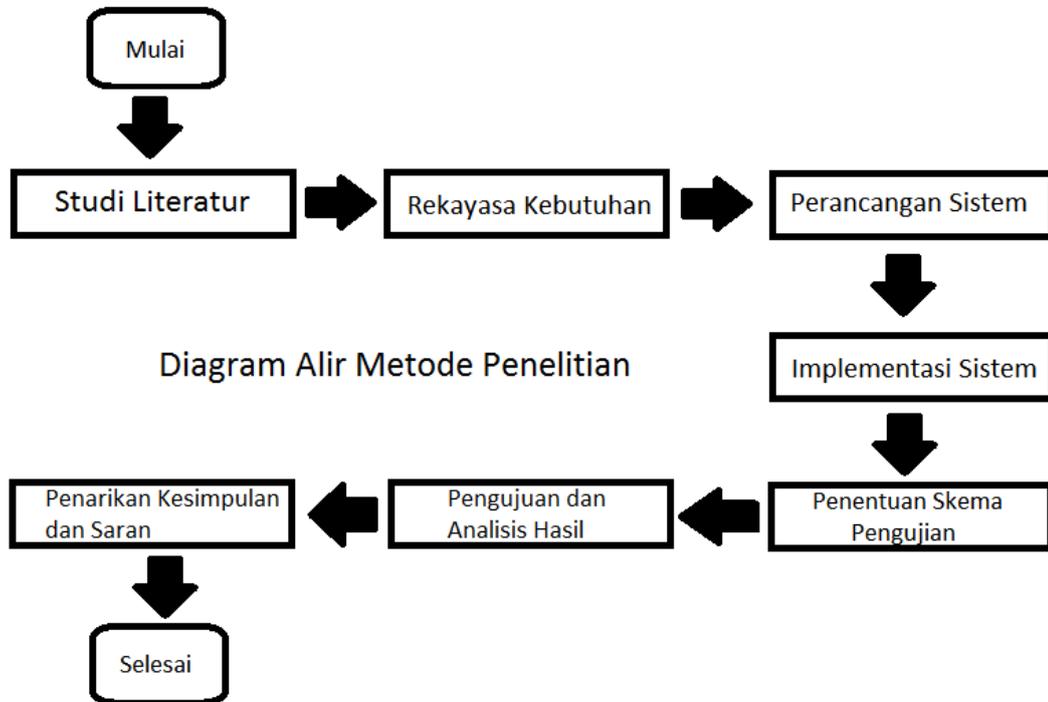


BAB 3 METODOLOGI

Metodologi penelitian menjelaskan metode yang digunakan dalam perancangan alat kontrol kelembapan tanah menggunakan metode fuzzy. Tahapan metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 Tahap metodologi penelitian

3.1 Studi Literatur

Pada studi literatur penulis akan menjelaskan mengenai informasi dan rujukan yang digunakan untuk penelitian ini, rujukan yang bias berasal dari buku ilmiah dan penelitian-penelitian sebelumnya. Setelah itu lanjut terhadap pemilihan teori-teori yang akan menjadi dasar penelitian ini. Ada berbagai macam dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tentang bagaimana spesifikasi tanaman tomat, kelembapan tanah, sensor, driver motor, automatic valve dan juga MyRIO lalu LabView yang menjadi compiler dan yang terakhir metode fuzzy yang menjadi metode utama dalam penelitian ini.

3.2 Rekayasa Kebutuhan

Rekayasa kebutuhan dilakukan untuk melakukan analisis kebutuhan yang terdiri dari dua aspek yaitu kebutuhan pengguna (user) dan kebutuhan sistem itu sendiri. Pada analisis kebutuhan pengguna (user), dijelaskan tentang apa saja yang dapat dilakukan pengguna (user) terhadap sistem, termasuk fitur-fitur yang ada.

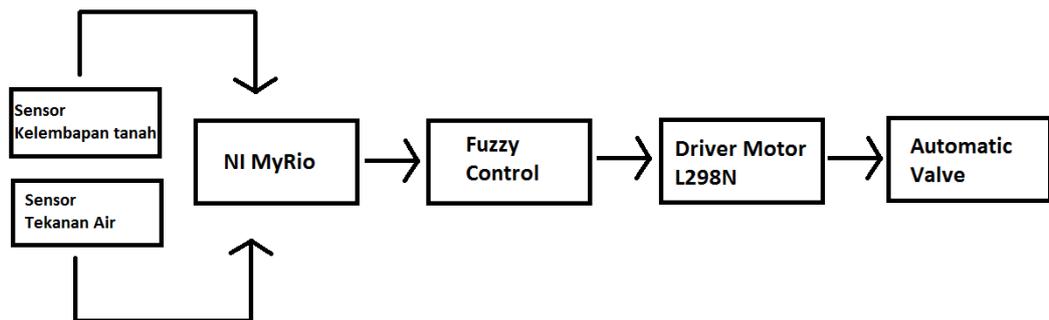
3.3 Perancangan Sistem

Pada tahap rancangan sistem, sistem yang akan dibangun berupa *prototype* alat kontrol kelembapan tanah yang terintegrasi dengan sistem perangkat keras. Sistem perangkat keras mempunyai integrasi dengan aplikasi perangkat lunak yaitu sebagai kode program yang dirancang pada sistem. Pada aplikasi perangkat lunak terdapat program kendali utama yang dapat menjadi pengambilan keputusan pada kontrol automatic valve yang kemudian dapat mengatur lama waktu siram yang dikeluarkan.

Secara keseluruhan sistem diperlukan sebuah desain sistem yang lebih detail. Desain sistem terbagi menjadi dua bagian yaitu sistem desain dan *software* desain. Pada sistem desain akan mendeskripsikan desain sistem secara rancang *hardware*, rancang elektrik, dan *prototype*. Sedangkan pada *software* desain akan menjelaskan desain program dan sistem kontrol fuzzy.

3.3.1 Sistem Desain

Dalam sistem desain yang dirancang dalam alat *prototype* menjelaskan bagaimana struktur yang dibuat. Sebagaimana dijelaskan dalam sebuah blok sistem diagram yang akan dirancang seperti berikut:

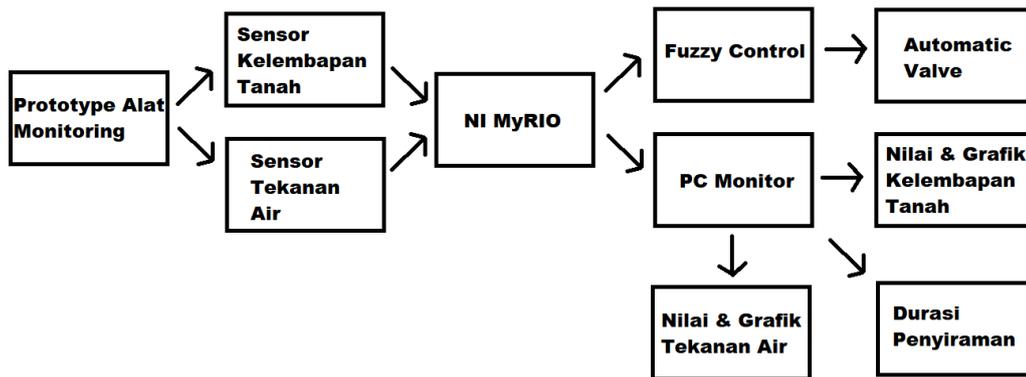


Gambar 3.2 Sistem Desain

Pertama dengan adanya dua buah sensor menjadi input kedalam MyRIO lalu diolah kedalam perhitungan fuzzy kontrol kemudian hasil dari output tersebut yang akan menggerakkan sebuah driver motor dan driver motor akan mengaktifkan automatic valve.

3.3.2 Software Desain

Software desain berhubungan dengan algoritma sistem yang akan dibuat serta cara kerjanya. Proses dari sistem desain mempunyai cara kerja yang berhubungan dengan desain software yang juga mempunyai sebuah algoritma atau alur seperti pada gambar seperti ini:



Gambar 3.3 Alur *Software* Desain Berhubungan dengan *Hardware*

Pada Gambar 3.3, sensor Kelembapan tanah akan membacakondisi kelembapan tanah pada media yang sudah disediakan dalam prototype alat, sensor tekanan air akan membaca kondisi tekanan air yang tersedia dari sumber air, lalu NI myRIO mengolah data sensor yang diolah oleh program dari PC yang dijalankan oleh mikroprosesor yang kemudian akan memproses data kedalam kontrol fuzzy dan dapat ditampilkan untuk diketahui oleh pengguna.

Fuzzy yang telah dirancang mempunyai sebuah dasar berupa *membership function* yang dimana hal tersebut sudah dirancang sebelumnya, terdapat berbagai rules didalam sebuah *membership function* fungsi sebagai acuan untuk mendapatkan hasil akhir pada kontrol fuzzy. Pembuatan kontrol fuzzy menggunakan sebuah fitur dari NI LabView yaitu *system fuzzy designer*.

3.4 Implementasi

Impelementasi dilakukan secara bertahap yang telah ditentukan sebelumnya. Segala ide pembuatan secara desain ataupun sistem perhitungan akan diimplementasi untuk beberapa tahap yaitu:

1. Implementasi *prototype* Alat Kontrol Kelembapan Tanah

Dalam implementasi ini peneliti akan membuat *prototype* alat kontrol kelembapan tanah menggunakan bahan dasar papan kayu sebagai latar untuk penopang seluruh kebutuhan hardware dengan ukuran yang akan dipotong sesuai kebutuhan lalu juga adanya tanki yang dapat memuat air untuk penyiraman sebanyak 5 liter dan untuk penyaluran air tersebut menggunakan sebuah selang air normal dan juga ada pipa ganda untuk memenuhi kebutuhan sistem dan terakhir menyediakan 2 buah pot yang berisikan sampel tanah.

2. Implementasi Skematik Sistem *Hardware*

Dalam tahap implementasi ini peneliti akan merancang sistem dari segi rangkaian *hardware* hingga rangkaian elektrik serta penempatan perangkat *hardware* pada *prototype* alat kontrol kelembapan tanah.

3. Implementasi metodologi *fuzzy*

Pada tahap ini peneliti membuat program yang dapat mengolah data sensor sebagai parameter kecepatan pada kontrol fuzzy. Output Fuzzy berupa Kontrol Automatic Valve.

3.4.1 Pengujian dan Analisis Hasil

Pada tahap pengujian dan analisis sistem dilakukan untuk mengetahui kinerja keseluruhan sistem yang dirancang. Dalam pengujian peneliti lebih memfokuskan perhitungan kelembapan tanah dikarenakan judul penelitian ini lebih mengarah terhadap kelembapan tanah. Pengujian dilakukan dengan beberapa skenario percobaan:

1. Sensor kelembapan tanah diuji pada media tanah yang normal
2. Sensor kelembapan tanah diuji terhadap sejumlah tanah sampel secara acak sebanyak 30 sampel
3. Sensor kelembapan tanah diuji secara real time
4. Sensor Kelembapan diuji dengan memadukan sensor tekanan air
5. Sensor tekanan air diuji terhadap tekanan air sampel yang sudah dipersiapkan yaitu tekanan air dengan tanki 5 liter

Sedangkan untuk parameter yang dianalisis adalah sebagai berikut:

1. Sistem dapat terus berjalan akurat secara realtime
2. Kesesuaian antara automatic valve dengan durasi waktu penyiraman.

3.4.2 Penarikan Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan didapatkan setelah melakukan tahap perancangan, implementasi, pengujian dan analisis terhadap sistem yang dibuat. Kesimpulan disusun berdasarkan hasil dari tahap pengujian dan analisis yang dilakukan pada sistem yang dibuat. Isi pada kesimpulan diharapkan dapat menjadi acuan dasar pada penelitian selanjutnya untuk mengembangkan sistem kontrol kelembapan tanah. Pada akhir penulisan terdapat saran yang bertujuan untuk memberikan kemudahan penelitian selanjutnya, apabila akan meneruskan dan mengembangkan penelitian ini.

BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN

Rekayasa kebutuhan dilakukan untuk menentukan kebutuhan yang diperlukan dalam perancangan alat kontrol kelembapan tanah pada greenhouse dengan metode fuzzy. Analisis kebutuhan dibagi menjadi dua bagian pertama analisis kebutuhan user dan yang kedua analisis kebutuhan sistem. Pada bagian analisis kebutuhan user didalamnya hanya menjelaskan kebutuhan secara fungsional. Terdapat beberapa poin yang menjelaskan hal yang dapat user lakukan pada sistem yang menjadi kebutuhan user terhadap sistem yang dibangun. Hal tersebut berkaitan dengan fitur yang terdapat pada sistem.

4.1 Deskripsi Umum Sistem

Secara umum sistem terbagi menjadi tiga bagian yaitu pertama input kedua proses ketiga output. Alat kontrol kelembapan tanah dengan metode Fuzzy menggunakan Mikrokontroler NI myRIO-1900 merupakan sistem yang dapat mekontrol dan menjaga kelembapan tanah berdasarkan kelembapan tanah dan tekanan air. Sensor-sensor akan mengambil nilai dari sampel media yang ada. kemudian diproses oleh Mikrokontroler NI myRIO menggunakan algoritma dan metode yang dibuat pada aplikasi NI LabVIEW. Algoritma dan metode yang dibuat akan menampilkan kontrol kelembapan tanah dan tekanan air serta menjaga kelembapan tanah menyiram secara otomatis berdasarkan perhitungan fuzzy yang sudah dirancang.



Gambar 4.1 Alur sistem secara umum

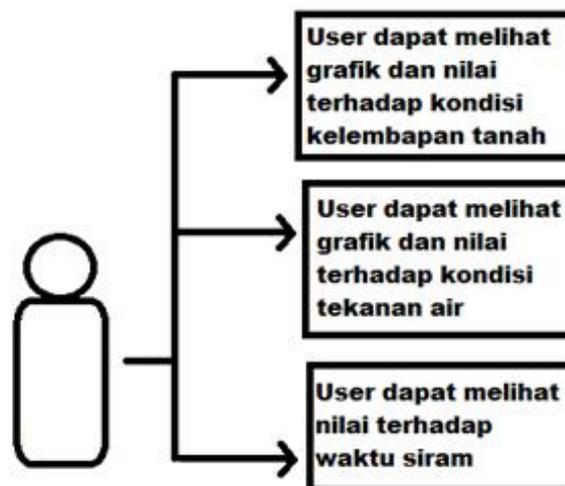
Pada Gambar 4.1 menjelaskan bahwa langkah pertama pada bagian input adalah berawal dari sampel tanah basah dan kering lalu tanki yang berisi air yang dimana sampel tersebut diambil nilainya dengan sebuah sensor kelembapan tanah dan sensor tekanan air. Kemudian yang kedua adalah proses pada bagian proses ini nilai yang didapat dari sensor menjadi dasar data yang selanjutnya akan diproses pada sebuah metode fuzzy. Terakhir output dimana pada output menghasilkan data yang berhasil diproses di tahap sebelumnya, output berupa tampilan grafik dan nilai terhadap nilai kelembapan tanah dan tekanan air dan juga menghasilkan output dari metode fuzzy yaitu waktu siram pada automatic valve.

4.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap analisis kebutuhan sistem, terdapat kebutuhan secara functional dan nonfunctional. Kebutuhan functional pada sistem ini menjelaskan tentang hal yang dibutuhkan pada sistem agar sistem yang dibangun dapat berjalan dengan baik. Sedangkan kebutuhan nonfunctional pada sistem ini menjelaskan tentang hal yang menjadi batasan terhadap kebutuhan perancangan sistem.

4.2.1 Kebutuhan Antarmuka Pengguna (User)

Kebutuhan antarmuka (user) merupakan kebutuhan untuk menghubungkan pengguna sistem (user) dan sistem itu sendiri. Kebutuhan antarmuka dibuat pada front panel LabVIEW myRIO. Front panel merupakan interface sistem yang dapat menampilkan data-data dari sensor seperti kelembapan tanah dan tekanan air, melihat hasil output fuzzy yaitu durasi waktu siram yang akan diberikan oleh automatic valve. Gambaran kebutuhan pengguna (user) dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Analisis Kebutuhan Pengguna

Dari ketiga kebutuhan pengguna yang dijelaskan pada Gambar 4.2 kebutuhan pengguna disetiap poinnya mempunyai fungsi tersendiri. Pertama adanya tampilan grafik berfungsi agar pengguna dapat melihat bagaimana naik dan turunnya sebuah nilai pada kelembapan dan tekanan secara visual. Kedua adanya nilai angka yang diberikan terhadap pengguna juga berfungsi agar pengguna dapat mengetahui secara detail dengan sebuah nilai angka. Terakhir pengguna juga dapat melihat secara rinci berapa waktu yang diperlukan untuk output penyiraman.

4.2.2 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan yang harus dipenuhi agar sistem dapat berjalan dengan baik sesuai tujuan. Jika salah satu fungsi sistem tidak dapat bekerja maka sistem dapat dikatakan gagal. Pada alat kontrol

kelembapan tanah menggunakan mikrokontroller NI myRIO fungsional yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut :

Khusus:

1. Sistem kontrol berupa output pembacaan sensor yang menampilkan secara realtime kondisi kelembapan tanah dan kondisi tekanan air.
2. Sistem kontrol output fuzzy berupa automasi pembukaan katup untuk penyiraman yang berdasarkan lama waktu siram.
3. Sistem menampilkan kadar kelembapan dan tekanan air yang diubah menjadi nilai automatic valve.

Kondisi nilai automatic valve:

1. Nilai Kontrol Automatic Valve tertutup = 0 (katup air menutup) dan nilai Kontrol Automatic Valve terbuka = 1 (katup air terbuka)

Sensor Kelembapan tanah:

1. Range output tegangan sensor adalah 0V – 5V, dikarekan tegangan default yang ada pada spesifikasi sensor tersebut adalah 0V – 5V

Sensor Tekanan air:

1. Sensor yang digunakan adalah sensor tekanan air yang telah tersambung dengan tanki yang dapat mengeluarkan tekanan air
2. Range output tegangan sensor adalah 0V – 5V, dikarekan tegangan default yang ada pada spesifikasi sensor tersebut adalah 0V – 5V

Output:

Sekala output fuzzy adalah berupa durasi penyiraman dengan skala waktu berkisar dari 1-5 detik yang akan dikonversi menjadi nilai automatic valve.

4.2.3 Kebutuhan Non Fungsional:

Umum:

1. Jarak penanaman sensor kelembapan tanah terhadap tanah minimal 5cm
2. Tanah sample yang digunakan adalah tanah kompos yang berasal dari greenhouse BPTP Jawa Timur
3. Pengaliran air menggunakan selang berdiameter 1,5 cm
4. Keluaran sumber air menuju automatic valve dan sensor tekanan air menggunakan katup pipa ganda
5. Alat pengukur kelembapan manual (ETP299) menjadi acuan terhadap pembandingan sensor elektrik

Khusus:

1. Sistem dan seluruh komponen sistem tersedia dan dapat berjalan baik
2. Sensor bekerja dengan baik dan mengeluarkan output yang diinginkan
3. Harus terhubung dengan PC untuk sistem agar berjalan dengan baik

4.3 Batasan Desain Sistem

Pada pembuatan Alat kontrol kelembapan tanah dengan metode Fuzzy terdapat beberapa Batasan masalah, yaitu:

1. Sistem ini masih berupa prototype
2. Pengujian fuzzy ini menggunakan 2 input table membership setiap

- membership yaitu tiga dan lima membership
3. Nilai yang satuan yang ditetapkan untuk kelembapan tanah pada penelitian ini adalah berupa (volt), dengan range output 0-1,5 V
 4. Nilai yang satuan yang ditetapkan untuk Tekanan air pada penelitian ini adalah berupa (volt), dengan range output 0-5 Pengujian fuzzy ini menggunakan 2 input table membership setiap membership
 5. Kontrol Automatic Valve berupa sebuah katup otomatis (automatic valve) dengan output berupa Boolean yaitu 1 (buka) dan 0 (tutup).