

**PENGARUH PEMBERIAN TERAPI MUROTTAL TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN
METODE FUZZY LOGIC TYPE-1**

SKRIPSI



Oleh :

RISTA PRAHASTINA

NIM. 16650006

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2020

**PENGARUH PEMBERIAN TERAPI MUROTTAL TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN
METODE FUZZY LOGIC TYPE-1**

SKRIPSI

**Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :
RISTA PRAHASTINA
NIM. 16650006**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH PEMBERIAN TERAPI MUROTTAL TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN
METODE FUZZY LOGIC TYPE-1**

SKRIPSI

**RISTA PRAHASTINA
NIM. 16650006**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

Tanggal 30 Desember 2020

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Muhammad Faisal, M.T

Hani Nurhayatii, M.T

NIP. 19740510 200501 1 007

NIP. 19780625 200801 1 200

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdian

NIP. 19740424 200901 1 008

LEMBAR PENGESAHAN**PENGARUH PEMBERIAN TERAPI MUROTTAL TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN
METODE FUZZY LOGIC TYPE-1****SKRIPSI****Oleh:****RISTA PRAHASTINA****NIM. 16650006**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Tanggal 30 Desember 2020

Susunan Dewan Penguji**Tanda tangan**

1. Penguji Utama	:	<u>Roro Inda Melani, S.Kom., M.Sc</u>	()
		NIP. 19780925 200501 2 008	
2. Ketua Penguji	:	<u>Fajar Rohman Hariri, M. Kom</u>	()
		NIP. 19890515 201801 1 001	
3. Sekretaris Penguji	:	<u>Dr. Muhammad Faisal, M.T</u>	()
		NIP. 19740510 200501 1 007	
4. Anggota Penguji	:	<u>Hani Nurhayati, M.T</u>	()
		NIP. 19780625 200801 2 006	

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rista Prahastina

NIM : 16650006

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Teknik Infomatika

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Terapi Murottal Terhadap
Pertumbuhan Tanaman Cabai Menggunakan Metode Fuzzy Logic Type-1

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 30 Desember 2020

Yang membuat pernyataan,

METERAI
TEMPEL
F570FAFF4903078
6000
Rista Prahastina
NIM. 16650006

MOTTO

“Be Patient and Trust Your Process”



HALAMAN PERSEMBAHAN

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Puji syukur kehadiran Allah, shalawat dan salam bagi Rasul-Nya

Penulis persembahkan sebuah karya ini kepada:

Kedua orang tua penulis tercinta, Bapak Murdiyanto dan Ibu Endang Hendrawati yang selalu dengan senang hati membimbing dan memotivasi diri penulis, yang selalu mendo'akan penulis, yang selalu mendukung dan memberi kasih sayang yang tak terhingga hingga sampai kapan pun.

Dosen pembimbing penulis Bapak Dr. Muhammad Faisal, M.T dan Ibu Hani Nurhayati, M.T yang telah dengan sabar membimbing jalannya penelitian skripsi ini dan selalu memberikan stimulus positif untuk tetap semangat menjalani setiap tahap ujian skripsi.

Dosen penguji, Ibu Roro Inda Melani, S.Kom., M.Sc dan Bapak Fajar Rohman Hariri, M. Kom yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis sehingga tercapai hasil skripsi yang lebih baik.

Seluruh dosen Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, dan seluruh guru-guru penulis yang telah membimbing dan memberikan ilmunya yang sangat bermanfaat.

Sahabat yang selalu mendukung dan selalu semangat untuk belajar bersama tanpa menjatuhkan yaitu Grup Skripsweet. Ribuan kalimat bahagia dan syukur yang tak akan cukup penulis tulis disini teruntuk mereka.

Sahabat perjuangan yang ada di SKD yang selalu mendukung satu sama lain dan selalu memberi dukungan, baik dalam suka maupun duka. Ribuan kalimat bahagia dan syukur yang tak akan cukup penulis sampaikan untuk mereka.

Keluarga Teknik Informatika kelas A 2016 dan keluarga Andromeda (Teknik Informatika angkatan 2016) yang telah memberikan semangat dan doanya.

Orang-orang yang penulis sayangi, yang tak bisa penulis sebutkan satu per satu yang selalu memberikan semangat dan motivasinya kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis ucapkan “jazakumullah khairan katsiiraan”. Semoga ukhuwah kita tetap terjaga dan selalu diridhoi Allah SWT. Aamiin Ya Rabbal ‘Alamiin.



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Terapi Murottal Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Menggunakan Metode Fuzzy Logic Type-1.” ini dengan lancar dan baik. Dan tak lupa sholawat serta salam selalu kami haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang ini. Tujuan dari penyusunan skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat untuk bisa menempuh ujian sarjana komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi (FSAINTEK) Program Studi Teknik Informatika di Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

Tentu saja selama proses pengerjaan skripsi ini penulis mendapat banyak sekali dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, di sini penulis sampaikan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Cahyo Crysdian, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Muhammad Faisal, M.T dan Hani Nurhayati, M.T, selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar membimbing penulis, memberikan masukan serta arahan sehingga penulis tidak hanya mampu menyelesaikan skripsi namun juga dapat memberikan nilai manfaat nantinya dari skripsi ini.

5. Roro Inda Melani, S.Kom., M.Sc dan Fajar Rohman Hariri, M. Kom selaku Dosen Penguji yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis sehingga tercapai hasil skripsi yang lebih baik.
6. Prof. Dr. Suhartono, M.Kom, Selaku Dosen Wali yang senantiasa memberikan banyak motivasi dan saran untuk kebaikan penulis.
7. Orang tua tercinta yang tak pernah berhenti untuk memberikan do'a dan dukungan kepada penulis secara moril maupun materil hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Anggota keluarga dan kerabat yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan semangat kepada penulis.
9. Teman-teman Andromeda (Angkatan 2016) yang selalu memberikan semangat dan do'a kepada penulis.
10. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya tanpa mengurangi rasa hormat dan terima kasih.
11. Dan tak lupa pada diri penulis sendiri yang sudah berusaha mengupayakan yang terbaik, yang tak pernah menyerah meski banyak rintangan yang dihadapi, yang selalu bersemangat dalam mengupayakan yang terbaik, dan yang selalu percaya bahwa dari setiap proses tak ada yang sia-sia.

Penulis sadar bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna. Namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi.

Malang, 30 Desember 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGAJUAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	..ii
LEMBAR PENGESAHAN	..iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
مستخلص البحث.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Penelitian	6
1.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penelitian Terkait	8
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Tanaman Cabai.....	9
2.2.1.1 Akar.....	10
2.2.1.2 Batang	11
2.2.1.3 Daun	11
2.2.1.4 Bunga	12
2.2.1.5 Buah	12
2.2.2 Jenis-Jenis Cabai	12

2.2.2.1 Cabai Besar	13
2.2.2.2 Cabai Keriting	13
2.2.2.3 Paprika	14
2.2.2.4 Cabai Rawit.....	15
2.2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Cabai	15
2.2.4 Murottal	16
2.2.5 Speaker	16
2.2.6 Flashdisk	17
2.2.7 Logika Fuzzy	17
2.2.7.1 Fungsi Keanggotaan.....	20
2.2.7.2 Fungsi Implikasi.....	23
2.2.7.3 Fuzzifikasi.....	23
2.2.7.4 Rule Evaluation.....	24
2.2.7.5 Defuzzifikasi	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Desain Sistem.....	26
3.1.1 Hardware System.....	27
3.1.1.1 Speaker	27
3.1.1.2 Flashdisk.....	27
3.1.2 Software System.....	27
3.1.2.1 MySQL	27
3.1.2.2 Web Server	28
3.1.2.3 Matlab2016a	28
3.1.3 Fuzzy Logic Sebagai Perhitungan Terapi Murottal	28
3.1.3.1 Fuzzifikasi.....	30
3.1.3.2 Fuzzy Rule	34
3.1.3.3 Defuzzifikasi.....	35
3.1.4 Tampilan Data di Web	37
3.2 Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	38
3.2.1 Penanaman Cabai	38
3.2.2 Perawatan Tanaman	38
3.2.3 Pengamatan	38

3.2.4 Pengambilan Data.....	39
3.3 Rencana Uji Coba	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil Pengujian	41
4.1.1 Pengujian Sistem	41
4.1.1.1 Pengujian Perhitungan Pertumbuhan Tanaman yang dipengaruhi Oleh Surat Al-Kahfi.....	41
4.1.1.2 Pengujian Perhitungan Pertumbuhan Tanaman yang dipengaruhi Oleh Surat Ar-Rahman.....	43
4.1.1.3 Pengujian Perhitungan Pertumbuhan Tanaman Tanpa Murottal.....	44
4.2 Pembahasan.....	46
4.2.1 Pembahasan Perhitungan Fuzzy Logic Type-1	46
4.2.1.1 Perhitungan Matlab.....	46
4.2.1.2 Perhitungan Sistem	51
4.2.2 Sistem Interface	55
4.2.2.1 Dashboard	55
4.2.2.2 Fuzzy Page.....	56
4.2.2.3 Add Data	57
4.2.2.4 Edit Data	57
4.2.2.5 Delete Data	57
4.2.3 Pemberian Murottal.....	58
4.3 Integrasi Islam.....	59
BAB V PENUTUP	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cabai Merah Besar	13
Gambar 2. 2 Cabai Merah Keriting	14
Gambar 2. 3 Paprika	14
Gambar 2. 4 Cabai Rawit	15
Gambar 2. 5 Speaker	17
Gambar 2. 6 Flashdisk	17
Gambar 2. 7 Himpunan Fuzzy Umur	19
Gambar 2. 8 Representasi Linear Naik.....	21
Gambar 2. 9 Representasi Linear Turun.....	21
Gambar 2. 10 Representasi Kurva Segitiga.....	22
Gambar 2. 11 Representasi Kurva Trapesium.....	22
Gambar 2. 12 Proses Fuzzifikasi	24
Gambar 2. 13 Proses Rule Evaluasi	24
Gambar 2. 14 Proses Defuzzifikasi	25
Gambar 3. 1 Desain Sistem	26
Gambar 3. 2 Alur Fuzzy	29
Gambar 3. 3 Fungsi Keanggotaan Tinggi Tanaman.....	31
Gambar 3. 4 Fungsi Keanggotaan Jumlah Daun	32
Gambar 3. 5 Fungsi Keanggotaan Tingkat Pertumbuhan (Output).....	34
Gambar 3. 6 Tampilan Prototype	38
Gambar 4. 1 Membership Fucntion Tinggi Tanaman	47
Gambar 4. 2 Membership Function Banyak Daun	48
Gambar 4. 3 Pembuktian Perhitungan Matlab.....	50
Gambar 4. 4 Dimensi Fuzzy pada Matlab	51
Gambar 4. 5 Tampilan Dashboard.....	56
Gambar 4. 6 Fuzzy Page.....	56
Gambar 4. 7 Add Data.....	57
Gambar 4. 8 Edit Data	57
Gambar 4. 9 Delete Data	58
Gambar 4. 10 Pemberian Murottal Surat Al-Kahfi (a) dan Murottal Surat Ar- Rahman (b).....	58

Gambar 4. 11 Perbandingan Antara Tanaman yang Diberi Murottal dan

Tanpa Murottal..... 59



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Nilai Keanggotaan Input Tinggi Tanaman	31
Tabel 3. 2 Nilai Keanggotaan Input Banyak Daun.....	32
Tabel 3. 3 Fungsi Keanggotaan Nilai Output.....	34
Tabel 3. 4 <i>Fuzzy Rule</i>	34
Tabel 3. 5 Rancangan Pengujian Logika Fuzzy Murottal Surat Al-Kahfi, Surat Ar-Rahman, dan Tanpa Murottal.....	39
Tabel 4. 1 Pengujian Pengaruh Murottal Surat Al-Kahfi pada Pertumbuhan Tanaman.....	41
Tabel 4. 2 Pengujian Pengaruh Murottal Surat Ar-Rahman pada Pertumbuhan Tanaman.....	43
Tabel 4. 3 Pengujian Pertumbuhan Tanaman Tanpa Murottal.....	45
Tabel 4. 4 Perhitungan Aturan Fuzzy.....	49

ABSTRAK

Prahastina, Rista. 2020. **Pengaruh Pemberian Terapi Murottal Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Menggunakan Metode Logika Fuzzy Type-1**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Dosen Pembimbing : (I) Dr. Muhammad Faisal, M.T. (II) Hani Nurhayati, M.T

Kata Kunci : *Cabai, Pertumbuhan, Murottal, Logika Fuzzy Type-1*

Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat dan berkembangnya industri-industri menjadi salah satu faktor penyebab meningkatnya permintaan cabai pada setiap tahunnya. Oleh karena itu, produksi tanaman cabai perlu ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang semakin meningkat. Peningkatan produksi pada tanaman cabai perlu dilakukan dengan cara memberikan terapi murottal pada cabai. Murottal diberikan karena dapat menstabilkan sistem pada tubuh sehingga mempengaruhi proses pertumbuhan pada tanaman. Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap tanaman cabai menggunakan logika fuzzy type-1 yang dibedakan menjadi tiga perlakuan, yaitu dengan murottal Surat Al-Kahfi, Surat Ar-Rahman, dan tanpa murottal untuk mengetahui apakah perbedaan jumlah ayat dan perlakuan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan perbedaan jumlah ayat pada surat juga mempengaruhi tingkat pertumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang lebih tinggi merupakan tanaman yang diberi terapi murottal Surat Ar-Rahman, namun memiliki pertumbuhan jumlah daunnya lebih lambat daripada tanaman yang diberi terapi murottal Surat Al-Kahfi. Sedangkan tanaman yang tidak diberi murottal memiliki tingkat pertumbuhan yang rendah. Hasil output perbandingan dari matlab dan sistem didapatkan rata-rata nilai error sebesar 0,093%.

ABSTRACT

Prahastina, Rista. 2020 **The Effect of Murottal Therapy on the Growth of Chili Plants Using the Type-1 Fuzzy Logic System Method.** Essay. Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, Islamic State University of Maulana Malik Ibrahim of Malang. Counselor: (I) Dr. Muhammad Faisal, M.T. (II) Hani Nurhayati, M.T

Keywords: *Cabai, Pertumbuhan, Murottal, Logika Fuzzy Type-1*

The increasing population growth and the development of industries are one of the factors causing the increasing demand for chili each year. Therefore, the production of chili plants needs to be increased to meet the increasing needs of consumers. Increasing production in chili plants needs to be done by giving murottal therapy to chilies. Murottal is given because it can stabilize the system in the body so that it affects the growth process in plants. In this study, testing was carried out on chili plants using fuzzy type-1 logic which was divided into three treatments, namely Murottal Surat Al-Kahfi, Surat Ar-Rahman, and without murottal to find out whether differences in the number of verses and treatments can affect the growth of chili plants. Based on the results of research that has been done, the difference in the number of verses in the letter also affects the growth rate. The results showed that the plants that were taller were those that were given Surat Ar-Rahman murottal therapy, but had slower growth in the number of leaves than plants given the Surat Al-Kahfi murottal therapy. Meanwhile, plants that were not given murottal had a low growth rate. The results of the comparison output from Matlab and the system obtained an average error value of 0.093%.

مستخلص البحث

براهاسينا ، ريستا. 2020 تأثير علاج مورتال على نمو نبات الفلفل الحار باستخدام طريقة المنطق الضبابي قسم هندسة المعلوماتية لكلية العلوم والتكنولوجيا في جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية بمالانج. المشرف : (1) دكتور. محمد فيصل، الماجستير. (2) هاني نورحياتي ، الماجستير.

الكلمات الرئيسية : الفلفل الحار ، النمو ، مورتال ، المنطق الضبابي من النوع الأول

تعد زيادة النمو السكاني وتطوير الصناعات أحد العوامل التي تؤدي إلى زيادة الطلب على الفلفل الحار كل عام. لذلك ، يجب زيادة إنتاج نباتات الفلفل الحار لتلبية الاحتياجات المتزايدة للمستهلكين. يجب زيادة إنتاج نباتات الفلفل الحار عن طريق إعطاء علاج فطري للفلفل الحار. يتم إعطاء مورتال لأنه يمكن أن يثبت النظام في الجسم بحيث يؤثر على عملية النمو في النباتات. في هذه الدراسة ، تم إجراء اختبار على نباتات الفلفل الحار باستخدام منطق غامض من النوع الأول الذي تم تقسيمه إلى ثلاث معاملات ، وهي مورتال سورة الكهف ، و خطاب الرحمن ، وبدون مورتال لمعرفة ما إذا كانت الاختلافات في عدد الآيات والمعاملات يمكن أن تؤثر على نمو نبات الفلفل الحار. بناءً على نتائج البحث الذي تم إجراؤه ، فإن الاختلاف في عدد الآيات في الحرف يؤثر أيضاً على معدل النمو. أظهرت النتائج أن النباتات الأطول هي تلك التي أعطيت علاج سورة الرحمن ، ولكن كان نموها أبطأ في عدد الأوراق من النباتات التي أعطيت علاج سورة الكهفي. وفي الوقت نفسه ، كان معدل نمو النباتات التي لم تُعطى الموروت منخفضاً. حصلت نتائج مقارنة matlab ومخرجات النظام على متوسط قيمة خطأ 0.093%

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Cabai merupakan salah satu tanaman sayuran yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Kebutuhan cabai semakin lama semakin meningkat setiap tahunnya seiring dengan pertumbuhan penduduk dan berkembangnya industri-industri yang membutuhkan bahan baku cabai. Peningkatan produksi cabai setiap tahun juga dipengaruhi oleh perluasan areal tanam atau panen, serta peningkatan pemanfaatan teknologi budidaya. Tanaman cabai bisa ditanam kapan saja tanpa memandang musim, karenanya tanaman cabai menjadi salah satu ciri tanaman cabai yang disukai petani yang tidak mengenal musim, itulah sebabnya cabai dapat ditemukan kapan pun di pasar atau di swalayan (Harpenas & Dermawan, 2010).

Tanaman cabai mempunyai adaptasi yang beragam. Tanaman cabai dapat ditanam di dataran rendah maupun dataran tinggi dengan ketinggian mencapai 1400 m di atas permukaan laut. Pada fase pembungaan tanaman cabai akan terjadi lebih cepat dan pematangan buah yang lebih cepat juga jika penanaman cabai berada pada intensitas cahaya yang tinggi dalam waktu yang cukup lama. Tanah yang gembur yang mengandung cukup bahan organik minimal 1,5%, serta mengandung unsur hara dan air dan bebas dari gulma merupakan jenis tanah yang ideal untuk membudidayakan tanaman cabai sebagai lahan bertanam cabai. Kadar pH tanah yang sesuai untuk membudidayakan cabai yaitu dengan tingkat keasaman tanah antara 6-7 dengan temperatur tanah antara 24-30°C (Yeni &

Mulyani, 2012).

Tanaman cabai mempunyai perawatan khusus yang harus dipantau oleh petani dalam proses pertumbuhannya, misalnya dalam memberikan pengairan, pemupukan, suhu, dan kelembapan harus disesuaikan agar mendapatkan pertumbuhan yang optimal. Cara perawatan yang salah atau tidak sesuai dengan standar, dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman cabai tidak optimal, terserang oleh hama dan penyakit, hasil penjualan rendah, dan bisa mengakibatkan gagal panen. Tentunya hal tersebut menjadi hambatan petani dalam memperoleh keuntungan yang didapatkan dari hasil panen.

Pertumbuhan pada tanaman merupakan proses bertambahnya ukuran, bentuk, dan jumlah. Pertumbuhan pada tanaman dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, antara lain cahaya, air, suhu, dan kelembapan. Ayat Al-Qur'an memiliki banyak manfaat positif bagi makhluk hidup, termasuk terhadap tumbuhan. Sebagaimana dalam firman-Nya yang dituliskan dalam Surat Al-A'raf. Sebagaimana dalam firman-Nya yang dituliskan dalam Surat Al-A'raf (7) : 204

وَإِذَا قُرِئَ الْقُرْءَانُ فَاسْتَمِعُوا لَهُ وَأَنْصِتُوا لَعَلَّكُمْ تُرْحَمُونَ

Artinya : *“Dan apabila dibacakan Al-Qur'an, maka dengarkanlah dan diamlah, agar kamu mendapat rahmat.”*

Dalam kitab tafsir Jalalain (Dan apabila dibacakan Al-Qur'an, maka dengarkanlah baik-baik dan perhatikanlah) jangan berbicara (agar kamu mendapat rahmat) ayat ini diturunkan sehubungan dengan perintah tidak boleh berbicara

sewaktu khutbah Jum'at yang diungkapkan oleh ayat ini dengan istilah Al-Qur'an, mengingat khutbah itu mengandung ayat-ayat Al-Qur'an. Menurut pendapat lain berkaitan dengan pembacaan Al-Qur'an secara mutlak.

Produksi tanaman cabai perlu ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang semakin meningkat. Penggunaan lahan juga perlu ditingkatkan dalam peningkatan produksi tanaman cabai. Petani yang memiliki lahan sempit diharapkan bisa terus menanam cabai dan memperoleh hasil yang tinggi. Hal yang sama berlaku untuk orang yang ingin menggunakan homepage untuk bisnis cabai. Mereka bisa menanam cabai dalam pot dan juga bisa memanen hasil panen tinggi.

Peningkatan produksi pada tanaman cabai dapat dilakukan dengan cara memberikan terapi murottal pada tanaman cabai. Murottal diberikan karena dapat menstabilkan system pada tubuh sehingga mempengaruhi proses pertumbuhan pada tanaman. Hal tersebut disebabkan oleh suara murottal terbentuk dari getarangetaran atau gelombang yang bergerak di udara. Jumlah getaran atau banyaknya gelombang yang dihasilkan setiap detiknya disebut sebagai frekuensi. Frekuensi yang dihasilkan pada setiap detiknya dari sebuah suara dapat menggetarkan sel-sel tubuh sehingga keseimbangan tubuh dapat terjaga (Anwar, 2010).

(Purdawaria, 2002) menyatakan bahwa getaran atau gelombang suara yang digunakan pada tanaman merupakan sistem penyuburan melalui daun yaitu dengan memberikan getaran pada frekuensi yang sangat tinggi (sonar), akan

merangsang stomata untuk tetap terbuka dan akan meningkatkan kecepatan dan efisiensi penyerapan pupuk yang berguna pada proses pertumbuhan tanaman. Menurut (Retallack, 1973) frekuensi gelombang suara tertentu dapat menggetarkan stomata dan merangsang pembukaan stomata, meskipun tanaman tidak memiliki indra untuk menangkap suara tetapi tanaman dapat merespons adanya getaran. Gelombang suara menyebabkan udara di sekitar tanaman bergetar, walaupun getaran yang dihasilkan sedikit. Hal ini dapat mempengaruhi gerakan karbondioksida di sekitar tanaman dan mempengaruhi penyerapan karbon dioksida di sekitar daun.

Banyak penelitian yang menyebutkan suara berpengaruh pada sel, termasuk (Lestard, 2013) yang menunjukkan bahwa suara dapat mengubah siklus sel sehingga mempengaruhi pertumbuhan sel. Hal tersebut juga dijelaskan lebih lanjut oleh (Campbell-Yeo, 2007) bahwa suara dapat meningkatkan poliferasi sel gusi manusia. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, suara terbukti dapat mempengaruhi pertumbuhan pada sel. Hal tersebut juga dimungkinkan terjadi pada suara murottal yang sama-sama terbentuk dari gelombang dan frekuensi. Akan tetapi, murottal memiliki keunikan yang lebih dibandingkan dengan jenis suara lainnya. Murottal memiliki makna dan sisi religius yang berbeda dengan suara lainnya sehingga murrotal lebih menarik.

Menurut Remolda (2009), sisi religi murottal berpengaruh positif terhadap sel-sel tubuh. Hal ini berdasarkan hasil penelitian (Abdurrachman A, 2008) pada anak autis yang mana dapat mengaktifkan gelombang segitiga sel otak.

Pengembangan sistem untuk mengetahui pengaruh murottal pada pertumbuhan tanaman cabai dengan menggunakan durasi paparan yang berbeda yaitu setiap hari, 5 kali sehari. Pada penelitian ini metode yang diterapkan untuk mengetahui pengaruh murottal dari pertumbuhan tanaman cabai adalah *Type-1 Fuzzy Logic System* (T1FLS). Penerapan algoritma *Fuzzy Type-1* digunakan untuk mengetahui pengaruh murottal pada pertumbuhan tanaman cabai yang dimungkinkan mampu meningkatkan proses pertumbuhan pada tanaman. Dengan demikian produksi tanaman cabai pun juga akan meningkat.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka dapat diidentifikasi permasalahan yaitu bagaimana membangun sebuah sistem yang dapat mengetahui pengaruh murottal terhadap pertumbuhan tanaman cabai menggunakan parameter tinggi tanaman dan jumlah helai daun dengan metode *Fuzzy Logic Type-1*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berkaitan dengan identifikasi masalah, diharapkan penelitian dapat mencapai tujuannya, yaitu membentuk sistem yang bisa mengetahui pengaruh signifikansi bacaan ayat Al-Qur'an terhadap pertumbuhan tanaman cabai yang dimungkinkan mampu mempercepat proses pertumbuhan tanaman cabai menggunakan parameter tinggi tanaman dan jumlah helai daun dengan metode *Fuzzy Logic Type-1*, dengan demikian produksi tanaman cabai akan meningkat.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini objek yang digunakan adalah tanaman cabai dengan jenis Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) saja.
2. Penggunaan sistem ini untuk mengetahui perbedaan pengaruh pemberian murottal terhadap pertumbuhan pada tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). Dalam penelitian ini menggunakan murottal dari Surat Ar-Rahman (55):1-6 dan Surat Al-Kahfi (18):32-44. Surat Ar-Rahman diambil 6 ayat yang didalamnya membahas tentang semua makhluk yang diciptakan Allah SWT (termasuk tanaman) tunduk kepada Allah SWT. Sedangkan dalam Surat Al-Kahfi diambil 13 ayat yang membahas tentang perbandingan nikmat iman dan nikmat dunia. Perbedaan jumlah ayat dari kedua surat tersebut diamati pengaruhnya pada pertumbuhan cabai sesuai jumlah ayatnya.
3. Sistem pada aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini berbasis Website.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi pembahasan masalah secara umum, di antaranya yaitu latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang terkait dengan permasalahan yang diambil.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi tentang uraian dan desain program aplikasi sistem pemantauan pertumbuhan tanaman cabai, meliputi analisis sistem, basis pengetahuan, dan desain sistem secara keseluruhan.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi tentang penjabaran dan pelaksanaan penelitian serta pembahasan hasil penelitian eksperimen.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi uraian tentang kesimpulan dan rekomendasi, yang berguna untuk pengembangan pemrograman aplikasi lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

(Safri, 2014) dalam penelitiannya tentang terapi stimulasi murottal Al-Qur'an untuk mengurangi tingkat kecemasan pada pasien sindrom koroner akut menyatakan bahwa terapi stimulasi menggunakan murottal Al-Qur'an dapat secara efektif mengurangi kecemasan pasien yang menderita sindrom koroner akut. Terapi tersebut berbiaya rendah dan memiliki risiko kecil dan mudah diintegrasikan dalam praktik perawatan keperawatan holistik. Terapi dengan pendekatan spiritual juga dapat diberikan kepada pasien dengan agama selain Islam, dengan cara yang disesuaikan dengan keyakinan agama dan kegiatan keagamaan masing-masing.

(Sri Ramdaniati, 2018) dalam penelitiannya pada pengaruh penggunaan terapi murottal Al-Qur'an pada bayi dengan berat lahir yang rendah menunjukkan bahwa terdapat peningkatan berat rata-rata bayi dalam kelompok intervensi sebelum dan sesudah intervensi, terdapat perbedaan yang signifikan dalam berat rata-rata sebelum dan sesudah intervensi. Terapi musik menggunakan murottal Al-Qur'an dapat dianggap sebagai salah satu intervensi keperawatan dan prosedur operasi standar dalam perawatan untuk bayi yang mempunyai berat lahir rendah yang bertujuan untuk meningkatkan berat bayi.

Menurut (Sasongko Priyo Dwi Oktora, 2016) pada penelitiannya yang berjudul Pengaruh Terapi Murottal Al-Qur'an Terhadap Kualitas Tidur Lansia di Unit Rehabilitasi Sosial Dewanata Cilacap memberikan hasil penelitian yang

menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kualitas tidur sebelum dan sesudah pemberian terapi murottal Al Qur'an (p value 0,000; $\alpha = 5\%$). Sedangkan pada kelompok kontrol tidak ada perbedaan yang bermakna antara kualitas tidur sebelum dan sesudah pengamatan (p value 0,083; $\alpha = 5\%$). Dengan demikian, penelitian tersebut terdapat pengaruh terapi murottal Al Qur'an terhadap kualitas tidur lansia.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori merupakan salah satu bagian penelitian yang ada, yang memuat teori-teori yang berkaitan dengan penelitian. Landasan teori dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

2.2.1. Tanaman Cabai

Tanaman cabai (*Capsicum annum L*) berasal dari benua Amerika Selatan dan Amerika Tengah, termasuk Meksiko yang ditemukan sejak 2.500 tahun sebelum Masehi (Wijoyo, 2009). Penyebaran cabai diperkirakan bersamaan dengan datangnya Christopher Columbus ke Amerika pada tanggal 14 Oktober 1492 yang menemukan penduduk menggunakan cabai sebagai bumbu masakan. Berawal dari hal tersebut kemudian membuat Columbus tertarik untuk membawa biji cabai dan biji-bijian khas Amerika yang lainnya seperti jagung dan tomat untuk ditanam di Eropa. Sejak saat itu, biji-biji tersebut dibudidayakan oleh para petani Spanyol lalu menyebar ke seluruh dunia. Cabai di Indonesia pertama kali dibawa oleh seorang pelaut yang berasal dari Portugis yang bernama Ferdinand Magellan pada tahun 1480-1521. Selain itu, para pedagang India juga ikut dalam penyebaran cabai melalui pulau Sumatera (Djarwaningsih, 2005).

Cabai termasuk dalam suku terong-terongan (*Solanaceae*) dan merupakan tanaman yang mudah ditanam di berbagai tempat. Tanaman cabai banyak mengandung kandungan gizi dan vitamin A, B, dan C serta mengandung minyak atsiri capsaicin, yang menyebabkan rasa pedas dan memberikan kehangatan panas bila digunakan sebagai bumbu dapur (Harpenas, 2010).

Menurut klasifikasi dalam tata nama (sistem tumbuhan) tanaman cabai rawit diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
 Sub Kingdom : *Tracheobionta*
 Super Divisi : *Spermatophyta*
 Divisi : *Magnoliophyta*
 Kelas : *Magnoliopsida*
 Sub Kelas : *Asteridae*
 Ordo : *Solanales*
 Famili : *Solanaceae*
 Genus : *Capsicum*
 Spesies : *Capsicum frutescens L.*

Sedangkan menurut morfologinya, tanaman cabai seperti tanamantanaman lainnya yang memiliki akar, batang, daun, bunga dan buah. Berikut ini adalah morfologi tanaman cabai.

2.2.1.1. Akar

Menurut (Setiadi, 2006) akar cabai merupakan akar tunggang yang kuat dan bercabang-cabang ke samping membentuk akar serabut yang bias menembus

tanah sampai kedalaman 50 cm dan menyamping selebar 45 cm. Sedangkan menurut (Asep, 2010) cabai merupakan tanaman perdu dengan akar tunggang. Akar tanaman cabai agak menyebar dengan Panjang sekitar 25-35 cm. tersebut berfungsi untuk menyerap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta untuk memperkuat berdirinya batang tanaman.

2.2.1.2. Batang

Batang utama cabai menurut (Prajnanta, 2007) tegak lurus dan kokoh dengan tinggi berkisar 30-37,5 cm, dan diameter batang antara 1,5-3 cm. Batang utama berkayu dan berwarna coklat kehijauan. Pembentukan kayu pada batang terjadi pada umur 30 hari (HST). Pada umur 10 hari setelah penanaman akan tumbuh tunas baru di setiap ketiak daun, tetapi tunas-tunas tersebut akan dihilangkan sampai batang utama menghasilkan bunga pertama tepat diantara batang primer, itulah yang terus dipelihara dan tidak dihilangkan agar bentuk percabangan dari batang utama ke cabang primer berbentuk Y, demikian pula antara cabang primer dan cabang sekunder

2.2.1.3. Daun

Daun cabai berbentuk memanjang oval dengan ujung meruncing menurut (Hewindati, 2006) dengan tulang daun berbentuk menyirip dilengkapi dengan urat daun. Bagian permukaan daun bagian atas berwarna hijau tua, sedangkan bagian permukaan daun bagian bawah berwarna hijau muda atau hijau terang dengan Panjang daun antara 9-15 cm dengan lebar antara 3,5-5 cm. selain itu, daun cabai merupakan daun tunggal, bertangkai yang panjangnya 0,5-2,5 cm letaknya tersebar. Helai daun berberntuk bulay telur sampai elips, ujung runcing,

pangkal meruncing, tepi rata, tulang menyirip dengan panjang 1,5-12 cm dan lebar 1-5 cm berwarna hijau.

2.2.1.4. Bunga

(Tjahjadi, 1991) menyebutkan bahwa posisi bunga cabai menggantung dengan warna mahkota putih, memiliki kuping antara 5-6 helai, Panjang 1-1,5 cm, lebar 0,5 cm, warna kepala putik kuning. Sedangkan (Hewindati, 2006) menyatakan bahwa bunga tanaman cabai berbentuk terompet kecil, umumnya berwarna putih dan ada yang berwarna ungu. Cabai disebut berbunga sempurna dikarenakan terdiri dari tangkai bunga, dasar bunga, kelopak bunga, mahkota bunga, alat kelamin jantan dan betina (*hermaphrodite*) disebabkan berada dalam satu bunga.

2.2.1.5. Buah

Buah cabai muncul secara berpasangan atau bahkan lebih pada setiap ruas dengan rasa yang sangat pedas biasanya namun terkadang mempunyai bentuk buah yang bulat memanjang atau berbentuk setengah kerucut dengan warna merah setelah buah matang (Djarwaningsih, 2005).

2.2.2. Jenis-jenis Tanaman Cabai

Tanaman cabai (*Capsicum annum L.*) memiliki varietas yang jumlahnya sangat banyak. Tanaman cabai (*Capsicum annum L.*) terdiri atas 30 spesies lima di antaranya telah dibudidayakan, yaitu *Capsicum annum*, *Capsicum frutescens*, *Capsicum pubescence*, *Capsicum baccatum*, dan *Capsicum chinense*. Di antara lima spesies tersebut, yang paling banyak diusahakan di Indonesia adalah

Capsicum annuum (cabai merah besar dan keriting), kemudian diikuti oleh *Capsicum frutescens* (cabai rawit) (Santika, 1996).

2.2.2.1. Cabai Besar

(Sinartani, 2011) menyebutkan bahwa bunga cabai berwarna putih dan pada setiap buku terdapat satu kuntum bunga. Permukaan buah cabai rata dan halus, dengan diameter sedang sampai besar dan kulit daging buah tebal. Kadar kapsaisin buah cabai besar umumnya rendah. Buah cabai besar umumnya dipanen setelah berwarna merah, tetapi kadang – kadang juga dipanen ketika buah masih berwarna hijau. Cabai besar berumur genjah dan dapat tumbuh di berbagai ketinggian, baik di lahan darat, lahan sawah maupun pantai.



Gambar 2. 1 Cabai Merah Besar

Sumber: <https://www.bibitbuahku.com/benih-cabai-merah-besar-hibrida-f1.htm>

2.2.2.2. Cabai Keriting

(Setiadi, 2006) menyebutkan bahwa bunga pada cabai keriting berwarna putih atau ungu. Buah muda berwarna hijau atau ungu dengan permukaan buah bergelombang, diameternya lebih kecil dibandingkan dengan diameter buah cabai besar, sedangkan kulit daging buahnya lebih tipis. Umur panen cabai keriting

lebih lama dan buahnya lebih tahan lama penyimpanannya. Cabai keriting dapat tumbuh di berbagai ketinggian, baik dilahan darat, maupun lahan sawah.



Gambar 2. 2 Cabai Merah Keriting

Sumber: <https://bibitbunga.com/cara-menanam-cabe-merah-keriting-yang-benar/>

2.2.2.3. Paprika

Buah paprika umumnya memiliki warna yang bervariasi, yaitu kuning, hijau muda, hijau, dan ungu. Buah berbentuk kotak atau lonceng dengan diameter yang besar permukaannya rata dengan kulit daging buah tebal, dan rasanya manis (tidak pedas). Biasanya buah dipanen saat masih muda, yaitu ketika masih berwarna hijau atau kuning. Paprika cocok tumbuh di dataran tinggi (Djarwaningsih, 2005).



Gambar 2. 3 Paprika

Sumber: <https://www.hargabulanini.com/harga-paprika-merah-dan-paprika-hijau-per-kg-terbaru/>

2.2.2.4. Cabai Rawit

Buah cabai rawit yang masih muda berwarna putih, kuning, atau hijau dengan warna bunganya berwarna putih kehijauan. Pada umumnya, dalam satu 15 ruas terdapat satu kuntum bunga, tetapi kadang – kadang lebih dari satu. Tangkai bunga tegak, namun bunganya merunduk, sedangkan tangkai daunnya pendek. Daging buahnya umumnya lunak, sehingga rasa buahnya pedas. Umur panen cabai rawit lebih lama daripada *capsicum annuum* L. Tanaman cabai rawit berumur tahunan dan dapat tumbuh di berbagai ketinggian tempat dan berbagai tipe tanah seperti tanah darat, tanah sawah, dan pantai (Sinartani, 2011).



Gambar 2. 4 Cabai Rawit

Sumber: <https://agrotek.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-cabai-rawit/>

2.2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Cabai

Tanaman cabai dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi dengan ketinggian sampai 1400m diatas permukaan laut, namun di dataran tinggi pertumbuhan cabai lebih lambat. Berdasarkan dari Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2005 suhu udara yang baik untuk pertumbuhan adalah 25-27°C pada

siang hari dan 18-20°C pada malam hari. Suhu di bawah 16°C pada waktu malam dan suhu di atas 32°C tanaman akan gagal tumbuh.

Wijoyo (2009) menyebutkan bahwa tanaman cabai membutuhkan intensitas cahaya matahari minimal 10-12 jam untuk fotosintesis, pembentukan bunga dan buah, serta pematangan buah. Apabila intensitas cahaya matahari yang dibutuhkan kurang, maka umur panen cabai akan lebih lama dan rentan terkena penyakit.

2.2.4. Murottal

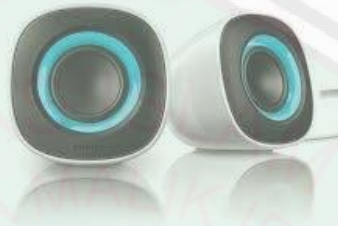
Menurut (Huda, 2016) murottal adalah membaca Al-Quran yang memfokuskan pada dua hal yaitu kebenaran bacaan dan lagu Al-Quran, karena konsentrasi bacaan difokuskan pada penerapan tajwid sekaligus lagu, maka porsi lagu Al-Qur'an tidak dibawakan sepenuhnya, tetapi hanya pada nada asli atau sedang.

Murottal memberikan manfaat efek terapi yang bermanfaat, seperti halnya dalam mengurangi kecemasan pada anak-anak dengan restorasi gigi (Zanzabiela H, 2014), untuk mengurangi kecemasan pada pasien dengan *hemodialysis* (Zahrofi, 2014), untuk meningkatkan kualitas tidur lansia (Oktavia, 2013). Murottal tidak hanya bermanfaat pada manusia, murottal juga bermanfaat bagi tanaman, yaitu dapat merangsang pertumbuhan tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh lebih cepat.

2.2.5. Speaker

Speaker adalah salah satu perangkat keluaran paling umum yang digunakan dengan sistem komputer. Beberapa speaker dirancang untuk bekerja

secara khusus dengan komputer, sementara yang lain dapat dihubungkan ke semua jenis sistem suara. Terlepas dari desainnya, tujuan dari speaker adalah untuk menghasilkan keluaran audio yang dapat didengar oleh pendengarnya..



Gambar 2. 5 Speaker

Sumber: <http://blog.unnes.ac.id/srirahayu/2016/02/19/macam-macam-perangkat-keras-pada-komputer-hardware/>

2.2.6. Flashdisk

Flashdisk merupakan sebuah alat penyimpanan data eksternal yang dihubungkan port USB yang mampu menyimpan berbagai format data dan memiliki kapasitas penyimpanan yang cukup besar. Flashdisk dapat menyimpan data secara permanen meskipun aliran listrik pada rangkaian flashdisk diputuskan.



Gambar 2. 6 Flashdisk

Sumber: <https://elekkomp.blogspot.com/2015/02/pengertian-flashdisk-dan-fungsinya.html>

2.2.7. Logika Fuzzy

Teori fuzzy pertama kali diusulkan pada tahun 1965 oleh Profesor Lotfi A.

Zadeh di University of California di Berkeley yang memperkenalkan teori himpunan yang beroperasi pada rentang $[0, 1]$. Inti teorinya diuraikan dalam karyanya yang berjudul "Set Fuzzy" dalam jurnal Informasi dan Kontrol (Zadeh, 1965).

Logika fuzzy dianggap lebih dekat dalam semangat pemikiran manusia dan bahasa alami. Cara berpikir manusia diwujudkan dengan MF, yang menentukan bagaimana setiap titik dalam ruang input dipetakan ke ruang nilai keanggotaan. Nilai keanggotaan dalam himpunan fuzzy berada dalam kisaran $[0; 1]$. Jika aksioma benar-benar benar, nilai keanggotaan dalam himpunan fuzzy adalah 1. Demikian pula, jika benar-benar salah, nilai keanggotaan dalam himpunan fuzzy adalah 0. Output dari MF disebut anteseden (μ). Sementara nilai input untuk MF renyah, mereka diubah menjadi variabel fuzzy oleh MF ini.

Logika Fuzzy Tipe-1 merupakan metodologi yang mumpuni untuk memberikan kinerja yang memuaskan dalam menyelesaikan permasalahan ketidakpastian dan ketidaktepatan. T1FLS memiliki struktur matematis yang lebih sederhana dan simple. Struktur dasar dari T1FLS terdiri dari tiga komponen konseptual: "basis aturan", yang berisi pilihan aturan fuzzy; "database" (atau "kamus"), yang berfungsi sebagai fungsi keanggotaan akhir yang digunakan dalam aturan fuzzy; dan "mekanisme penalaran", yang melakukan prosedur inferensi pada aturan dan memberikan fakta untuk mendapatkan hasil atau kesimpulan yang masuk akal. Secara umum, kita dapat mengatakan bahwa sistem inferensi fuzzy mengimplementasikan pemetaan non-linear dari ruang input ke

ruang output. Pemetaan ini dilakukan dengan sejumlah aturan fuzzy if-then, yang masing-masing menggambarkan perilaku pemetaan lokal. Secara khusus anteseden aturan mendefinisikan daerah fuzzy di ruang input, sedangkan konsekuensinya menentukan output di wilayah fuzzy (Castillo, 2005).

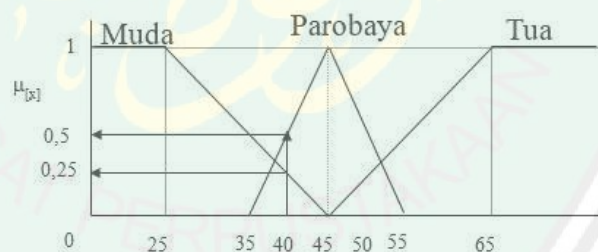
Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu:

- Variabel fuzzy

Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy. Contoh: umur, temperatur, permintaan, dsb.

- Himpunan fuzzy

Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy. Contoh: Variabel umur, terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu : MUDA, PAROBAYA, TUA.



Gambar 2. 7 Himpunan Fuzzy Umur

Sumber: <http://www.arifsetiawan.info/2019/03/fuzzy-logic.html>

- Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton

dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya. Contoh: Semesta pembicaraan untuk variabel umur: $[0 \infty]$

- Domain

Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Contoh domain himpunan fuzzy :

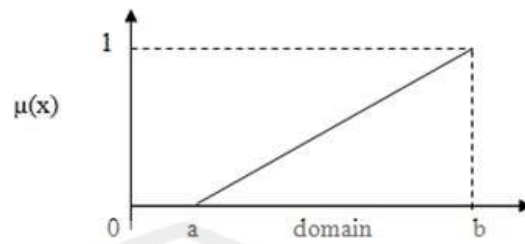
$$\text{MUDA} = [0 \ 45], \text{PABOBAYA} = [35 \ 55], \text{TUA} = [45 \ \infty]$$

2.2.7.1. Fungsi Keanggotaan

Menurut (Kusumadewi, 2004) fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara untuk memperoleh nilai keanggotaan (*membership*) adalah melalui metode fungsional. Ada beberapa fungsi yang tersedia, diantaranya yaitu:

- Representasi Linear

Pada representasi linear ini, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Ada dua keadaan himpunan fuzzy yang linear, yaitu: kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan 0 bergerak kekanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi, seperti gambar berikut ini :



Gambar 2. 8 Representasi Linear Naik

Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1, & x \geq b \end{cases}$$

Keterangan:

$\mu(x)$ = fungsi keanggotaan

x = nilai keanggotaan suatu objek

a = nilai terendah suatu derajat keanggotaan

b = nilai tertinggi suatu derajat keanggotaan

Representasi linear turun terlihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2. 9 Representasi Linear Turun

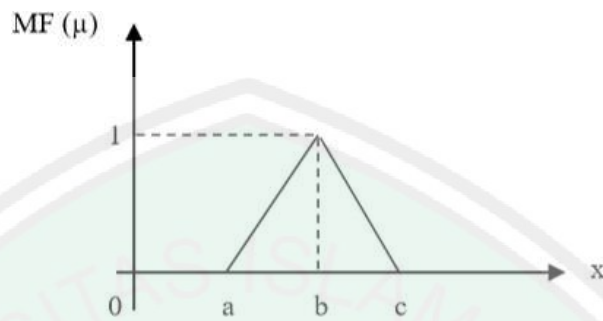
Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{b-x}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 0, & x \geq b \end{cases}$$

- Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga merupakan gabungan antara dua garis (linier) seperti terlihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. 10 Representasi Kurva Segitiga

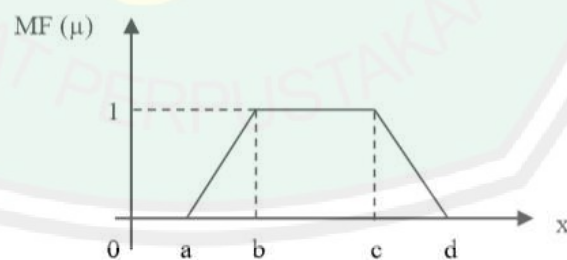
Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu(x, a, b, c) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \\ 0, & c \leq x \end{cases}$$

- Representasi Kurva Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1.



Gambar 2. 11 Representasi Kurva Trapesium

Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu(x, a, b, c, d) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & c \leq x \leq d \\ 0, & d \leq x \end{cases}$$

2.2.7.2. Fungsi Implikasi

Setiap aturan pada basis pengetahuan fuzzy akan berhubungan dengan suatu relasi fuzzy. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah:

IF x is A THEN y is B

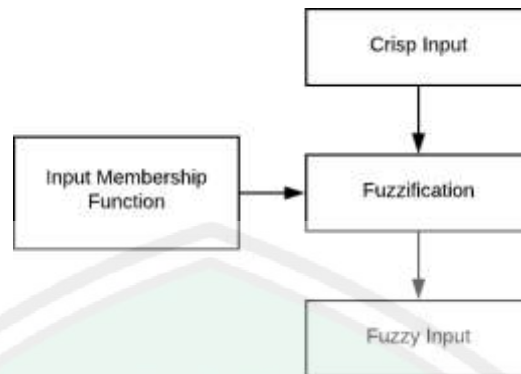
dengan x dan y adalah skalar, dan A dan B adalah himpunan fuzzy. Proposisi yang mengikuti IF disebut sebagai anteseden, sedangkan proposisi yang mengikuti THEN disebut sebagai konsekuen. Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator fuzzy, seperti:

IF (x1 is A1) • (x2 is A2) • (x3 is A3) • • (xx is Ax) THEN y is B

dengan • adalah operator (misal: OR, AND atau NOT).

2.2.7.3. Fuzzifikasi

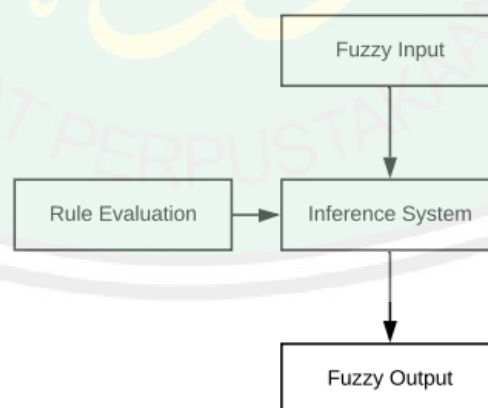
Fuzzifikasi adalah proses yang dilakukan untuk mengubah variabel nyata menjadi variabel fuzzy, ini ditujukan agar masukan kontroler fuzzy bisa dipetakan menuju jenis yang sesuai dengan himpunan fuzzy. Pemetaan dilakukan dengan bantuan model dari fungsi keanggotaan agar dapat diketahui besar masukan tersebut (derajat keanggotaan).



Gambar 2. 12 Proses Fuzzifikasi

2.2.7.4. Sistem Inferensi

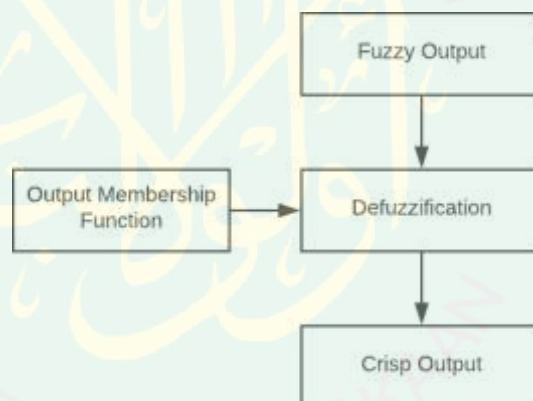
Prosedur fuzzifikasi merupakan proses untuk mengubah variabel non fuzzy (variabel numerik) menjadi variabel fuzzy (variabel linguistik). Nilai error dan delta error yang dikuantisasi sebelumnya diolah oleh kontroler logika fuzzy, kemudian diubah terlebih dahulu ke dalam variabel fuzzy. Melalui membership function (fungsi keanggotaan) yang telah disusun, maka dari nilai error dan delta error kuantisasi akan didapatkan derajat keanggotaan bagi masing-masing nilai error dan delta error.



Gambar 2. 13 Proses Inferensi Sistem

2.2.7.5. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi dapat didefinisikan sebagai proses perubahan besaran fuzzy yang disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan fuzzy keluaran dengan fungsi keanggotaannya untuk mendapatkan kembali bentuk tegasnya (crisp). Hal ini diperlukan sebab dalam aplikasi nyata yang dibutuhkan adalah nilai tegas (crisp). Prosesnya adalah ketika suatu nilai fuzzy output yang berasal dari rule evaluation diambil kemudian dimasukkan ke dalam suatu membership function output. Bentuk bangun yang digunakan dalam membership function output adalah bentuk singleton yaitu garis lurus vertikal ke atas, seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



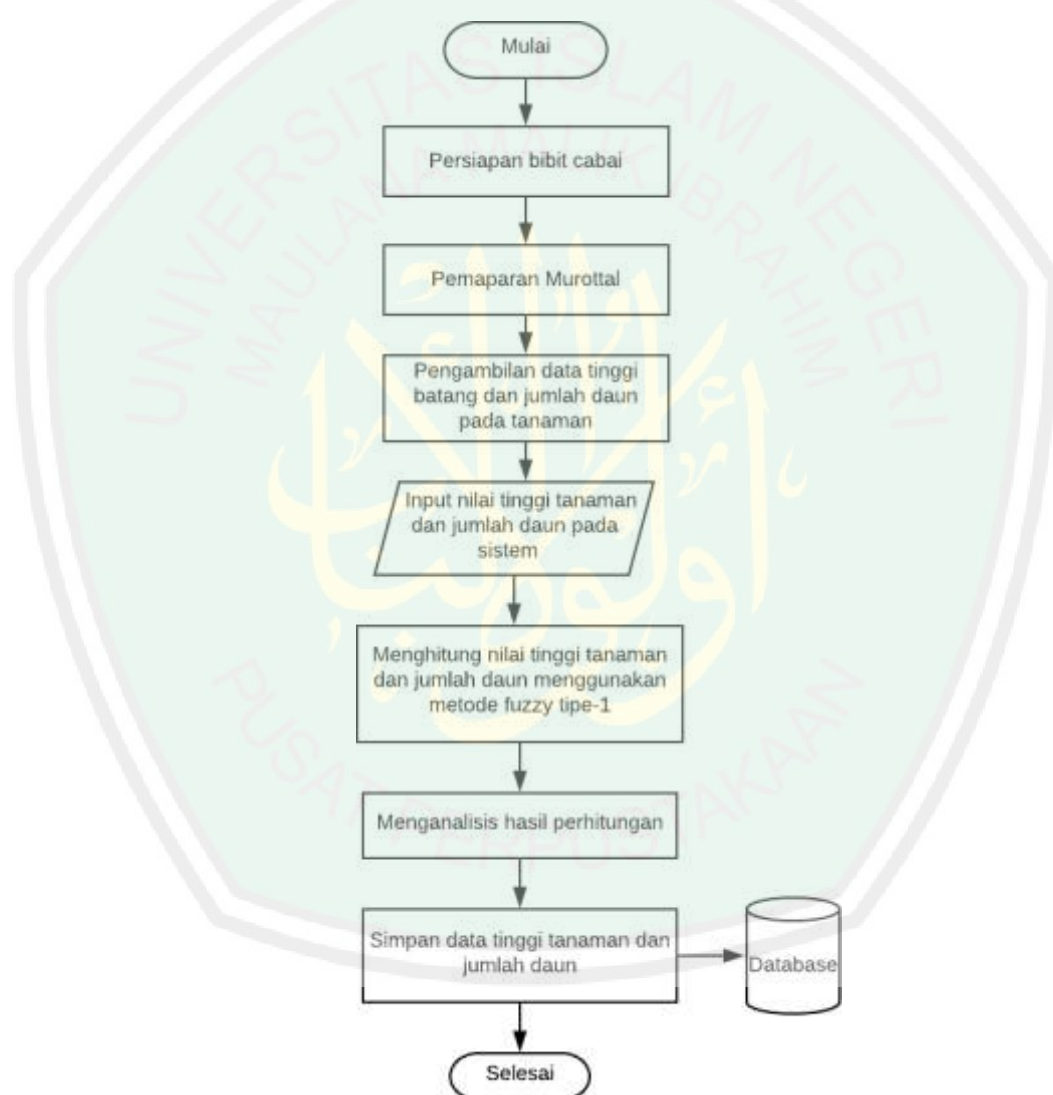
Gambar 2. 14 Proses Defuzzifikasi

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Pada bab ini akan membahas tentang beberapa tahapan desain sistem yang akan dilakukan pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut.



Gambar 3. 1 Desain Sistem

Pada penelitian ini proses yang dilakukan pertama kali adalah mempersiapkan bibit cabai kemudian memberikan terapi murottal terhadap

tanaman cabai. Kemudian cabai yang telah diberi terapi diambil datanya untuk disimpan sementara. Data yang diambil berupa tinggi tanaman dan jumlah daun. Setelah data terkumpul, data akan diinputkan ke dalam sistem untuk diolah. Selanjutnya data dihitung berdasarkan inputan tinggi tanaman dan jumlah daun (helai) menggunakan matlab maupun manual yang diimplementasikan dengan metode *Fuzzy Type-1*. Setelah data selesai diolah maka data akan disimpan ke dalam database.

3.1.1 Hardware System

3.1.1.1 Speaker

Speaker mempunyai peranan penting dalam mengeluarkan hasil pemrosesan berupa suara. Speaker dapat berfungsi sebagaimana mestinya jika didukung oleh perangkat yang bernama sound card. Pada penelitian ini speaker digunakan sebagai alat terapi murottal untuk diperdengarkan oleh tanaman.

3.1.1.2 Flashdisk

Flashdisk merupakan sebuah alat penyimpanan data eksternal yang dihubungkan port USB yang mampu menyimpan berbagai format data dan memiliki kapasitas penyimpanan yang cukup besar. Pada penelitian ini flashdisk digunakan sebagai penyimpan murottal-murottal yang akan digabungkan dengan speaker sebagai media terapi murottal.

3.1.2 Software System

3.1.2.1 MySQL

Database yang digunakan pada penelitian ini adalah MySQL Server. Data yang telah didapatkan akan disimpan pada database MySQL. Data tersebut dapat

diakses menggunakan PhpMyAdmin. Data yang akan disimpan pada database adalah data berupa tinggi tanaman, jumlah daun, dan tingkat pertumbuhan. Data yang telah tersimpan dapat diakses pada website.

3.1.2.2 Web Server

Webserver digunakan untuk menautkan ke halaman web. Pada web data seperti timestamp, tinggi tanaman, jumlah daun, dan tingkat pertumbuhan ditampilkan. Untuk membuat tampilan pada web digunakan PHP (*Hypertext Preprocessor*) dengan pemakaian yang sesuai dengan keinginan pengguna. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, dalam pemakaiannya dapat dikombinasikan dengan HTML (*Hypertext Markup Language*).

3.1.2.3 Matlab R2016a

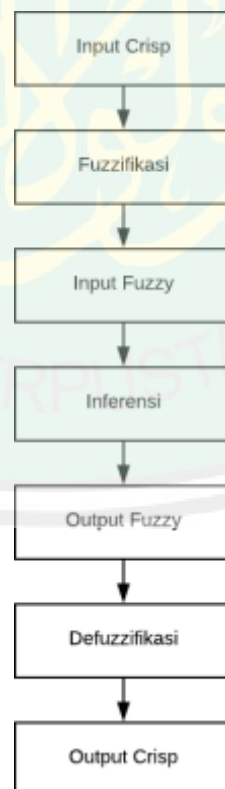
Matlab R2016a digunakan untuk menghitung pengujian yang berasal dari inputan berupa tinggi tanaman dan banyak daun menggunakan metode fuzzy. Hasil perhitungan berupa tingkat pertumbuhan (output) yang diperoleh dari Matlab R2016a ini nantinya akan dibandingkan dengan pengujian yang berasal dari perhitungan sistem untuk mendapatkan nilai *error* (kesalahan).

3.1.3 Fuzzy Logic Sebagai Metode Perhitungan Terapi Murottal

Berdasarkan hasil perhitungan metode fuzzy, proses perhitungan terapi murottal dihitung. Dalam proses perhitungan terapi murottal inilah metode fuzzy digunakan. Variabel yang digunakan sebagai input yaitu tinggi tanaman dan jumlah banyak daun dengan outputnya yaitu tingkat pertumbuhan.

Proses perhitungan fuzzy diawali dengan proses input berupa input yang jelas. Selain itu, nilai input diolah dengan fuzzifikasi. Proses fuzzifikasi adalah

proses penginputan data yang jelas (nilai yang ditentukan), yang diubah menjadi nilai fuzzy dalam bentuk yang terkait dengan fungsi keanggotaan masing-masing. Selain itu, nilai input fuzzy digunakan sebagai aturan dalam inferensi. Penggunaan aturan biasanya menggunakan "IF-THEN". Setelah aturan tersebut memproses data, maka akan dihasilkan nilai keluaran fuzzy. Nilai ini tidak dapat digunakan karena harus didefuzzifikasi terlebih dahulu. Kemudian nilai output tersebut digunakan untuk proses defuzzifikasi. Proses ini berupa perubahan nilai output fuzzy menjadi data pasti. Hasil output tersebut nantinya akan dijadikan untuk menentukan tingkatan pertumbuhan. Variabel tingkat pertumbuhan tersebut memiliki 5 nilai, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Berikut ini merupakan alur proses fuzzy.



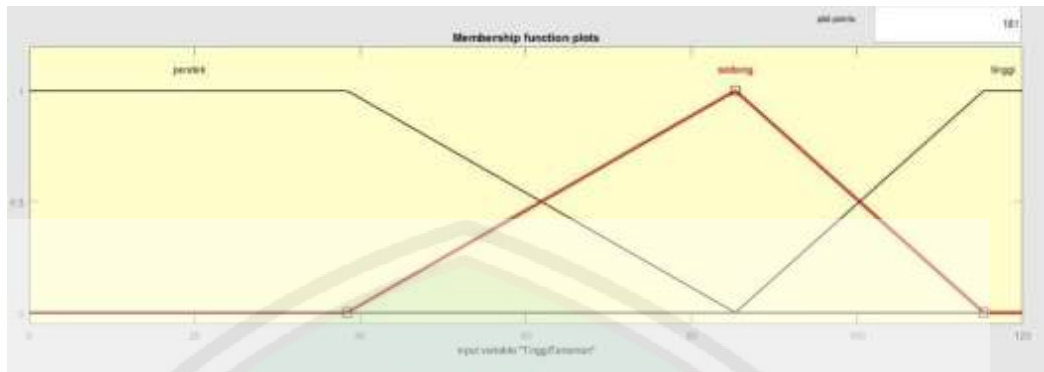
Gambar 3. 2 Alur Fuzzy

3.1.3.1 Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah suatu metode yang digunakan untuk mengolah suatu masukan dari bentuk tegas (*crisp*) menjadi fuzzy (*variable linguistic*), pada dasarnya disajikan berupa bentuk himpunan fuzzy dengan suatu fungsi keanggotaannya masing-masing dari masukan (input). Pada penelitian ini terdapat 2 variabel yaitu variabel tinggi tanaman dan variabel jumlah daun. Variabel tinggi tanaman memiliki 3 linguistik value yaitu pendek, sedang, dan tinggi. Sedangkan variabel jumlah daun mempunyai 3 linguistik value yaitu sedikit, sedang, dan banyak. Pada bagian output terdapat variabel 3 linguistik value yaitu rendah, sedang, tinggi. Variabel-variabel tersebut didasarkan pada penelitian sebelumnya oleh (Analistyawan, Sutrisno, & Zaki, 2018).

a. Variabel Tinggi Tanaman

Variabel Tinggi Tanaman dibuat dengan range pengukuran dari 0 cm sampai dengan 115,34 cm. Nilai ini diperoleh dari mencari rata-rata dari tinggi maksimal dan tinggi minimal dari tanaman. Adapun gambar di bawah ini merepresentasikan nilai untuk tiap fungsi keanggotaan input tinggi tanaman pada sistem fuzzy tersebut, dijabarkan menjadi 3 membership function yaitu pendek, sedang, dan tinggi. Berikut fungsi keanggotaan input tinggi tanaman.



Gambar 3. 3 Fungsi Keanggotaan Tinggi Tanaman

Tabel 3. 1 Nilai Keanggotaan Input Tinggi Tanaman

Variabel Linguistik	Nilai pada Fungsi Keanggotaan
Pendek	{Trapeسيوم:-38 0 38,4 85,3}
Sedang	{Segitiga: 38,4 85,3 115,3}
Tinggi	{Trapeسيوم: 85,3 115,3 153 191,5}

Berikut ini merupakan contoh fuzzifikasi tinggi tanaman. Jika pada gambar di atas terdapat tinggi tanaman 91,04 cm yang berada di antara ketinggian “sedang” dan “tinggi” maka dapat dikalkulasikan secara manual dengan di bawah ini.

$$x = 91,04 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Sedang}}[91,04] &= \frac{(c-x)}{(c-b)} \\ &= \frac{(115,3-91,04)}{(115,3-85,3)} \\ &= \frac{24,26}{30} \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Tinggi}}[91,04] &= \frac{(x-a)}{(b-a)} \\ &= \frac{(91,04-85,3)}{(115,3-85,3)} \end{aligned}$$

$$= \frac{5,74}{30}$$

$$= 0,19$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa 91,04 cm memiliki derajat keanggotaan sebesar 0,8 pada fungsi keanggotaan sedang dan 0,19 pada fungsi keanggotaan tinggi.

b. Variabel Banyak Daun

Variabel jumlah daun memiliki range mulai dari 0 sampai dengan 15 cm. Nilai tersebut diperoleh dari mencari rata-rata dari hasil jumlah daun yaitu sedikit, sedang, dan banyak. Adapun fungsi keanggotaan dalam bentuk membership function dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 3. 4 Fungsi Keanggotaan Jumlah Daun

Tabel 3. 2 Nilai Keanggotaan Input Banyak Daun

Variabel Linguistik	Nilai pada Fungsi Keanggotaan
Sedikit	{Trapeسيوم:-5 0 5 12}
Sedang	{Segitiga: 5 12 15}
Banyak	(Trapeسيوم: 12 15 21 30}

Berikut ini merupakan contoh fuzzifikasi tinggi tanaman. Jika pada gambar di atas terdapat jumlah daun sebanyak 12 helai yang berada di antara

ketinggian “sedang” dan “banyak” maka dapat dikalkulasikan secara manual dengan di bawah ini.

$x = 12$ helai

$$\mu_{\text{Sedang}}[12] = \frac{(c-x)}{(c-b)}$$

$$= \frac{(15-12)}{(15-12)}$$

$$= \frac{3}{3}$$

$$= 1$$

$$\mu_{\text{Banyak}}[12] = \frac{(x-a)}{(b-a)}$$

$$= \frac{(12-12)}{(15-12)}$$

$$= \frac{0}{3}$$

$$= 0$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh hasil bahwa 12 memiliki derajat keanggotaan sebesar 1 pada fungsi keanggotaan sedang dan 0 pada fungsi keanggotaan banyak.

c. Variabel Tingkat Pertumbuhan

Variabel tingkat pertumbuhan merupakan hasil akhir atau output dari perhitungan variabel tinggi tanaman dan variabel jumlah daun, dibuat dengan range pengukuran dari 0 sampai 10. Pada variabel tingkat pertumbuhan memiliki 3 linguistik value, yaitu rendah, sedang, tinggi. Berikut ditunjukkan oleh gambar di bawah ini untuk setiap fungsi keanggotaan output tingkat pertumbuhan.



Gambar 3.5 Fungsi Keanggotaan Tingkat Pertumbuhan (Output)

Tabel 3. 3 Fungsi Keanggotaan Nilai Output

Rendah	Sedang	Tinggi
3,3	7,7	10

3.1.3.2 Fuzzy Rule

Fuzzy Rule adalah suatu aturan yang dibuat untuk memenuhi syarat dari sebuah output yang terjadi. *Fuzzy rule* pada penelitian ini didasarkan pada penelitian sebelumnya oleh (Analistyawan, Sutrisno, & Zaki, 2018).

Tabel 3. 4 *Fuzzy Rule*

Tinggi Tanaman/ Jumlah Daun	Ketinggian Pendek	Ketinggian Sedang	Ketinggian Tinggi
Jumlah Daun Sedikit	Rendah (R1)	Rendah (R2)	Sedang (R3)
Jumlah Daun Sedang	Rendah (R4)	Sedang (R5)	Sedang (R6)
Jumlah Daun Banyak	Sedang (R7)	Sedang (R8)	Tinggi (R9)

Berdasarkan Tabel 3.4 *Fuzzy Rule* diatas, dapat dijabarkan rule yang akan digunakan dalam pengerjaan proyek akhir ini , antara lain:

(R1) IF Ketinggian is Pendek AND Jumlah Daun is Sedikit THEN Tingkat Pertumbuhan is Rendah

(R2) IF Ketinggian is Sedang AND Jumlah Daun is Sedikit THEN Tingkat Pertumbuhan is Rendah

(R3) IF Ketinggian is Tinggi AND Jumlah Daun is Sedikit THEN Tingkat Pertumbuhan is Sedang

(R4) IF Ketinggian is Pendek AND Jumlah Daun is Sedang THEN Tingkat Pertumbuhan is Rendah

(R5) IF Ketinggian is Sedang AND Jumlah Daun is Sedang THEN Tingkat Pertumbuhan is Sedang

(R6) IF Ketinggian is Tinggi AND Jumlah Daun is Sedang THEN Tingkat Pertumbuhan is Sedang

(R7) IF Ketinggian is Pendek AND Jumlah Daun is Banyak THEN Tingkat Pertumbuhan is Sedang

(R8) IF Ketinggian is Sedang AND Jumlah Daun is Banyak THEN Tingkat Pertumbuhan is Sedang

(R9) IF Ketinggian is Tinggi AND Jumlah Daun is Banyak THEN Tingkat Pertumbuhan is Tinggi

Setelah menyusun basis rule, kemudian menentukan fungsi implikasi dari setiap rule. Pada penelitian ini menggunakan operasi logika fuzzy AND, metode implikasi min dan agregasi max.

3.1.3.3 Defuzzifikasi

Defuzzifikasi merupakan proses terakhir dalam logika fuzzy. Dalam proses defuzzifikasi ini nilai fuzzy diubah menjadi nilai tegas. Pada penelitian ini

defuzzifikasi menggunakan metode Weighted Average yang biasanya digunakan dalam persamaan biasa. Di bawah ini merupakan rumus dari *Weighted Average*.

$$Z = \frac{w1.z1 + w2.z2}{w1 + w2}$$

Keterangan:

Z = Hasil perhitungan akhir atau output

w1 dan w2 = nilai dari fuzzifikasi

z1 dan z2 = nilai dari keanggotaan output

Berdasarkan rumus yang telah disebutkan, dapat dihitung hasil yang nantinya akan menjadi output tingkat pertumbuhan pada tanaman dan berikut ini adalah contoh perhitungannya.

Tinggi Tanaman: Sedang = 0,8

Tinggi = 0,19

Jumlah Daun : Sedang = 1

Banyak = 0

Kemudian menentukan persamaan dengan menggunakan *rule base* yang ada.

Sedang < Sedang = 0,8 = Sedang

Sedang > Banyak = 0 = Sedang

Tinggi < Sedang = 0,19 = Sedang

Tinggi > Banyak = 0 = Tinggi

Lalu diaplikasikan dengan rumus:

$$Z = \frac{((0,8.7,7) + (0,7,7) + (0,19.7,7) + (0,10))}{(0,8 + 0,7 + 0,19 + 0)}$$

$$= \frac{7,623}{0,99}$$

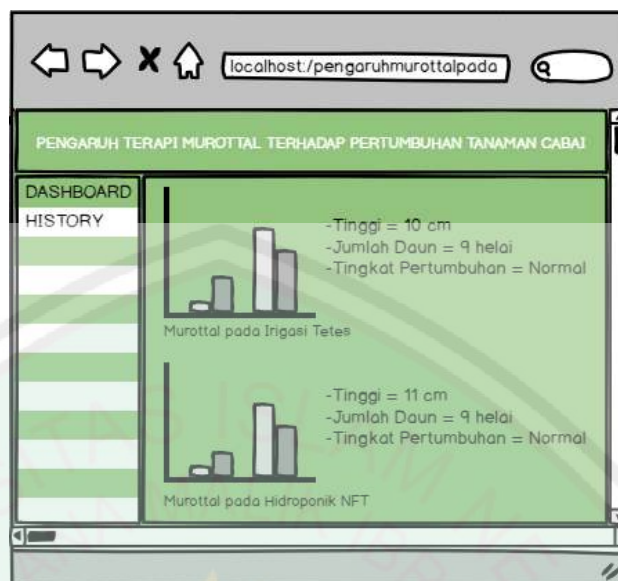
$$= 7,7$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai output yang dihasilkan sebesar 7,7 yang berarti tingkat pertumbuhan tanaman termasuk dalam kategori sedang.

3.1.4 Tampilan Data di Web

Tampilan data yang telah disimpan lalu diolah kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik. Pengembangan web dilakukan dengan menggunakan pemrograman php (*Hypertext Preprocessor*). Data yang akan ditampilkan pada web yaitu data perhitungan fuzzy.

Pemakaian PHP pada situs web menyesuaikan dengan keinginan pengguna. Dalam pengaplikasiannya PHP dikombinasikan dengan *HTML (Hypertext Markup Language)* untuk mendapat hasil maksimal yang diinginkan. Penggabungan kedua elemen ini bisa disebut *Scripting Language*. Website didesain sedemikian rupa sehingga nyaman untuk dipakai. Berikut merupakan tampilan web interface yang telah dibuat.



Gambar 3. 6 Tampilan Prototype

3.2 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

3.2.1 Penanaman Cabai

Penanaman cabai dilakukan dengan memilih bibit cabai yang bagus yang berusia 1 bulan. Penanaman cabai dilakukan pada plastik khusus tanaman dan ditempatkan di tempat yang terkena sinar matahari.

3.2.2 Perawatan Tanaman

Perawatan tanaman dilakukan dengan pengecekan secara berkala setiap hari. Pengamatan dilakukan untuk melihat kondisi fisik tumbuhan. Apabila ada organisme yang mengganggu tanaman maka harus segera dihilangkan.

3.2.3 Pengamatan

Proses pengamatan dilakukan secara berkala setiap hari untuk melihat pertumbuhan tanaman setiap harinya terhadap pengaruh pemberian terapi murottal dan memastikan bahwa tanaman bebas penyakit, mendapat sinar matahari dan penyiraman yang cukup.

3.2.4 Pengambilan Data

Data yang diambil dan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa:

- Data Tinggi Tanaman (cm)
- Data Jumlah Daun (helai)

Data tinggi tanaman dan jumlah daun merupakan variabel yang digunakan sebagai input. Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan secara manual dengan mengukur dengan penggaris untuk tinggi mengambil nilai ketinggiannya dan menghitung jumlah daun perhelainya dengan melihat jumlah banyaknya daun.

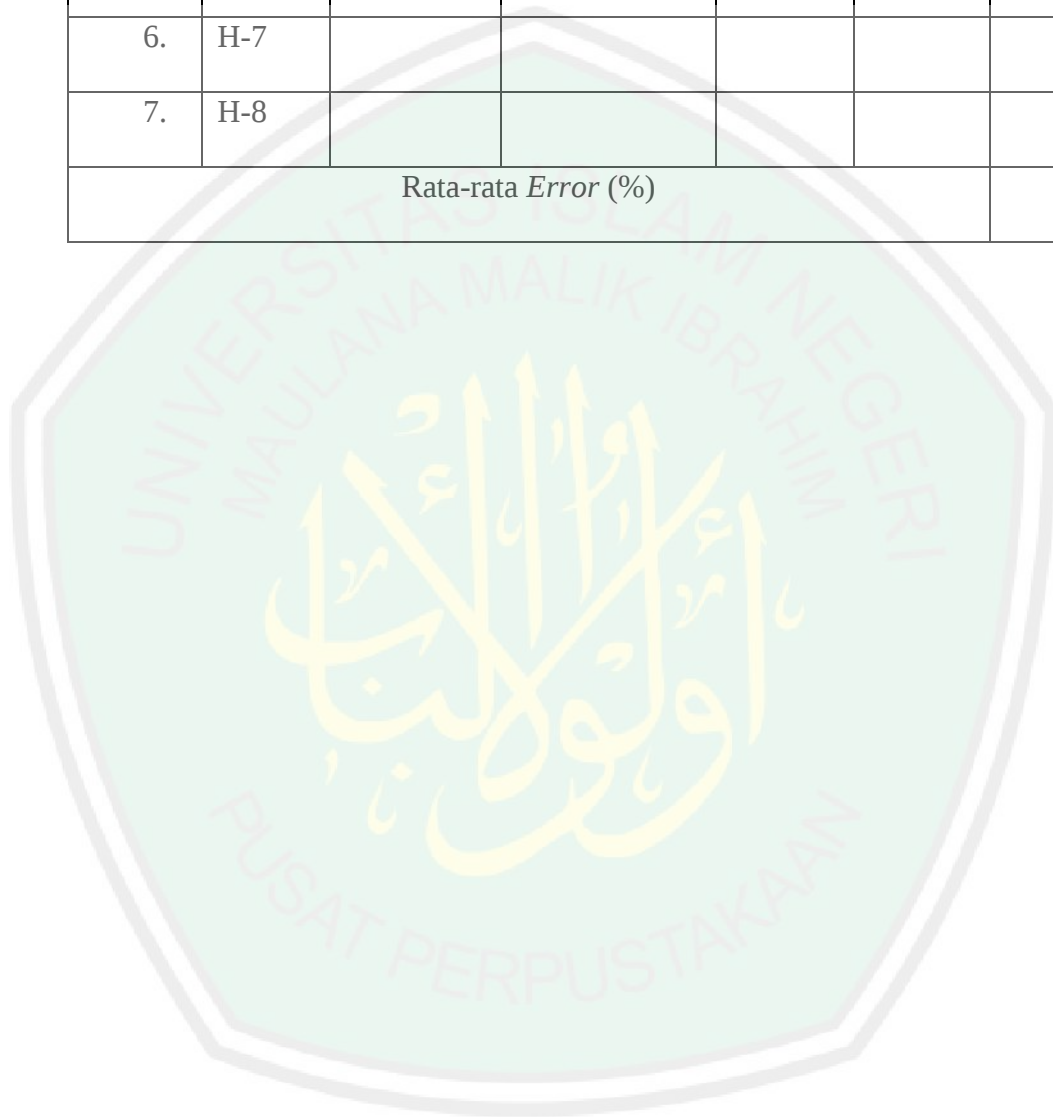
3.3 Rencana Uji Coba

Pengujian Sistem dilakukan untuk mengetahui pengaruh terapi murottal menggunakan *fuzzy logic type-1*. Pada proses uji coba akan disertai dengan identifikasi waktu pemberian terapi murottal, sistem logika fuzzy sesuai dengan nilai output berupa tingkat pertumbuhan. Hasil dari perhitungan matlab akan dibandingkan dengan perhitungan sistem sehingga dapat dilihat presentase nilai *error*. Berikut merupakan tabel untuk melakukan pengujian pemberian murottal dan tanpa murottal yang dilakukan selama beberapa hari.

Tabel 3. 5 Rancangan Pengujian Logika Fuzzy Murottal Surat Al-Kahfi, Surat Ar-Rahman, dan Tanpa Murottal

No.	Waktu	Input		Output		Error (%)
		Tinggi	Banyak Daun	Matlab	Sistem	
1.	H-1					
2.	H-2					

3.	H-3					
4.	H-4					
5.	H-5					
6.	H-7					
7.	H-8					
Rata-rata <i>Error</i> (%)						



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian

Pada penelitian ini pengujian yang dilakukan menggunakan metode fuzzy logic type-1. Pengujian dilakukan dengan menggunakan sistem dan matlab untuk menguji perhitungan metode. Hasil pengujian antara sistem dengan matlab nantinya akan dibandingkan dan dimasukkan ke dalam tabel perbandingan untuk mengetahui nilai *error* (kesalahan).

4.1.1 Pengujian Sistem

4.1.1.1 Pengujian Perhitungan Pertumbuhan Tanaman yang dipengaruhi

Oleh Surat Al-Kahfi

Dengan data inputan tinggi dan banyak daun pada setiap hari maka didapatkan nilai perhitungan menggunakan metode fuzzy dan menghasilkan outputan berupa tingkat pertumbuhan. Perhitungan metode pada sistem selanjutnya dibandingkan dengan perhitungan pada matlab. Berikut ini merupakan data perbandingan hasil pengujian pada tanaman cabai yang dipengaruhi oleh murottal Surat Al-Kahfi.

Tabel 4. 1 Pengujian Pengaruh Murottal Surat Al-Kahfi pada Pertumbuhan Tanaman

No.	Waktu	Input		Output		<i>Error</i> (%)
		Tinggi	Banyak Daun	Matlab	Sistem	
1.	Hari ke-1	11,7 cm	7 helai	3.331	3,3	0,009%

2.	Hari ke-2	12,1 cm	7 helai	3,331	3,3	0,009%
3.	Hari ke-3	12,4 cm	8 helai	3,331	3,3	0,009%
4.	Hari ke-4	12,8 cm	8 helai	3,331	3,3	0,009%
5.	Hari ke-5	13 cm	9 helai	3,331	3,3	0,009%
6.	Hari ke-7	13,2 cm	9 helai	3,331	3,3	0,009%
7.	Hari ke-8	13,5 cm	9 helai	3,331	3,3	0,009%
Rata-rata <i>Error</i> (%)						0,0093%

Berdasarkan perhitungan menggunakan matlab dan sistem diatas diperoleh perhitungan *error* pada hari ke-1 yaitu dengan tinggi 11,7 dan banyak daun 7 helai maka didapatkan hasil perhitungan nilai *error* sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 Error &= \frac{\text{matlab}-\text{sistem}}{\text{sistem}} \times 100\% \\
 &= \frac{3,331-3,3}{3,3} \times 100\% \\
 &= \frac{0,031}{3,3} \times 100\% \\
 &= 0,009\%
 \end{aligned}$$

Untuk mendapatkan rata-rata *error* didapatkan dengan menjumlahkan seuruh nilai *error* dan dibagi dengan banyak pengujian sehingga didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata } Error &= \frac{\sum error}{\sum \text{uji coba}} \\
 &= \frac{0,0558}{6}
 \end{aligned}$$

$$= 0,0093\%$$

4.1.1.2 Pengujian Perhitungan Pertumbuhan Tanaman yang dipengaruhi Oleh Surat Ar-Rahman

Dengan data inputan tinggi dan banyak daun pada setiap hari maka didapatkan nilai perhitungan menggunakan metode fuzzy dan menghasilkan outputan berupa tingkat pertumbuhan. Perhitungan metode pada sistem selanjutnya dibandingkan dengan perhitungan pada matlab. Berikut ini merupakan data perbandingan hasil pengujian pada tanaman cabai yang dipengaruhi oleh murottal Surat Ar-Rahman.

Tabel 4. 2 Pengujian Pengaruh Murottal Surat Ar-Rahman pada Pertumbuhan Tanaman

No.	Waktu	Input		Output		Error (%)
		Tinggi	Banyak Daun	Matlab	Sistem	
1.	Hari ke-1	12,2 cm	7 helai	3,331	3,3	0,009%
2.	Hari ke-2	12,8 cm	7 helai	3,331	3,3	0,009%
3.	Hari ke-3	13,2 cm	7 helai	3,331	3,3	0,009%
4.	Hari ke-4	13,7 cm	8 helai	3,331	3,3	0,009%
5.	Hari ke-5	14 cm	8 helai	3,331	3,3	0,009%
6.	Hari ke-7	14,4 cm	9 helai	3,331	3,3	0,009%
7.	Hari ke-8	14,5 cm	9 helai	3,331	3,3	0,0009%
Rata-rata Error (%)						0,0093%

Berdasarkan perhitungan menggunakan matlab dan sistem diatas diperoleh perhitungan *error* pada hari ke-1 yaitu dengan tinggi 12,2 dan banyak daun 7 helai maka didapatkan hasil perhitungan nilai *error* sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \frac{\text{matlab}-\text{sistem}}{\text{sistem}} \times 100\% \\
 &= \frac{3,331-3,3}{3,3} \times 100\% \\
 &= \frac{0,031}{3,3} \times 100\% \\
 &= 0,009\%
 \end{aligned}$$

Untuk mendapatkan rata-rata *error* didapatkan dengan menjumlahkan seuruh nilai *error* dan dibagi dengan banyak pengujian sehingga didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata Error} &= \frac{\sum \text{error}}{\sum \text{uji coba}} \\
 &= \frac{0,0558}{6} \\
 &= 0,0093\%
 \end{aligned}$$

4.1.1.3 Pengujian Perhitungan Pertumbuhan Tanaman Tanpa Murottal

Dengan data inputan tinggi dan banyak daun pada setiap hari maka didapatkan nilai perhitungan menggunakan metode fuzzy dan menghasilkan outputan berupa tingkat pertumbuhan. Perhitungan metode pada sistem

selanjutnya dibandingkan dengan perhitungan pada matlab. Berikut ini merupakan data perbandingan hasil pengujian pada tanaman cabai tanpa dipengaruhi murottal.

Tabel 4. 3 Pengujian Pertumbuhan Tanaman Tanpa Murottal

No.	Waktu	Input		Output		<i>Error</i> (%)
		Tinggi	Banyak Daun	Matlab	Sistem	
1.	Hari ke-1	8,8 cm	4 helai	3,331	3,3	0,009%
2.	Hari ke-2	9,1 cm	4 helai	3,331	3,3	0,009%
3.	Hari ke-3	9,4 cm	5 helai	3,331	3,3	0,009%
4.	Hari ke-4	9,7 cm	5 helai	3,331	3,3	0,009%
5.	Hari ke-5	10,2 cm	6 helai	3,331	3,3	0,009%
6.	Hari ke-7	10,6 cm	6 helai	3,331	3,3	0,009%
7.	Hari ke-8	10,7 cm	6 helai	3,331	3,3	0,009%
Rata-rata <i>Error</i> (%)						0,0093%

Berdasarkan perhitungan menggunakan matlab dan sistem diatas diperoleh perhitungan *error* pada hari ke-1 yaitu dengan tinggi 8,8 dan banyak daun 4 helai maka didapatkan hasil perhitungan nilai *error* sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \frac{\text{matlab} - \text{sistem}}{\text{sistem}} \times 100\% \\
 &= \frac{3,331 - 3,3}{3,3} \times 100\%
 \end{aligned}$$

$$= \frac{0,031}{3,3} \times 100\%$$

$$= 0,009\%$$

Untuk mendapatkan rata-rata *error* didapatkan dengan menjumlahkan seluruh nilai *error* dan dibagi dengan banyak pengujian sehingga didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata Error} &= \frac{\sum \text{error}}{\sum \text{uji coba}} \\ &= \frac{0,0558}{6} \\ &= 0,0093\% \end{aligned}$$

4.2 Pembahasan

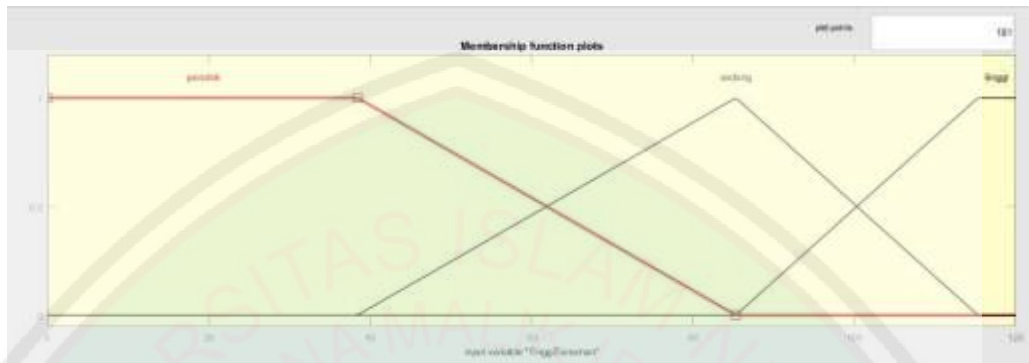
4.2.1 Pembahasan Perhitungan Fuzzy Logic Type-1

4.2.1.1. Perhitungan Matlab

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan software MatlabR2016a.n Berikut ini merupakan langkah perhitungan menggunakan matlab. Langkah pertama yang perlu dilakukan adalah membuka FIS (*Fuzzy Inference System*) Editor dengan mengetikkan kata fuzzy pada Command Window Matlab. Langkah selanjutnya yaitu masuk ke dalam Editor dari Fuzzy kemudian mengatur input, FIS, dan output sesuai dengan nilai variabel yang sudah ditentukan.

Contoh perhitungannya yaitu menggunakan input dari tanaman yang dipengaruhi oleh murottal Surat Ar-Rahman pada hari ke-1 yaitu pada tinggi 12,2

cm dan banyak daun 7 helai. Nilai keanggotaan tinggi dapat dilihat pada gambar berikut.

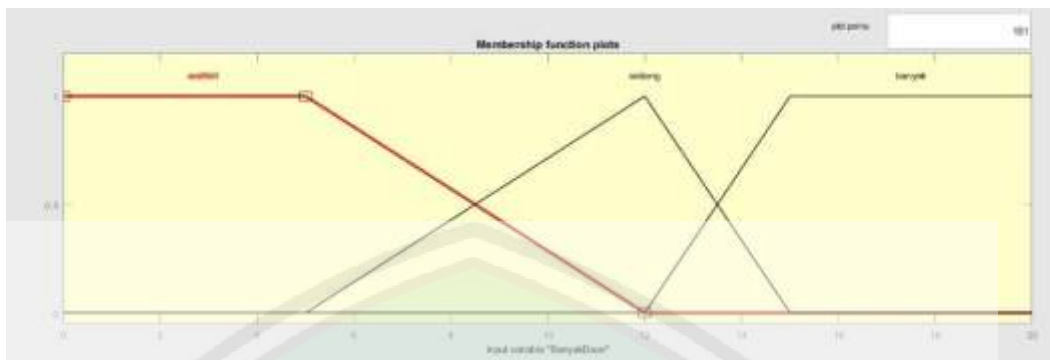


Gambar 4. 1 Membership Fucntion Tinggi Tanaman

Untuk menghitung keanggotaan tinggi tanaman pendek adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{Tinggi pendek}} &= \frac{(d-x)}{(d-c)} \\
 &= \frac{(85,3-12,2)}{(85,3-38,4)} \\
 &= \frac{73,1}{46,9} \\
 &= 1,558
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan $\mu_{\text{Tinggi pendek}}$ diperoleh hasil yang bernilai sebesar 1,558.



Gambar 4. 2 Membership Function Banyak Daun

Untuk menghitung keanggotaan banyak daun sedikit adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{Banyak Daun sedikit}} &= \frac{(d-x)}{(d-c)} \\
 &= \frac{(12-7)}{(12-5)} \\
 &= \frac{5}{7} \\
 &= 0,714
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan $\mu_{\text{Banyak Daun sedikit}}$ diperoleh hasil yang bernilai sebesar 0,714.

Selanjutnya menghitung keanggotaan banyak daun sedang, perhitungannya seperti adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{Banyak Daun sedang}} &= \frac{(x-a)}{(b-a)} \\
 &= \frac{(7-5)}{(12-5)}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{2}{7}$$

$$= 0,285$$

Berdasarkan perhitungan $\mu_{\text{Banyak Daun}}$ sedang diperoleh hasil yang bernilai sebesar 0,285.

Langkah selanjutnya yaitu membuat aturan fuzzy (*fuzzy rule*) dengan membandingkan nilai setiap fuzzifikasi pada tiap inputan. Untuk memperoleh setiap nilai pada setiap rule, maka dilakukan perbandingan dari nilai fuzzifikasi pada setiap input, kemudian dicari nilai yang paling kecil pada setiap perbandingan dengan menggunakan fungsi MIN.

Tabel 4. 4 Perhitungan Aturan Fuzzy

Ketinggian	Banyak Daun	Aturan	Aturan ke-
Pendek	Sedikit	Pendek;Sedikit =	Aturan 1
		0,714 (Rendah)	
Sedang	Sedang	Pendek;Sedang =	Aturan 2
		0,285 (Rendah)	
	Banyak	Tinggi;Banyak = 0	Aturan 3
Tinggi	Sedikit	Sedang;Sedikit= 0	Aturan 4
	Sedang	Sedang;Sedang =	Aturan 5
		0	
	Banyak	Sedang;Banyak= 0	Aturan 6
	Sedikit	Tinggi;Sedikit = 0	Aturan 7

	Sedang	Tinggi;Sedang= 0	Aturan 8
	Banyak	Tinggi;Banyak= 0	Aturan 9

Langkah selanjutnya adalah perhitungan *defuzzifikasi* dengan menggunakan metode *Weighted Average*. Metode ini biasanya digunakan dalam persamaan biasa. Di bawah ini merupakan rumus dari *Weighted Average*.

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{(0,714 \times 3,3) + (0,285 \times 3,3)}{0,714 + 0,285} \\
 &= \frac{2,3562 + 0,9405}{0,999} \\
 &= 3,3
 \end{aligned}$$

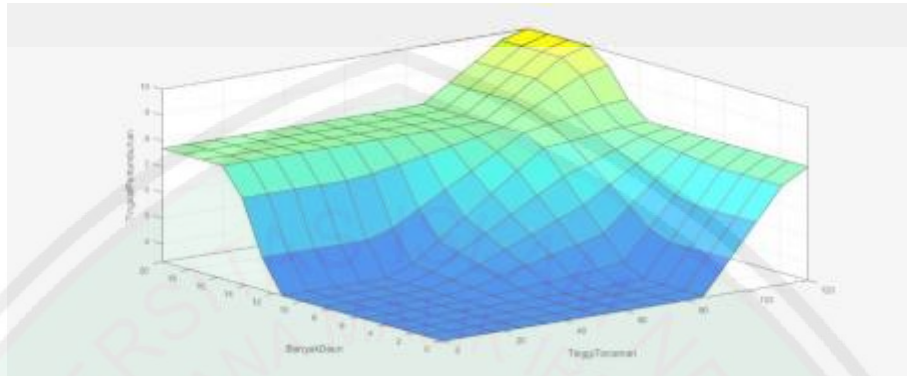
Berikut gambar pembuktian hasil dari perhitungan di atas menggunakan matlab.



Gambar 4. 3 Pembuktian Perhitungan Matlab

Untuk contoh perhitungan dengan tinggi 12,2 cm dan banyak daun 7 helai

diperoleh hasil tingkat pertumbuhan sebesar 3,3. Untuk melihat dimensi pada matlab dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 4. 4 Dimensi Fuzzy pada Matlab

Gambar diatas merupakan dimensi perhitungan yang digunakan menggunakan variabel tinggi tanaman dan banyak daun yang mempengaruhi tingkat pertumbuhan. Warna biru merupakan daerah tingkat pertumbuhan terhadap tinggi tanaman dan banyak daun yang paling rendah, sedangkan warna kuning merupakan daerah tingkat pertumbuhan yang paling tinggi.

4.2.1.2. Perhitungan Sistem

Langkah pertama adalah mencari nilai fuzzifikasi dari tiap input. Dengan menggunakan rumus fuzzifikasi pada program php, maka didapatkan hasil fuzzifikasi tinggi tanaman dan banyak daun pada setiap inputan.

Nilai fuzzifikasi tinggi tanaman dan banyak daun didapatkan dari perhitungan fuzzifikasi dengan source code sebagai berikut.

Source code fuzzifikasi tinggi tanaman:

```
// Fuzzifikasi
$pendek = nilai_ketinggian($ketinggian, -38, 0, 38.4, 85.3, 0, 0);
$sedang = nilai_ketinggian($ketinggian, 38.4, 85.3, 115.3, 0, 0, 0);
$tinggi = nilai_ketinggian($ketinggian, 85.3, 115.3, 153, 191.5, 0, 0);
```

Source code fuzzifikasi banyak daun:

```
$sedikit = nilai_banyak_daun($banyak_daun, -5, 0, 5, 12, 0, 0);
$normal = nilai_banyak_daun($banyak_daun, 5, 12, 15, 0, 0, 0);
$banyak = nilai_banyak_daun($banyak_daun, 12, 15, 21, 30, 0, 0);
```

Source code rule:

```
// Rule
$rule1 = min ($pendek, $sedikit);
$rule2 = min ($sedang, $sedikit);
$rule3 = min ($tinggi, $sedikit);
$rule4 = min ($pendek, $normal);
$rule5 = min ($sedang, $normal);
$rule6 = min ($tinggi, $normal);
$rule7 = min ($pendek, $banyak);
$rule8 = min ($sedang, $banyak);
$rule9 = min ($tinggi, $banyak);
```

Source code defuzzifikasi:

```
// Defuzzifikasi
$A = $rule1 * $R;
$B = $rule2 * $R;
$C = $rule3 * $S;
```

```

$D = $rule4 * $R;
$E = $rule5 * $S;
$F = $rule6 * $S;
$G = $rule7 * $S;
$H = $rule8 * $S;
$I = $rule9 * $T;

$Z = ($A + $B + $C + $D + $E + $F + $G + $H + $I) / ($rule1 + $rule2 +
$rule3 + $rule4 + $rule5 + $rule6 + $rule7 + $rule8 + $rule9);
echo $Z;

function nilai_ketinggian($ketinggian, $a, $b, $c, $b1, $c1, $d) {
    // Trapezium
    if( ($ketinggian <= $a) || ($ketinggian >= $d) ) {
        $member_ketinggian = 0;
    }
    if( ($ketinggian >= $b1) && ($ketinggian <= $c1) ) {
        $member_ketinggian = 1;
    }
    if( ($ketinggian >= $a) && ($ketinggian <= $b1) ) {
        $member_ketinggian = ($ketinggian - $a) / ($b1 - $a);
    }
    if( ($ketinggian >= $c1) && ($ketinggian <= $d) ) {
        $member_ketinggian = ($d - $ketinggian) / ($d - $c1);
    }
}

```

```

// Segitiga
if( ($ketinggian <= $a) || ($ketinggian >= $c) ) {
    $member_ketinggian = 0;
}
if( ($ketinggian >= $a) && ($ketinggian <= $b) ) {
    $member_ketinggian = ($ketinggian - $a) / ($b - $a);
}
if( ($ketinggian >= $b) && ($ketinggian <= $c) ) {
    $member_ketinggian = ($c - $ketinggian) / ($c - $b);
}
return $member_ketinggian;
}

function nilai_banyak_daun($banyak_daun, $a, $b, $c, $b1, $c1, $d) {
    // Trapesium
    if( ($banyak_daun <= $a) || ($banyak_daun >= $d) ) {
        $member_banyak_daun = 0;
    }
    if( ($banyak_daun >= $b1) && ($banyak_daun <= $c1) ) {
        $member_banyak_daun = 1;
    }
    if( ($banyak_daun >= $a) && ($banyak_daun <= $b1) ) {
        $member_banyak_daun = ($banyak_daun - $a) / ($b1 - $a);
    }
    if( ($banyak_daun >= $c1) && ($banyak_daun <= $d) ) {
        $member_banyak_daun = ($d - $banyak_daun) / ($d - $c1);
    }
}

```

```
// Segitiga
if( ($banyak_daun <= $a) || ($banyak_daun >= $c) ) {
    $member_banyak_daun = 0;
}
if( ($banyak_daun >= $a) && ($banyak_daun <= $b) ) {
    $member_banyak_daun = ($banyak_daun - $a) / ($b - $a);
}
if( ($banyak_daun >= $b) && ($banyak_daun <= $c) ) {
    $member_banyak_daun = ($c - $banyak_daun) / ($c - $b);
}
return $member_banyak_daun;
}
```

4.2.2 Sistem Interface

Interface sistem pada penelitian ini dibangun dengan menggunakan PHP (*Hypertext Preprocessor*) dan menggunakan CSS *Bootstrap*.

4.2.2.1 Dashboard

Dashboard disini merupakan halaman yang menampilkan grafik fuzzifikasi dengan menampilkan inputan ketinggian dan banyak daun yang menghasilkan tingkat pertumbuhan. Pada halaman ini grafik antara Murottal Surat Al-Kahfi, Ar-Rahman, dan tanpa murottal dibedakan dengan warna garisnya. Warna biru menunjukkan garis grafik Murottal Surat Al-Kahfi, warna kuning menunjukkan garis grafik Murottal Surat Ar-Rahman, sedangkan warna merah menunjukkan garis grafik tanpa murottal. Pada kolom kecil di atas grafik menunjukkan data

terakhir yang diinputkan.



Gambar 4. 5 Tampilan Dashboard

4.2.2.2 Fuzzy Page

Pada halaman ini terdapat tabel yang menampilkan perhitungan menggunakan metode *Fuzzy Logic Type-1*. Pada halaman ini data dapat ditambah, diedit ataupun dihapus. Berikut ini merupakan halaman *fuzzy*.

AL-KAHFI + Tambah

Show: 10 entries

Timestamp	Ketinggian	Banyak Daun	Hasil	Kesimpulan	Actions
28-11-2020 12:46	13.5 cm	9 Helai	3.3	Rendah	 
29-11-2020 12:44	13.2 cm	9 Helai	3.3	Rendah	 
28-11-2020 12:43	13 cm	9 Helai	3.3	Rendah	 
25-11-2020 12:41	13.8 cm	8 Helai	3.3	Rendah	 
24-11-2020 12:41	12.4 cm	8 Helai	3.3	Rendah	 
23-11-2020 12:40	12.1 cm	7 Helai	3.3	Rendah	 
22-11-2020 12:21	11.7 cm	7 Helai	3.3	Rendah	 

Gambar 4. 6 Fuzzy Page

4.2.2.3 Add Data

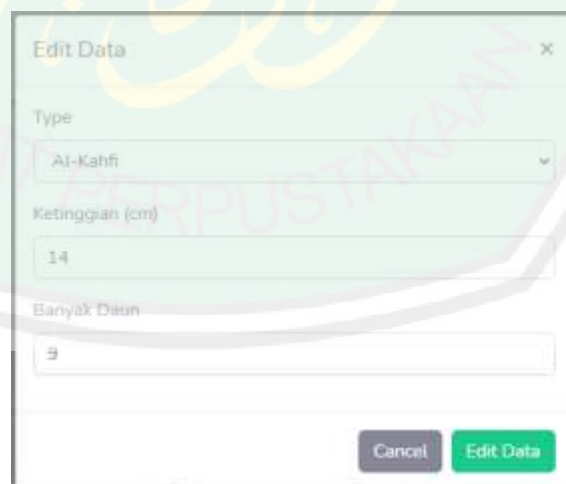
Berikut ini merupakan tampilan data yang akan ditambahkan pada sistem yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. 7 Add Data

4.2.2.4 Edit Data

Berikut ini merupakan tampilan yang akan muncul ketika data akan diedit pada sistem yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. 8 Edit Data

4.2.2.5 Delete Data

Berikut ini merupakan tampilan yang akan muncul ketika data akan dihapus

pada sistem yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. 9 Delete Data

4.2.3 Pemberian Murottal

Pemberian murottal pada penelitian ini dilakukan setiap hari dalam dua kali sehari setiap pukul 12.00 dan pukul 24.00. Tanaman cabai ditanam pada plastik kecil khusus untuk menanam tanaman. Penempatan tanaman antara tanaman diletakkan pada teras yang terkena sinar matahari dikarenakan tanaman cabai merupakan tanaman yang dapat tumbuh dalam musim kemarau ataupun penghujan. Pada saat pemberian murottal, tanaman yang akan diberi murottal akan dipindahkan terlebih dahulu pada jarak yang cukup untuk mengetahui perbedaan antara tanaman yang diberi Surat Al-Kahfi, Surat Ar-Rahman, dan tanaman yang tidak diberi murottal apapun. Berikut merupakan proses pemberian terapi murottal pada tanaman cabai.



(a)

(b)

Gambar 4.10 Pemberian Murottal Surat Al-Kahfi (a) dan Murottal Surat Ar-Rahman (b)



Gambar 4.11 Perbandingan Antara Tanaman yang Diberi Murottal dan Tanpa Murottal

Pada gambar diatas terlihat perbedaan antara tanaman yang diberi murottal dan tanpa murottal. Tanaman yang paling kiri merupakan tanaman yang telah diberi murottal Surat Al-Kahfi, dan tanaman yang ditengah merupakan tanaman yang telah diberi murottal Surat Ar-Rahman, sedangkan tanaman yang berada paling kanan merupakan tanaman yang tidak diberikan murottal. Ketiga tanaman tersebut memiliki tinggi dan jumlah daun yang berbeda.

4.3 Integrasi Islam

Pertumbuhan pada tanaman merupakan proses bertambahnya ukuran, bentuk, dan jumlah. Pertumbuhan pada tanaman dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, antara lain cahaya, air, suhu, dan kelembapan. Ayat Al-Qur'an memiliki banyak manfaat positif bagi makhluk hidup, termasuk terhadap tumbuhan. Sebagaimana dalam firman-Nya yang dituliskan dalam Surat Al-A'raf (7) : 204

وَإِذَا قُرِئَ الْقُرْءَانُ فَاسْتَمِعُوا لَهُ وَأَنْصِتُوا لَعَلَّكُمْ تُرْحَمُونَ

Artinya : *“Dan apabila dibacakan Al-Qur'an, maka dengarkanlah dan diamlah, agar kamu mendapat rahmat.”*.

Dalam kitab tafsir Jalalain (Dan apabila dibacakan Al-Qur'an, maka dengarkanlah baik-baik dan perhatikanlah) jangan berbicara (agar kamu mendapat rahmat) ayat ini diturunkan sehubungan dengan perintah tidak boleh berbicara sewaktu khutbah Jum'at yang diungkapkan oleh ayat ini dengan istilah Al-Qur'an, mengingat khutbah itu mengandung ayat-ayat Al-Qur'an. Menurut pendapat lain berkaitan dengan pembacaan Al-Qur'an secara mutlak (As-Suyuthi, 2018).

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu pengaruh pemberian terapi murottal menggunakan parameter tinggi tanaman dan banyak daun dengan metode *Fuzzy Logic Type-1* telah berhasil dibuat. Sistem ini berbasis website menggunakan PHP (*Hypertext Preprocessor*) dan menggunakan CSS *Bootstrap*. Penerapan metode *Fuzzy Logic Type-1* pada penelitian ini diterapkan pada website yang terdapat tiga tahap, yaitu *fuzzifikasi*, *inference*, dan *defuzzifikasi*.

Pemberian terapi murottal terhadap tanaman sangat mempengaruhi tingkat pertumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, perbedaan jumlah ayat pada surat juga mempengaruhi tingkat pertumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang lebih tinggi merupakan tanaman yang diberi terapi murottal Surat Ar-Rahman, namun memiliki pertumbuhan jumlah daunnya lebih lambat daripada tanaman yang diberi terapi murottal Surat Al-Kahfi. Sedangkan tanaman yang tidak diberi murottal memiliki tingkat pertumbuhan yang rendah. Hasil output perbandingan dari matlab dan sistem didapatkan rata-rata nilai *error* sebesar 0,093%.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, masih terdapat banyak kekurangan. Sehingga penulis mengusulkan saran untuk melakukan penelitian

lanjutan, yaitu:

1. Pengambilan data berupa tinggi tanaman dan banyak daun masih dilakukan secara manual, sehingga diharapkan agar kedepannya dilakukan secara otomatis.
2. Pemberian murottal pada penelitian ini masih manual, sehingga diharapkan adanya alat yang dapat memberikan murottal secara otomatis.
3. Pembuatan sistem pada penelitian ini hanya menggunakan 2 inputan, yaitu tinggi tanaman dan banyak daun, diharapkan ke depannya adanya penambahan inputan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrachman A, P. S. (2008). Murottal Al Qur'an: Alternatif Terapi Suara Baru. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II*.
- Al-Mahalli, J., & J. A.-S. (2018). *Tafsir Jalalain*. Ummul Quro. Anwar, I. (2010). *Pengembangan Bahan Ajar*. Bandung: Direktori UPI.
- Asep, H. &. (2010). *Budidaya Cabai Unggul*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Asih, M. S. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Fuzzy Mamdani pada Alat Penyiraman Tanaman Otomatis . *Jurnal Sistem Informasi* , 41-52.
- Atzori, L., Lera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Elsevier*, 2787-2805.
- Campbell-Yeo, M. L. (2007). The Emphatetic Response in Nurse Who Treat Pain: Concept Analysis. *Journal Advance of Nursing*, 711-719.
- Castillo, O. A. (2005). Intelligent Control of Dynamic Systems with Type-2 Fuzzy Logic and stability Study. *Proceedings of Conference on Artificial Intelligence*, (hal. 400-405).
- Djarwaningsih, T. (2005). Capsicum spp. (Cabai): Asal, Persebaran dan Nilai. *Biodiversitas*, 292-296.
- Harpenas, A. d. (2010). *Budidaya cabai unggul*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hewindati, Y. T. (2006). *Hortikultura*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Huda, A. M. (2016). PENGARUH PEMBERIAN TERAPI MUROTTAL AL-QUR'AN TERHADAP TINGKAT KECEMASAN PASIEN PRE OPERASI KATARAK DI RSD dr. SOEBANDI JEMBER. *Repository Universitas Jember*.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lestard, N. d. (2013). *Direct effects of music in non-auditory cells in culture*. Rio de Janeiro: Brazil institute of Biophysics Carlos Chagas Filho.
- Oktarina, D. O., Armaini, & Ardian. (2017). PERTUMBUHAN DAN

PRODUKSI STROBERI (*Fragaria Sp*) DENGAN PEMBERIAN BERBAGAI KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) SECARA HIDROPONIK SUBSTRAT. *JOM FAPERTA*, 1-12.

Prajnanta. (2007). *Mengatasi Permasalahan Bertanam Cabai Hibrida Secara*.

Jakarta: Agromedia Pustaka.

Pratama, S. A. (2018). *RANCANG BANGUN PENYIRAMAN AIR OTOMATIS DAN PROTEKSI HAMA TANAMAN MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC CONTROL*. Yogyakarta: UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA .

Purdawaria. (2002). *Sonic Bloom Resonance, a Friends in Sillence*.

Retallack. (1973). *The sound of Music and Plants*. Santa Monica, California.

Safri, E. N. (2014). Murottal Al-Qur'an Stimulation for Reducing Anxiety Level on Acute Coronary Syndrome Patient: A Practice Based on Evidence. *Riau International Conference*.

Santika, A. (1996). *Agribisnis Cabai*. Jakarta: Penebar Swadya.

Sasongko Priyo Dwi Oktora, I. P. (2016). Pengaruh Terapi Murottal Al-Qur'an terhadap Kualitas Tidur Lansia di Unit Rehabilitasi Sosial Dewanata Cilacap. *Jurnal Keperawatan Soedirman (The Soedirman Journal of Nursing)*.

Setiadi. (2006). *Cabai Rawit, Jenis dan Budidaya*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Sinartani. (2011). *Kiat Sukses Berinovasi Cabai*. Agroinovasi. Badan Litbang Pertanian.

Sri Ramdaniati, S. K. (2018). The Effect of Using Murottal Quran Therapy on Low Birth Weight Infants. *Global Journal of Health Science*.

Statistik Pertanian. (2018). Pusat Data dan Sistem Informasi . Sudradjat. (2008). *Dasar Dasar Fuzzy Logic*. Bandung.

Suhartono, Sidqi Zaed ZM, R., & Ach, K. (2008). Pengaruh Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glicine Max(L) Merrill*) Pada Berbagai Jenis Tanah). *Embryo*, 98-112.

Titin Yeni, H. M. (2012). Pengaruh Induksi Giberelin Terhadap Pertumbuhan dan

Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 1.

Tjahjadi, N. (1991). *Bertanam Cabai*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Waworundeng, J. M., Suseno, N. C., & Manaha, R. R. (2017). Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis berbasis Sensor dan Mikrokontroler. *Multi Disiplin Ilmu*.

Wijaya, I. D., Ariyanto, R., & Fitria, N. (2019). IMPLEMENTASI IoT PADA SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS TANAMAN CABAI BERBASIS RASPBERRY PI DENGAN METODE FUZZY LOGIC. *Jurnal Informatika Polinema*, 177-182.

Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy Sets. *INFORMATION AND CONTROL*, 338-353.

Zahrofi, D. N. (2014). Pengaruh Pemberian Terapi Murottal Al Quran Terhadap Tingkat Kecemasan Pada Pasien Hemodialisa Di RS PKU Muhammadiyah Surakarta. *Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Data Pengaruh Murottal Surat Al-Kahfi, Surat Ar-Rahman, dan Tanpa Murottal pada Pertumbuhan Tanaman Cabai Tanggal 22-11-2020 s/d 11-12-2020

No.	Waktu	Surat Al-Kahfi		Surat Ar-Rahman		Tanpa Murottal	
		TT	BD	TT	BD	TT	BD
1.	22-11-2020	11,7 cm	7 helai	12,2 cm	7 helai	8,8 cm	4 helai
2.	23-11-2020	12,1 cm	7 helai	12,8 cm	9 helai	9,1 cm	5 helai
3.	24-11-2020	12,4 cm	8 helai	13,2 cm	9 helai	9,4 cm	5 helai
4.	25-11-2020	12,8 cm	8 helai	13,7 cm	9 helai	9,7 cm	6 helai
5.	26-11-2020	13 cm	9 helai	14 cm	9 helai	10,2 cm	6 helai
6.	27-11-2020	13,2 cm	9 helai	14,4 cm	9 helai	10,6 cm	6 helai
7.	28-11-2020	13,5 cm	9 helai	14,5 cm	9 helai	10,7 cm	6 helai
8.	29-11-2020	13,7 cm	9 helai	14,7 cm	9 helai	10,8 cm	6 helai
9.	30-11-2020	13,9 cm	9 helai	14,9 cm	9 helai	10,9 cm	6 helai
10.	01-12-2020	14,1 cm	9 helai	15,1 cm	9 helai	11 cm	6 helai
11.	02-12-2020	14,3 cm	9 helai	15,3 cm	9 helai	11,1 cm	6 helai
12.	03-12-2020	14,5 cm	9 helai	15,5 cm	9 helai	11,2 cm	6 helai
13.	04-12-2020	14,7 cm	9 helai	15,8 cm	9 helai	11,3 cm	6 helai
14.	05-12-2020	14,9 cm	9 helai	16 cm	9 helai	11,4 cm	6 helai
15.	06-12-2020	15,1 cm	10 helai	16,2 cm	9 helai	11,5 cm	7 helai
16.	07-12-2020	15,3 cm	10 helai	16,4 cm	9 helai	11,6 cm	7 helai
17.	08-12-2020	15,5 cm	10 helai	16,6 cm	9 helai	11,7 cm	7 helai

18.	09-12-2020	15,7 cm	10 helai	16,8 cm	9 helai	11,8 cm	7 helai
19.	10-12-2020	15,9 cm	10 helai	17 cm	9 helai	11,9 cm	7 helai
20.	11-12-2020	16 cm	10 helai	17,2 cm	9 helai	12 cm	7 helai

