

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Sistem pengendali secara otomatis adalah sistem yang tidak lagi dikendalikan oleh manusia, namun dikendalikan dan dikontrol langsung oleh mesin yang bekerja secara otomatis. Sedangkan sistem pengendali manual adalah sistem yang masih dikendalikan oleh manusia dimana manusia sebagai operatornya (Gunterus, 1994). Saat ini sistem otomatisasi sangat banyak digunakan, karena dapat memudahkan dan efisiensi waktu. Sistem otomatisasi ini selalu berkaitan dengan mikrokontroler komputer yang merupakan salah satu perangkat elektronik yang sangat luas sekali penggunaannya di zaman sekarang. Untuk itu dengan adanya sistem otomatisasi ini diharapkan dapat digunakan untuk pembuatan suatu alat yang dapat mengisi bak mandi secara otomatis.

UNESCO telah memprediksi bahwa jika pada tahun 2020 dunia akan mengalami krisis air secara global. Ini disebabkan karena tingginya tingkat kebutuhan manusia terhadap air tidak sebanding dengan ketersediaan air di bumi, persentase keseluruhan air yang terdapat di bumi 97% merupakan air laut, 3% sisanya merupakan air tawar dan 1% saja yang dapat digunakan untuk manusia. Dan sampai saat inipun tingkat kebutuhan air sangatlah tinggi karena semakin tingginya tingkat pertumbuhan penduduk. Dengan peran air dalam kehidupan manusia sangatlah penting (Sutris Astari dkk, 2013).

Mengingat hal tersebut, air merupakan elemen yang sangat penting bagi masyarakat, dengan adanya air kita dapat melakukan aktivitas sehari-hari. Namun amat disayangkan sekali jika air yang begitu pentingnya terbuang dengan sia-sia setiap hari karena kelalaian manusia itu sendiri. Saat ini pengisian bak mandi pada rumah-rumah masih menggunakan prinsip pengisian secara manual, yang artinya masih membutuhkan tenaga manusia untuk mengoperasikannya. Karena masih menggunakan prinsip pengisian bak mandi secara manual ini kurang efisien, tidak menghemat waktu, dan kurang menghemat air yang mana artinya jika air pada bak mandi manual tidak di monitoring secara otomatis akan mengakibatkan air terbuang begitu saja dengan percuma.

Pada perancangan sistem ini akan menggunakan logika fuzzy yang berfokus pada metode mamdani. Metode Max-min yang diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975 yang namanya dikenal dengan metode mamdani. Pada metode mamdani diperlukan 4 tahapan proses untuk mendapatkan *output* yaitu, pembentukan himpunan fuzzy, aplikasi fungsi implikasi menggunakan (min), komposisi aturan (max), dan yang terakhir defuzzifikasi (Saiful, 2015). Metode mamdani pada penelitian kali ini yang akan dijadikan sebagai *input* yaitu, pengukuran ketinggian suatu air pada bak mandi, pengukuran jumlah aliran air yang akan dikeluarkan untuk mengisi bak mandi, dan pengukuran ukuran volume bak mandi. Dimana parameter pada pengukuran ketinggian suatu air dibagi menjadi 3 kondisi yaitu, saat kondisi *low*, normal dan *high*, untuk pengukuran jumlah aliran air yang akan dikeluarkan dibagi menjadi 3 kondisi yaitu, sedikit,

sedang dan banyak, sedangkan untuk pengukuran ukuran volume bak mandi dibagi menjadi 3 kondisi yaitu, kecil, standart, dan besar.

Pada perancangan *input* sistem menggunakan 2 *input* dari 2 buah sensor dan 1 *input* dari *user* yakni, Untuk mengukur sekaligus sebagai pendeteksi ketinggian air pada suatu bak mandi menggunakan sensor ultrasonik Tipe HC-SR04 sebagai pendeteksi suatu objek dengan cara menembakkan gelombang ultrasonik menuju objek atau target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima (elangasaki,2015). Kinerja sensor ultrasonik pada sistem ini menampilkan sekaligus mengontrol kondisi suatu ketinggian level air pada bak mandi manual.

Untuk mengukur jumlah aliran air yang dikeluarkan menggunakan sensor Waterflow G ½ yakni, pada sensor Waterflow ini terdiri dari sensor *hall effect*, bodi katup plastik, dan rotor. Pada sensor Waterflow, rotor merupakan bagian tempat air mengalir, rotor akan bergerak sesuai dengan kecepatan aliran air yang mengalir. Prinsip kerja sensor Waterflow didasarkan pada efek medan magnetik (Sutono, 2016). Kinerja dari sensor waterflow G1/2 ini menampilkan banyaknya aliran air yang akan dikeluarkan oleh kran.

Sedangkan untuk *input* ukuran suatu volume bak mandi yang dilakukan oleh *user* menggunakan keypad 3x4 yang mana prinsip kerjanya saklar pada keypad saling terhubung apabila salah satu tombol keypad jika ditekan pada bagian kolom dan baris akan terhubung (Sutono, 2016). Kinerja dari keypad pada sistem ini berfungsi sebagai proses *input* yang dilakukan oleh *user* untuk memasukkan nilai ukur dari ukuran bak mandi manual yang akan dihitung dan di proses oleh mikrokontroler.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis akan melakukan perancangan sistem mengenai “RANCANG BANGUN AUTOMATIC WATER FILLING TUB SYSTEM MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY MAMDANI”. Diharapkan dengan adanya sistem ini dapat mempermudah user dalam mengoperasikan bak mandi manual karena sistem ini bersifat efisien dan praktis untuk digunakan, tidak hanya itu sistem ini diharapkan dapat menghemat pengeluaran air dan mengefisiensi waktu bagi penggunaanya karena aktifitas tidak lagi terganggu untuk selalu mematikan dan menyalakan air untuk mengisi bak mandi.

1.2 Rumusan masalah

Dari hasil pemaparan latar belakang diatas, maka penulis dapat memaparkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem pengisian bak mandi secara otomatis?
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *fuzzy* mamdani untuk perancangan sistem pengisian bak mandi otomatis sesuai keadaan level air,

jumlah aliran air dan volume ukuran pada bak mandi berdasarkan waktu nyala kran?

3. Bagaimana hasil akurasi dari implementasi pengisian bak mandi otomatis dengan memperhitungkan akurasi sensor dan *output* yang didapat dari perancangan sistem pengisian bak mandi otomatis menggunakan algoritma *fuzzy mamdani*?

1.3 Tujuan

Dari hasil pemaparan rumusan masalah diatas, maka penulis dapat memaparkan tujuan dari merancang sistem sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem yang dapat mengisi suatu bak mandi secara otomatis dimana sistem mengacu pada 3 *input*. *Input* pertama menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi suatu level air pada bak mandi, *Input* kedua menggunakan sensor *waterflow* sebagai pendeteksi banyaknya jumlah aliran air yang dikeluarkan untuk mengisi bak mandi dan *input* ketiga menggunakan *input user* untuk menghitung dan mengukur suatu ukuran bak mandi. *Input* tersebut akan di proses oleh Mikrokontroller Arduino dan akan menghasilkan suatu *output* berbentuk durasi waktu lama nyala kran pada saat mengisi bak mandi.
2. Merancang dan mengimplementasikan suatu sistem otomatisasi yang dapat mengontrol pengisian bak mandi secara otomatis menggunakan metode *Fuzzy mamdani*.
3. Melakukan suatu pengujian pada sistem pengisian bak mandi untuk mengetahui hasil akurasi sensor dan *output* yang dihasilkan dengan menerapkan metode *fuzzy mamdani*.

1.4 Manfaat

Dari hasil perancangan sistem pengisian bak mandi otomatis menggunakan metode *fuzzy mamdani* penulis berharap dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Diharapkan dapat memberikan kemudahan user dalam mengoperasikan bak mandi manual supaya diharapkan sistem yang dibuat dapat berjalan secara otomatis tanpa harus di kontrol atau di kendalikan oleh manusia.
2. Mengurangi pemborosan air secara berlebihan, dengan adanya sistem ini maka dapat mengontrol air yang dikeluarkan sesuai dengan ukuran bak mandi tanpa harus membuang-buang air dengan percuma.
3. Mengembangkan teknologi sistem *embedded* yang diharapkan dapat berguna bagi masyarakat umum khususnya bagi masyarakat yang masih menggunakan bak mandi manual.

1.5 Batasan masalah

Adapun beberapa batasan masalah yang penulis paparkan dari hasil perancangan sistem sebagai berikut:

1. Sistem pengisian bak mandi digunakan secara *portable* dapat di implementasikan pada bak mandi manual.
2. Data pendukung didapat dari hasil wawancara dan membagikan kuisioner ke beberapa orang yang menggunakan bak mandi manual.
3. Sensor yang digunakan pada sistem terdapat 2 sensor yaitu untuk mendeteksi sekaligus sebagai pengukur ketinggian suatu level ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik tipe HC-SR04, sedangkan untuk mengukur banyaknya jumlah aliran air yang dikeluarkan menggunakan sensor waterflow tipe G1/2.
4. 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 memasukkan nilai panjang, lebar, dan tinggi.
5. Algoritma yang digunakan pada sistem ini menggunakan Fuzzy Mamdani metode centroid.
6. Parameter yang digunakan untuk mengukur kondisi ketinggian level 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.

1.6 Sistematika pembahasan

Sistematika penulisan pada penelitian “Rancang Bangun *Automatic Water Filling Tub System* Menggunakan Algoritma Fuzzy Mamdani” pada tiap bab akan dijelaskan sebagai berikut :

BAB 1 : PENDAHULUAN

BAB 1 akan dijelaskan mengenai Latar Belakang Sistem , Rumusan Masalah Sistem, Tujuan sistem yang dibuat, Manfaat yang diharapkan dari pembuatan sistem, Batasan masalah dan Sistematika penulisan dari penelitian “Rancang Bangun *Automatic Water Filling Tub System* Menggunakan Algoritma Fuzzy Mamdani”.

BAB 2 : LANDASAN KEPUSTAKAAN

BAB 2 dijelaskan mengenai tinjauan pustaka yang didapat dari jurnal, buku-buku, dan website. Serta menjelaskan teori dasar dari beberapa komponen-komponen pendukung untuk pembuatan sistem “Rancang

Bangun *Automatic water filling tub system* Menggunakan Algoritma Fuzzy Mamdani”.

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

BAB 3 menjelaskan proses alur diagram alir langkah kerja penelitian untuk membuat sistem sesuai yang diharapkan dengan baik dan benar.

BAB 4 : REKAYASA KEBUTUHAN

BAB 4 menjelaskan rekayasa kebutuhan dari sistem yang akan dibuat. Dimana dalam rekayasa kebutuhan akan dijelaskan mengenai deskripsi umum sistem, kebutuhan sistem, dan batasan-batasan sistem.

BAB 5 : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

BAB 5 menjelaskan alur pembuatan sistem mulai dari perancangan sistem dan implementasi sistem.

BAB 6 : PENGUJIAN DAN ANALISIS

BAB 6 menjelaskan alur proses pengujian ditiap sensor menggunakan alat ukur manual dan jalannya sistem yang telah dibuat kemudian dari hasil pengujian dapat dianalisis dengan mengacu pada hasil pengujian sistem.

BAB 7 : PENUTUP

BAB 7 menjelaskan kesimpulan dari hasil perancangan dan pengimplementasian sistem yang dibuat dan saran dari perancangan sistem yang diharapkan dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya.