada sensor dan menghasilkan sinyal pulsa atau yang biasa dikenal dengan PWM (*Pulse Width Modulation*). Keluaran dari sinyal pulsa ini akan diolah oleh

mikrokontroler menjadi data digital agar dapat dibaca oleh pengguna [10]. Spesifikasi sensor dapat dilihat pada Tabel 2.3.



Gambar 2.3 *Water Flow Sensor YF-S201*

Tabel 2.3 Spesifikasi *Water Flow Sensor YF-S201*

Komponen	Spesifikasi
Tegangan Kerja	5V DC
Tegangan Masukan	5-24V DC
Maksimum Pengukuran Debit Air	1-30 L/m
Maksimum Tekanan Kerja	> 1.75 Mpa

2.2.4 RTC DS3231

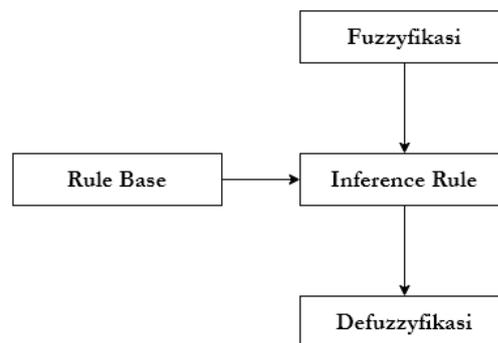
RTC (Real Time Clock) merupakan sebuah modul yang dapat menghitung dan menyimpan waktu berupa detik, menit, tanggal, bulan, dan tahun. RTC dapat menyimpan data suatu perangkat walaupun perangkat kehilangan daya, hal ini dikarenakan RTC dilengkapi dengan baterai CMOS (*Compelementary Metal-Oxide Semiconductorization*). Komponen ini dipilih dalam perancangan dikarenakan RTC dapat terus bekerja selama baterai yang tertanam dalam modulnya meskipun sistem utama telah kehilangan suplai daya. RTC DS3231 seperti pada Gambar 2.4 merupakan modul RTC yang banyak digunakan dalam perhitungan waktu karena proses perhitungannya yang akurat dan dapat beroperasi dalam jangka waktu yang lama.



Gambar 2.4 RTC DS3231

2.2.5 Fuzzy Logic

Sistem fuzzy logic merupakan sebuah metode yang biasa dipakai untuk mengatasi hal yang tidak pasti pada masalah-masalah yang mempunyai banyak jawaban, Pada dasarnya fuzzy logic merupakan sistem yang dapat mendefinisikan nilai diantara suatu keadaan yang umum, seperti 1 atau 0, benar atau salah, dan sebagainya. Gambar 2.5 menunjukkan bagaimana proses fuzzy logic bekerja dalam pemodelan blok diagram.



Gambar 2.5 Blok Diagram Fuzzy Logic

2.3 Tinjauan Metode Pengujian

Gray box testing adalah metode pengujian perangkat lunak hasil kombinasi dari pengujian *black box testing* dan *white box testing*, dimana pada awalnya program akan diuji bait per bait kode pemrograman dan logika yang ada di dalam produk tersebut, metode pengujian ini dinamakan *white box testing*. Selanjutnya setelah kode pemrograman sudah sesuai pengujian akan difokuskan ke fungsionalitas dari perangkat lunak yang dibuat. Dengan menggunakan kombinasi kedua metode

tersebut maka hasil pengujian lebih terjamin baik dari sisi program maupun fungsionalitas [11].

Metode *gray box testing* memiliki kelebihan dan kekurangan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kelebihan dan Kekurangan Metode Pengujian *Gray Box Testing*

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none">• Pengujian dilakukan langsung dari dua sudut pandang yaitu, <i>engineer</i> dan pengguna sehingga dapat menjamin kehandalan sistem baik dari sisi program maupun fungsionalitas.	<ul style="list-style-type: none">• Durasi waktu pengujian akan bertambah dikarenakan pengujian dilakukan dua kali baik dari sisi program maupun fungsionalitas perangkat yang dibuat.