

## BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN

### 4.1 Deskripsi Umum

Sistem yang akan dibuat yaitu *Automatic water filling tub system* atau bisa disederhanakan dengan istilah pengisian bak mandi otomatis dengan menggunakan metode Fuzzy mamdani untuk menggolongkan parameter pada *input* ketinggian air, jumlah aliran air, dan ukuran volume bak yang sudah ditetapkan. Pengimplementasian metode pada sistem diharapkan dapat mengontrol jalannya sistem dimana ada *input* dan *output* yang diproses oleh mikrokontroler arduino uno. *Input* pada sistem ini terdapat 3 *input* yakni, 2 *input* yang diperoleh dari data sensor dan 1 *input* dari perintah *user* yaitu, sensor pertama menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian suatu air pada bak mandi, sensor kedua menggunakan sensor waterflow sebagai pendeteksi banyaknya jumlah aliran air yang akan digunakan untuk mengisi suatu bak mandi, dan *input* terakhir menggunakan *input user* dimana *user* dapat menginputkan secara langsung ukuran suatu bak mandi yang akan diisi secara otomatis.

Sistem yang diharapkan dapat dijalankan secara *portable* bisa diaplikasikan pada semua ukuran bak mandi yang berbentuk kubus atau balok. Serta sistem pengisian bak mandi dapat berjalan sesuai dengan perhitungan metode Fuzzy mamdani yang sudah diimplementasikan dan diproses pada mikrokontroler arduino uno. Implementasi logika Fuzzy pada sistem pengisian bak mandi otomatis ini bekerja dengan melakukan pembacaan data sensor ultrasonik, Waterflow dan *input* keypad. Logika Fuzzy yang digunakan yaitu jenis metode mamdani pada tahap *output* defuzzifikasi sistem menggunakan metode centroid. *Output* yang dihasilkan pada sistem ini yaitu berupa durasi waktu lama pengisian bak mandi disaat kondisi *low*, *normal* dan *high*. Karena durasi lama pengisian pada saat kondisi habis berbeda dengan pengisian di kondisi normal dan penuh.

#### 4.1.1 Perspektif Sistem

Sistem yang dibuat dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan, apabila data yang diperoleh dari *input* kedua sensor dan 1 *input* dari *user* dapat menampilkan data dengan sesuai. Data sensor pertama didapat dari sensor ultrasonik, sensor kedua didapat dari sensor Waterflow dan *input* ketiga didapat dari *input user* dari keypad. Kemudian untuk menghitung suatu *outputan* durasi lama waktu pengisian bak mandi di dapat dari hasil proses pengimplementasian logika Fuzzy metode mamdani.

#### 4.1.2 Karakteristik Pengguna

Sistem ini dapat digunakan untuk semua masyarakat terutama yang masih menggunakan bak mandi secara manual. Karena sistem ini otomatis jadi pengguna bisa menikmati sistem pengisian secara otomatis, bisa memonitoring langsung ukuran bak mandi, tinggi suatu air, banyaknya air yang dikeluarkan untuk mengisi bak serta bisa mengetahui durasi lama waktu pengisian di tiap kondisi level ketinggian air. Semua data yang didapat dari sensor dan *input user* di proses

menggunakan Fuzzy mamdani, dan semua data yang dibaca oleh sensor diproses langsung oleh mikrokontroler arduino uno.

#### **4.1.3 Lingkungan Operasi Sistem**

Sistem dapat bekerja dan dioperasikan berdasarkan:

1. Sistem dijalankan saat kondisi level ketinggian air sudah sangat habis (*Low*) dan saat level air sudah dalam keadaan (*Normal*). Jika kondisi air sudah penuh maka sistem tidak melakukan pengisian secara otomatis lagi.
2. Sistem dijalankan pada bak mandi yang masih dioperasikan secara manual.
3. Sistem dijalankan pada bak mandi dengan bentuk balok atau kubus.
4. Sistem dimodelkan dengan bentuk *prototype*.
5. Data sistem yang didapat berdasarkan wawancara dan membagi kuisioner.

#### **4.1.4 Asumsi dan Ketergantungan**

Adapun beberapa asumsi dan ketergantungan pada perancangan sistem sebagai berikut :

1. Pin – pin yang terpasang pada mikrokontroler, sensor, dan aktuator harus sesuai dengan pin yang sudah diinisialisasikan pada program arduino.
2. Sistem hanya akan memberikan *output* yang benar, apabila pembacaan sensor tepat dan sesuai dengan apa yang sudah diinisialisasi pada program arduino mulai dari pembacaan sensor dan pemrosesan menggunakan metode perhitungan Fuzzy.
3. Kondisi bak mandi yang di ukur atau di kontrol harus berbentuk balok dan kubus.
4. Pemasangan sensor dan aktuator harus sesuai dengan datasheet yang telah ditentukan.
5. Mikrokontroler yang digunakan menggunakan Arduino UNO R3.
6. Pompa yang digunakan menggunakan pompa AC 220 -240V, karena menyesuaikan dengan solenoid valve kran yang mana *inputnya* AC 220-240V.

### **4.2 Rekayasa Kebutuhan**

Adapun beberapa rekayasa kebutuhan sebagai penunjang pembuatan sistem pengisian bak mandi otomatis supaya dapat berjalan dengan baik dan benar.

#### **4.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras**

Sistem membutuhkan perangkat keras sebagai penunjangnya, yaitu sebagai berikut :

- a. PC atau Laptop untuk sebagai sarana paling penting untuk pembuatan jalannya sistem.

- b. Mikrokontroler Arduino UNO R3, sebagai pemroses dan pengolah data yang dihasilkan dari *input/output* dari keseluruhan sistem.
- c. Sensor Ultrasonik tipe HC-SR04, sebagai pengontrol dan pendeteksi ketinggian suatu air yang akan diukur pada bak mandi.
- d. Sensor Waterflow tipe G1/2, sebagai pengontrol dan pendeteksi jumlah aliran air yang dikeluarkan untuk mengisi suatu bak mandi.
- e. Relay, sebagai pengontrol jalannya pompa, solenoid valve, dan sistem keseluruhan untuk dapat beroperasi ON atau OFF secara otomatis.
- f. Solenoid Valve Kran, sebagai alat pengontrol yang dapat membuka dan menutup kran secara otomatis sesuai kondisi air pada bak mandi.
- g. Pompa, pada sistem ini berfungsi sebagai pemompa air dari tandon ke bak mandi.
- h. Keypad 3x4, sebagai alat *input user* untuk memasukkan ukuran suatu bak mandi.
- i. LCD 16x2, sebagai *output* penampil kondisi sistem mulai dari menampilkan level kondisi air, jumlah aliran air yang keluar, ukuran suatu bak mandi, dan menampilkan hasil durasi yang didapatkan sistem untuk mengisi bak mandi yang sudah diproses oleh algoritma Fuzzy mamdani.

#### 4.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Sistem membutuhkan perangkat lunak sebagai penunjangnya, yaitu sebagai berikut :

- a. Sistem Operasi Windows, berfungsi sebagai penunjang jalannya aktifitas pembuatan sistem.
- b. Arduino IDE 1.6.9, digunakan untuk *write*, *kompilasi* dan *upload* kode program pada mikrokontroler.
- c. Fritzing, digunakan untuk menggambarkan alur pengiriman dan penerimaan data dan rangkaian jalur yang akan dihubungkan ke mikrokontroler arduino.
- d. MATLAB, digunakan untuk perancangan logika Fuzzy metode mamdani yang digunakan untuk tahap pengujian nanti dimana *output* sistem akan dibandingkan dengan *output* MATLAB.

#### 4.2.3 Kebutuhan Fungsional Sistem

Agar sistem dapat berjalan dengan apa yang sudah direncanakan, maka sistem harus dapat mencakup dan berjalan sesuai sub bab yang telah dijelaskan sebagai berikut :

#### **4.2.3.1 Sistem dapat mendeteksi suatu level ketinggian air pada bak mandi**

Fungsi ini mengharuskan sistem dapat mendeteksi suatu ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik tipe HC-SR04. Yang mana data sensor ketinggian air yang didapat akan di proses ke dalam mikrokontroller dan *output* akan digolongkan masuk pada kondisi *low*, normal, atau *high*. Jika *low* dan normal maka yang diharapkan air mengalir dan mengisi bak mandi secara otomatis. Sedangkan jika kondisi air sudah penuh maka sistem berhenti mengisi bak mandi.

#### **4.2.3.2 Sistem dapat mendeteksi jumlah aliran air yang dikeluarkan untuk mengisi bak mandi**

Fungsi ini mengharuskan sistem dapat mendeteksi jumlah banyaknya air yang akan dikeluarkan untuk mengisi suatu bak mandi dengan menggunakan sensor Waterflow tipe G1/2. Yang mana data sensor yang didapat akan di proses ke dalam mikrokontroller dan *output* akan digolongkan masuk kedalam kondisi sedikit, sedang, atau banyak.

#### **4.2.3.3 Sistem dapat menerima *input* dari *user* melalui keypad untuk menghitung ukuran volume bak mandi.**

Fungsi ini mengharuskan sistem dapat menerima *input* dari *user* melalui keypad tipe 3x4. Yang mana *user* dapat memasukkan ukuran panjang, lebar, serta tinggi perhitungan ini hanya dikhususkan pada bak mandi yang berbentuk kubus dan balok saja. Data *input* dari *user* untuk menghitung volume bak ini akan di proses kedalam mikrokontroller lalu ukuran bak mandi digolongkan masuk kedalam kondisi bak kecil, standart, atau besar.

#### **4.2.3.4 Sistem harus dapat menampilkan *input* dan *output* yang dihasilkan melalui LCD.**

Fungsi ini mengharuskan sistem dapat menampilkan proses *input* dan *output* yang dihasilkan oleh sistem kemudian ditampilkan pada LCD. Dengan adanya fungsi ini *user* lebih mudah mengetahui kondisi level air yang sesungguhnya, jumlah aliran air yang dikeluarkan untuk mengisi bak mandi berapa liter, ukuran bak mandi yang akan digunakan, dan *output* berupa durasi lama pengisian bak mandi yang diperlukan untuk mengisi suatu bak mandi. Semuanya akan di tampilkan pada LCD.

#### **4.2.3.5 Sistem harus dapat berjalan sesuai implementasi penerapan dari metode.**

Fungsi ini mengharuskan sistem dapat mendeteksi pengisian bak mandi secara otomatis dengan menerapkan logika Fuzzy metode mamdani untuk menampilkan nilai *z* yang mana nilai *z* didefinisikan sebagai nilai *output* berupa durasi lama pengisian bak mandi. Diharapkan penerapan logika Fuzzy metode mamdani yang diimplemntasikan pada sistem sesuai dengan hasil perancangan perhitungan yang sudah dihitung melalui matlab dan perhitungan manual.

#### 4.2.4 Kebutuhan Non Fungsional Sistem

Agar sistem dapat berjalan dengan apa yang sudah direncanakan, maka sistem harus dapat mencakup dan menjalankan sesuai dengan yang telah dijelaskan sebagai berikut :

1. Data yang didapat untuk diolah kedalam logika Fuzzy dilakukan menggunakan data hasil menyebar kuisisioner kepada warga dan kerabat yang masih menggunakan bak mandi manual.
2. *Prototype* alat pada sistem di desain se-familiar mungkin untuk memudahkan pengguna.
3. Menggunakan logika Fuzzy metode mamdani untuk membuat parameter kondisi level air, jumlah aliran air, dan ukuran bak mandi. Serta *output* z berupa durasi lama waktu pengisian bak mandi.
4. *Prototype* sistem pengisian bak mandi dibuat secara *portable* yang dapat mengisi secara otomatis pada bak mandi manual yang berbentuk balok atau kubus.

#### 4.3 Batasan Desain Sistem

Adapun yang menjadi batasan desain sistem pada perancangan sistem pengisian bak mandi otomatis sebagai berikut:

1. Sistem pengisian bak mandi digunakan secara *portable* dapat di implementasikan pada semua ukuran bak mandi.
2. Data pendukung didapat dari hasil wawancara dan membagikan kuisisioner pada beberapa warga dan kerabat yang menggunakan bak mandi manual.
3. Sensor yang digunakan pada sistem terdapat 2 sensor yaitu untuk mendeteksi sekaligus sebagai pendeteksi ketinggian suatu level air menggunakan sensor ultrasonik tipe HC-SR04, sedangkan untuk mengukur banyaknya jumlah aliran air yang dikeluarkan menggunakan sensor Waterflow tipe G1/2.
4. Pompa yang digunakan pada sistem ini menggunakan pompa AC 220 V.
5. Sistem pengisian bak mandi otomatis ini hanya bisa digunakan pada bak mandi yang bentuknya bersifat balok dan kubus karena untuk mengukur ukuran volume suatu bak mandi *user* memasukkan sesuai program yang sudah tertanam yaitu hanya dapat *inputkan* panjang, lebar, dan tinggi.
6. Algoritma yang digunakan pada sistem ini menggunakan Logika Fuzzy metode mamdani defuzzifikasi menggunakan metode centroid.
7. Parameter yang digunakan untuk mengukur kondisi level ketinggian air yaitu saat kondisi air pada bak *Low*, *Normal*, dan *High*. Parameter yang digunakan untuk mengukur jumlah banyaknya air yang dikeluarkan yaitu

sedikit, sedang dan banyak. Sedangkan parameter yang digunakan untuk mengukur ukuran volume bak mandi yaitu kecil, standart, dan besar.

8. *Output* yang ditampilkan pada LCD berupa nilai z untuk menghitung durasi lama waktu pengisian bak mandi.
9. Mikrokontroller yang digunakan yaitu Arduino UNO R3.