RANCANG BANGUN APLIKASI PENYIRAMAN BERDASARKAN KANDUNGAN *BIO ELECTRIC POTENTIAL* PADA TANAMAN *CHRYSANTHEMUM* MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN DELPHI

SKRIPSI

Oleh:

MUCHAMMAD NURIL HUDA
NIM. 07650067

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

2014

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

HALAMAN PENGAJUAN

RANCANG BANGUN APLIKASI PENYIRAMAN BERDASARKAN KANDUNGAN *BIO ELECTRIC POTENTIAL* PADA TANAMAN *CHRYSANTHEMUM* MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN DELPHI

SKRIPSI

Diajukan Kepada:

Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Oleh :
MUCHAMMAD NURIL HUDA
NIM. 07650067

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2014

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN APLIKASI PENYIRAMAN BERDASARKAN KANDUNGAN *BIO ELECTRIC POTENTIAL* PADA TANAMAN *CHRYSANTHEMUM* MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN DELPHI

SKRIPSI

Oleh:
MUCHAMMAD NURIL HUDA
NIM. 07650067

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

Tanggal : 04 April 2014

Dosen Pembimbing I	Dosen pembimbing II
Dr. Suhartono, M.Kom	**Totok Chamidy, M. Kom**
NIP. 19680519 200312 1 001	**NIP. 19691222 200604 1 001**

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdian, M.CS
NIP. 19740424 200901 1 008

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN APLIKASI PENYIRAMAN BERDASARKAN KANDUNGAN *BIO ELECTRIC POTENTIAL* PADA TANAMAN *CHRYSANTHEMUM* MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN DELPHI

SKRIPSI

Oleh:
MUCHAMMAD NURIL HUDA
NIM. 07650067

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: 14 April 2014

Susunan Dewan Penguji		Tanda Tangan
1. Penguji Utama	: Dr. Muhammad Faisal M.T NIP. 19740510 200501 1 007	( )
2. Ketua	: Fachrul Kurniawan, M.MT NIP. 19771020 200912 1 001	( )
3. Sekretaris	: Dr. Suhartono, M. Kom NIP. 19680519 200312 1 001	( )
4. Anggota	: Totok Chamidy, M. Kom NIP. 19691222 200604 1 001	( )

Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdian, M.CS
NIP. 19740424 200901 1 008

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Muchammad Nuril Huda
NIM	: 07650067
Fakultas / Jurusan	: Sains Dan Teknologi / Teknik Informatika
Judul Penelitian	: **RANCANG BANGUN APLIKASI PENYIRAMAN BERDASARKAN KANDUNGAN *BIO ELECTRIC POTENTIAL* PADA TANAMAN *CHRYSANTHEMUM* MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN DELPHI**

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, 04 April 2014

Yang Menyatakan,

Muchammad Nuril Huda

NIM. 07650067

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Motto

بسم الله الرحمن الرحيم

وَمَن جَٰهَدَ فَإِنَّمَا يُجَٰهِدُ لِنَفۡسِهِۦٓۚ إِنَّ ٱللَّهَ لَغَنِيٌّ عَنِ ٱلۡعَٰلَمِينَ

Dan Barangsiapa yang bersungguh-sungguh,
Maka Sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri.
Sesungguhnya Allah benar-benar Maha Kaya (tidak memerlukan sesuatu)
dari semesta alam.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

LEMBAR PERSEMBAHAN

Yang Utama Dari Segalanya...

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang-orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

Keluarga Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Bapak Marsaid (Alm) dan Ibu Tolamenah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Dan tak lupa kepada kakak-kakakku Asmaul Khusnah, Azizatur Rohmah dan Hilyatur Rofi'ah yang senantiasa memberikan semangat serta do'anya dengan setulus hati, yang selalu sabar memberikan bimbingan dan nasehat kepadaku serta pengorbanannya selama ini.

Terima Kasih . . ....

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, berkat rahmat, taufik serta hidayah Allah SWT penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Rancang Bangun Aplikasi Penyiraman Berdasarkan Kandungan *Bio Electric Potential* Pada Tanaman *Chrysanthemum* Menggunakan Pemrograman Delphi" dimana penulisan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dari semua pihak, oleh karena itu tak lupa penulis ungkapkan rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo M.Sc, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Ibu Dr. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku Dekan Fakultas Saintek Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Bapak Dr. Cahyo Crysdian M.CS selaku Ketua Jurusan Teknologi Informatika Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Bapak Dr. Suhartono M.Kom selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan, pengarahan, dan kesabarannya hingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5. Bapak Totok Chamidy, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan, pengarahan, dan kesabarannya dalam membimbing penulisan skripsi ini yang terkait dengan agama hingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Syahiduzzaman, M.Kom selaku dosen wali yang telah membimbing dari awal sampai akhir kuliah di Jurusan Teknik Informatika.
7. Seluruh Dosen Teknik Informatika dan segenap perangkat Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
8. Teman-teman Teknik Informatika khususnya angkatan 2007 atas segala kebersamaannya dari awal masuk hingga lulus kuliah.
9. Teman seperjuanganku Qori, Zaka, Makruf dan teman-teman angkatan TI 07. Tak lupa semua pihak yang telah memotivasi dan membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca dan khususnya bermanfaat bagi penulis secara pribadi.

Malang, 04 April 2014

Penulis

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGAJUAN ii
HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
HALAMAN PERNYATAAN v
MOTTO vi
HALAMAN PERSEMBAHAN vii
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
ABSTRAK xiv

BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Batasan Masalah 7
1.4 Tujuan Penelitian 7
1.5 Manfaat Penelitian 7
1.6 Metodologi Penelitian 8
1.7 Sistematika Penulisan 9

BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Tanaman Dalam Perspektif al-Qur'an 11
2.2 Peranan Air Bagi Tanaman 15
2.3 Tanaman *Chrysanthemum* 17
2.3.1 Klasifikasi 18
2.3.2 Syarat Pertumbuhan Tanaman *Chrysanthemum* 19
2.3.3 Varietas *Chrysanthemum* di Indonesia 20
2.3.4 Manfaat Tanaman *Chrysanthemum* 21
2.4 *Bio-Electric Potential* 22
2.4.1 Listrik 22
2.4.2 Arus listrik (*Electrical Current*) 23
2.4.3 Tegangan Listrik (*Voltage*) 23
2.4.4 *Bio Electric Potential* 24
2.5 Bahasa Delphi 25
2.5.1 Borland Delphi 25
2.5.2 Pengenalan IDE Delphi 26

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM
3.1 Analisis Sistem 29
3.1.1 Spesifikasi Aplikasi 29

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.1.2 Spesifikasi Pengguna 30
3.1.3 Lingkungan Operasi 30
3.2 Perancangan Sistem 31
3.2.1 Perancangan Secara Keseluruhan 32
3.2.2 Perancangan Software 34
3.3 Desain Tampilan Perangkat Lunak 37
3.4 Analisis Use Case 39
3.5 Pengujian Sistem 40
3.6 Rancangan Pengambilan Data 41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Lingkungan Ujicoba 43
4.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*) 43
4.1.2 Perangkat Lunak (*Software*) 44
4.2 Implementasi 44
4.3 Pengujian Hardware 49
4.4 Pengujian Aplikasi Penyiram 51
4.5 Hasil Penelitian Tanaman *Chysanthemum* 52
4.6 Aplikasi Penyiraman Berdasarkan Kandungan *Bio-Electric Potential* Pada Tanaman *Chrysanthemum* Menggunakan Pemrograman Delphi Menurut Perspektif Al-Qur'an 57

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan 61
5.2 Saran 61

DAFTAR PUSTAKA 63

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Penelitian Tanaman *Chrysanthmum*..... 55

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman *Chrysanthemum* 18
Gambar 3.1 Sistem Keseluruhan 32
Gambar 3.2 Diagram Perancangan *Software* 34
Gambar 3.3 Flowchart *Software* 36
Gambar 3.4 Desain Tampilan Perangkat Lunak 38
Gambar 3.5 Use Case Diagram 39
Gambar 3.6 Rancangan Pengambilan Data 41
Gambar 4.1 Tampilan Interface Aplikasi 45
Gambar 4.2 Tampilan Konfigurasi Koneksi 46
Gambar 4.3 Tampilan Pengaturan Batas Voltase 46
Gambar 4.4 Tampilan Bio Limit dan Kondisi Pompa 47
Gambar 4.5 Tampilan Grafik 48
Gambar 4.6 Tampilan Nilai *Bio-electric potential* 49
Gambar 4.7 Rangkaian Mikrokontroler 49
Gambar 4.8 Penggunaan Rangkaian Mikrokontroler pada Tanaman *chrysanthemum* 50
Gambar 4.9 LCD pada Rangkaian Mikrokontroler 50
Gambar 4.10 Keseluruhan Pengujian 51
Gambar 4.11 Pembacaan Kandungan Bio-Electic Potential pada Tanaman *chrysanthemum* 52
Gambar 4.12 Grafik *Bio-electric potential* Pada Pagi Hari Sebelum Penyiraman 53
Gambar 4.13 Grafik *Bio-electric potential* Pada Pagi Hari Setelah Penyiraman 53
Gambar 4.14 Grafik *Bio-electric potential* Pada Siang Hari Sebelum Penyiraman 54
Gambar 4.15 Grafik *Bio-electric potential* Pada Siang Hari Setelah Penyiraman 54
Gambar 4.16 Grafik *Bio-electric potential* Pada Sore Hari Sebelum Penyiraman 55
Gambar 4.17 Grafik *Bio-electric potential* Pada Sore Hari Setelah Penyiraman 55

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ABSTRAK

Huda, Muchammad Nuril Huda. 2014. 07650067. **RANCANG BANGUN APLIKASI PENYIRAMAN BERDASARKAN KANDUNGAN *BIO ELECTRIC POTENTIAL* PADA TANAMAN *CHRYSANTHEMUM* MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN DELPHI.** Skripsi. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang. Pembimbing (I) Dr. Suhartono, M.Kom, (II) Totok Chamidy, M. Kom

---

Kata Kunci: *Bio-Electric Potential, Chrysanthemum,* Siram.

Air mempunyai fungsi yang sangat penting bagi tanaman. Salah satu fungsi air bagi tanaman adalah untuk mengatur suhu tubuh tanaman melalui proses transpirasi. Ketika tanaman kekurangan air mengakibatkan perubahan energi listrik yang ada pada tanaman, termasuk tanaman *chrysanthemum.* Energi listrik pada tanaman disebut sebagai *bio-electric potential.*

Penelitian ini menggunakan metode penelitian yang meliputi perencanaan, pengumpulan alat dan bahan, pengumpulan data, observasi tanaman *chrysanthemum*, perancangan system, implementasi, ujicoba dan evaluasi. Penelitian dilakukan dengan mengamati pengaruh penyiraman terhadap nilai *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* yang dideteksi dengan rangkaian mikrokontroler pendeteksi voltase.

Dari hasil penelitian terhadap tanaman *chrysanthemum* yang tidak mendapatkan penyiraman memberikan pengaruh pada kandungan *bio electric potential* yang cukup signifikan. Dimana tanaman *chrysanthemum* yang tidak mendapatkan penyiraman memiliki kandungan *bio-electric potential* yang rendah berkisar antara 21-35 mV, sedangkan tanaman *chrysanthemum* yang mendapat penyiraman meningkatkan kandungan *bio-electric potential* hingga mencapai 65 mV. Aplikasi ini mencapai tingkat keberhasilan untuk melakukan penyiraman sebesar 66,67%.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ABSTRACT

Huda, Muchammad Nuril Huda. 2014. 07650067. **Stake Building Of Watering Aplication Based On Bio-Electric Potential Contain On Chrysanthemum Plant Of Using Delphi Programing**. Thesis. Major Of Information Technology, Faculty Of Science And Technology. Islamic State University Of Maulana Malik Ibrahim, Malang. Supervisor (I) Dr. Suhartono, M.Kom, (II) Totok Chamidy, M.Kom.

Keywords: *Bio-Electric Potential*, *Chrysanthemum*, plants, watering.

Water has very important functions for plants. One of their function is to organizer the temperature of plans through transpiration. When the plants lack of water, it effects the changing of electrical energy to the plants, include *chrysanthemum* plant. Electrical energy in the plant is called as *bio-electric potential.*

This research used research methodology that cover planning, collecting tools and materials, collecting data, observing to *chrysanthemum* plant, designing of system, implementation, trying and error, and evaluation. This research was done by observing the effect of watering on *bio-electric potential* values to *chrysanthemum* plant which is detected with microcontroller series voltage detector.

From the research shown that *chrysanthemum* plant that did not get watering influence on bio electric potential content significantly, it is around 21-35 mV, on the other hand *chrysanthemum* plant that get watering increasing *bio-electric potential* contain reach up to 65 mV. This application reaches up success level to do watering as much 66,67%.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semua tumbuhan hijau melakukan fotosintesis, yaitu proses untuk memproduksi gula (karbohidrat) pada tumbuhan, beberapa bakteri dan organisme non-seluler (seperti jamur, protozoa) dengan menggunakan energi matahari, yang melalui sel-sel yang berespirasi energi tersebut akan dikonversi ke dalam bentuk ATP sehingga dapat digunakan seluruhnya oleh organisme tersebut.

Dalam proses fotosintesis, tanaman membutuhkan sinar matahari yang secara kimiawi dibutuhkan untuk memisahkan atom air menjadi hidrogen dan oksigen, di mana dalam proses ini kemudian turut menghasilkan elektron. Dari proses fotosintesis tanaman tersebut akan menghasilkan bahan organik, kemudian akar akan mengeluarkan bahan yang sudah tidak terpakai kedalam tanah. Lalu bakteri yang ada disekitar akar akan mengurai residu organik, sehingga dari penguraian itu akan membentuk sumber listrik yang baru. Dari proses penguraian ini akan mengeluarkan elektron. Kemudian untuk menampung elektron-elektron yang tersebar itu, bisa meletakkan suatu elektroda di sekitar akar untuk menyerap elektron bebas itu, dan akhirnya menghasilkan arus listrik akibat adanya perbedaan potensial dari kedua elektroda tersebut.

Firman Allah SWT dalam Surat Thahaa ayat 53 yang berbunyi:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ ٱلۡأَرۡضَ مَهۡدًا وَسَلَكَ لَكُمۡ فِيهَا سُبُلًا وَأَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخۡرَجۡنَا بِهِۦٓ أَزۡوَٰجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّىٰ ﴿٥٣﴾

" Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-ja]an, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam."(QS Thahaa 53).

Ayat di atas menunjukkan bahwa Allahlah, yang menurunkan air hujan dari langit yang menyebabkan tumbuhnya tanam-tanaman dan buah-buahan yang bermacam-macam cita rasanya, ada yang masam, ada yang manis, bermacam ragam dan jenis dan manfaatnya. Ada yang layak untuk manusia dan ada yang baik untuk binatang, yang kesemuanya itu menunjukkan atas besarnya karunia dan banyaknya nikmat yang dilimpahkan Allah kepada semua hamba-Nya. (Depag RI, 2011).

Sejalan dengan ayat di atas, Allah SWT juga berfirman dalam Surat Al-Baqarah ayat 22 yang berbunyi:

ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ ٱلۡأَرۡضَ فِرَٰشًا وَٱلسَّمَآءَ بِنَآءً وَأَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخۡرَجَ بِهِۦ مِنَ ٱلثَّمَرَٰتِ رِزۡقًا لَّكُمۡۖ فَلَا تَجۡعَلُواْ لِلَّهِ أَندَادًا وَأَنتُمۡ تَعۡلَمُونَ ﴿٢٢﴾

"Dialah yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan Dia menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia menghasilkan dengan hujan itu segala buah-buahan sebagai rezki untukmu; karena itu janganlah kamu Mengadakan sekutu-sekutu bagi Allah, padahal kamu mengetahui.(QS. Al-Baqarah ayat 22).

Dalam ayat di atas Allah SWT menerangkan bahwa Dia menciptakan bumi sebagai hamparan dan langit sebagai atap, menurunkan air hujan. menumbuhkan tumbuh-tumbuhan dan menjadikan tumbuh-tumbuhan itu

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

berbuah. Semuanya diciptakan Allah swt. untuk manusia, agar manusia memperhatikan proses penciptaan itu, merenungkan, mempelajari dan mengolahnya sehingga bermanfaat bagi manusia dan kemanusiaan sesuai dengan yang telah diturunkan Allah. Karena Dia yang memberikan nikmat-nikmat itu, maka manusia wajib menyembah Allah SWT saja. Allah memberikan semua nikmat itu agar manusia bertakwa dan melaksanakan tugas-tugasnya sebagai seorang hamba Allah SWT. (Depag RI, 2011).

Oleh karena itu, air mempunyai fungsi yang sangat penting bagi tanaman. Salah satu fungsi air bagi tanaman adalah untuk mengatur suhu tubuh tanaman melalui proses transpirasi. Ketika tanaman menerima sinar matahari, tanaman dapat memproduksi pangan melalui proses fotosintesis. Namun demikian, selain memberikan manfaat bagi tanaman melalui proses fotosintesis, cahaya matahari juga menyebabkan meningkatnya suhu tanaman. Agar peningkatan suhu oleh sinar matahari tidak mencapai tingkat yang membahayakan bagi tanaman, maka tanaman mengatur suhu tubuhnya melalui proses transpirasi. Pada transpirasi, air keluar dari tubuh tanaman melalui stomata. Bersamaan dengan keluarnya air, terjadi pembuangan energi panas dari tubuh tanaman. Dengan demikian tanaman dapat menjaga suhu tubuhnya pada tingkat yang aman secara fisilogis. Jika pembuangan energi melalui transpirasi ini tidak berjalan sebagaimana mestinya, maka akan terjadi penumpukan energi panas pada tubuh tanaman. Hal ini sangat berbahaya bagi tanaman karena suhu yang terlalu tinggi pada tubuh tanaman dapat

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

menyebabka rusaknya organ sel, sel, dan jaringan tanaman. Di dalam tubuh tanaman, air bergerak melalui sebuah jaringan pengangkut.

Dari Jabir bin Abdullah *Rodhiyallohu 'Anhu* dia berkata, telah bersabda Rasulullah *Shollallohu 'Alaihi Wa Sallam*:

فَلاَ يَغْرِسُ الْمُسْلِمُ غَرْسًا فَيَأْكُلَ مِنْهُ إِنْسَانٌ وَ لاَ دَابَّةٌ وَ لاَ طَيْرٌ إِلاَّ كَانَ لَهُ صَدَقَةً إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ

"Tidaklah seorang muslim menanam tanaman lalu tanaman itu makan manusia, binatang ataupun burung melainkan tanaman itu menjadi sedekah baginya sampai hari kiamat." (HR. Imam Muslim hadits no.1552)

Dari hadits diatas dapat diambil pelajaran bahwa perbuatan yang dilakukan seorang muslim yang pada hakekatnya hanya berupa sebuah hal yang *mubah*, yaitu bercocok tanam tetapi pelakunya dapat memperoleh pahala.

Karenanya, penyiraman pada tanaman penting dilakukan dalam jangka waktu tertentu dalam usaha untuk merawat tanaman tersebut. Namun, selama ini lingkungan rumah tinggal sering kali menyiram tanaman secara manual dengan menggunakan tenaga manusia, sedangkan di lingkungan rumah tangga yang memiliki banyak tanaman seringkali mati atau tidak terurus karena tidak disiram atau penyiraman yang cenderung asal karena keterbatasan waktu yang dimiliki pemilik rumah yang sibuk.

Allah SWT berfirman dalam Surat Ali Imran ayat 190-191 yang berbunyi:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

إِنَّ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفِ ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ لَءَايَٰتٍ لِّأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ ﴿١٩٠﴾ ٱلَّذِينَ يَذْكُرُونَ ٱللَّهَ قِيَٰمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَٰطِلًا سُبْحَٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ ٱلنَّارِ ﴿١٩١﴾

"190. Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, 191. (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka."(QS. Ali Imran 190-191).

Ayat di atas menunjukkan bahwa salah satu ciri khas bagi orang yang berakal yaitu apabila ia memperhatikan sesuatu, selalu memperoleh manfaat dan faedah. Ia selalu menggambarkan kebesaran Allah SWT, mengingat dan mengenang kebijaksanaan, keutamaan dan banyaknya nikmat Allah kepadanya. Ia selalu mengingat Allah di setiap waktu dan keadaan, baik di waktu ia berdiri, duduk atau berbaring. Tidak ada satu waktu dan keadaannya dibiarkan berlalu begitu saja. kecuali diisi dan digunakannya untuk memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi. Memikirkan keajaiban-keajaiban yang terdapat di dalamnya, yang menggambarkan kesempurnaan alam dan kekuasaan Allah SWT. (Depag RI, 2011).

Sehingga tak heran jika manusia senantiasa berlomba melakukan suatu penelitian untuk menemukan jawaban dari suatu fenomena alam semesta ini. Seperti halnya sebuah penelitian yang pernah dilakukan oleh Patrick Favre dan Robert Degli Agosti di laboratorium tanaman di Universitas Geneva di Switzerland pada tahun 2007. Pada penelitian ini peneliti melakukan pengukuran tingkat voltase yang dihasilkan oleh tumbuhan *Arabidopsis*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Thaliana dengan menggunakan rangkaian pendeteksi *bio-electric potential*, masing-masing elektroda yang dipasang pada daun dari tanaman tersebut dan dihubungkannya ke rangkaian mikrokontroler pendeteksi *bio-electric potential* yang diteruskan komputer untuk mengetahui perkembangan kelistrikan dari tumbuhan tersebut. Pada penelitian tersebut, peneliti mencatat semua voltase yang dihasilkan oleh tanaman tersebut.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Nugroho Agung Supriyanto (2011) mahasiswa Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang berhasil mengukur kandungan voltase listrik pada tanaman *Chrysanthemum.*

Dari berbagai sumber penilitian tersebut, maka akan dilakukan penelitian lanjutan dalam hal pemanfaatan *bio-electric potential*. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* sebagai sensor untuk melakukan penyiraman dengan judul Rancang Bangun Aplikasi Penyiraman Berdasarkan Kandungan *Bio-electric potential* Pada Tanaman *Chrysanthemum* Menggunakan Pemrograman Delphi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membangun aplikasi penyiraman berdasarkan kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum*?

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini untuk mencegah melebarnya penelitian antara lain yaitu:

1. Penelitian dilakukan pada tanaman *Chrysanthemum* yang ditempatkan di dalam ruangan.
2. Input yang digunakan pada penelitian ini yaitu nilai *bio-electric potential* pada tanaman *Chrysanthemum*.
3. Nilai voltase listrik yang dihasilkan rendah digunakan sebagai input perintah untuk pompa melakukan penyiraman.
4. Tidak membahas tentang rangkaian mikrokontroler pendeteksi aliran listrik.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun aplikasi penyiraman berdasarkan kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu memberikan kemudahan pada petani dan peneliti pertanian maupun para penghobi tanaman untuk melakukan penyiraman pada tanaman.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

1.6 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan metodologi sebagai berikut:

1. Perencanaan

   Pada tahap ini yaitu penentuan lokasi penelitian

2. Pengumpulan Alat Dan Bahan

   Mengumpulkan kebutuhan yang diperlukan saat berlangsungnya penelitian.

3. Pengumpulan Data

   Analisa literatur ini dilakukan dengan tujuan mencari referensi baik dari sumber buku bacaan atau internet yang berkaitan dengan penelitian ini. Adapun topik yang akan dikaji meliputi tanaman bunga *Chrysanthemum*, *bio-electric potential*, tafsir dari pandangan al-Quran, dan komponen penunjang lain.

4. Perancangan dan Pembuatan Aplikasi

   Pada tahap ini dilakukan perancangan alat yang meliputi, desain sistem menggunakan flowcart dan diagram blok aplikasi penyiraman.

5. Uji coba Dan Evaluasi

   Pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap aplikasi penyiraman tanaman *Chrysanthemum* yang sudah dibuat. Langkah ini dilakukan untuk perbaikan jika ada permasalahan pada perancangan dan pembuatan aplikasi sehingga didapat hasil yang diinginkan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

6. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

Tahap akhir dari penelitian yaitu penyusunan laporan sebagai dokumentasi pelaksanaan penelitian. Dokumentasi dan penyusunan laporan juga berguna untuk mempermudah pengembangan alat selanjutnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini dibuat dengan sistem penulisan sebagai berikut:

1. **BAB I PENDAHULUAN**

   Bab ini mengantarkan pembaca untuk dapat menjawab pertanyaan apa yang diteliti, untuk apa dan mengapa penelitian ini dilakukan yang termuat dalam Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan dan Manfaat Penelitian, Metodologi Penelitian dan Sistematika Penyusunan.

2. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

   Dalam bab ini dijelaskan dasar-dasar teori yang menjadi acuan dalam penelitian ini yang berjudul Rancang Bangun Aplikasi Penyiraman Berdasarkan Kandungan *Bio-electric potential* Pada Tanaman *Chrysanthemum* Menggunakan Pemrograman Delphi

3. **BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

   Pada bab ini dijelaskan bagaimana analisis dan perancangan aplikasi penyiraman berdasarkan kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

   Implementasi dan pengujian aplikasi penyiraman berdasarkan kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* secara keseluruhan, apakah aplikasi ini dapat menyelesaikan masalah sesuai dengan yang diharapkan.

5. **BAB V PENUTUP**

   Kesimpulan dari awal mula penelitian hingga diperoleh hasil beserta saran dari evaluasi yang telah dilakukan.

6. **DAFTAR PUSTAKA**

   Seluruh bahan rujukan atau referensi dalam penulisan skripsi ini, dicantumkan dalam bab ini.

7. **LAMPIRAN**

   Data atau keterangan lain yang berfungsi untuk melengkapi uraian yang telah disajikan dalam bagian utama ditempatkan di bagian ini.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Dalam Perspektif al-Qur'an

Tanaman adalah mahluk hidup yang tidak dapat berpindah tempat dan memproduksi makanannya sendiri. Sangat berbeda dengan hewan terutama manusia yang menggantungkan hidupnya dengan mahluk hidup lainnya, tumbuhan merupakan organism autotrof yang memanfaatkan klorofil sebagai komponen pengubah energi foton dari cahaya matahari menjadi energi kimiawi dalam bentuk gula. Proses pengalihan ini dikenal sebagai fotosintesis.

Kehidupan tanaman berhubungan dengan fungsi dari seluruh komponen yang menyusun tubuh tanaman. Pada tingkat individu tanaman, komponen tersebut dapat dibagi empat bagian yaitu:

1. Akar, berfungsi menyerap air dan unsur hara serta sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan, dan landasan dasar tanaman pada tanah.
2. Batang, mencakup cabang dan ranting berfungsi menopang bagian tajuk tanaman dan menyediakan saluran transport serta sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan.
3. Daun, berfungsi sebagai alat fotosintensis yang menghasilkan karbohidrat serta tempat pertukaran gas dan penyimpanan cadangan makanan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4. Bunga, berfungsi sebagai alat reproduksi dan tempat simpanan karbohidrat. (Sitompul, 2011).

Tanaman juga berperanan dalam pemeliharaan kualitas lingkungan yang diperlukan untuk kehidupan sehubungan dengan fungsi tanaman yang dapat mengikat CO2 dan menghasilkan O2, dan memperlambat aliran air. Peranan ini menarik banyak perhatian belakangan ini dengan fenomena pemanasan global yang diikuti dengan perubahan iklim sebagai dampak dari akumulasi gas rumah kaca seperti CO2 di atmosfir bumi. (Sitompul, 2011).

Tanaman selain berfungsi sebagai penyedia oksigen di dunia juga memiliki banyak manfaat bagi makhluk hidup, yaitu:

1. Sebagai makanan

   Tanaman saat ini menjadi salah satu penyedia bahan makanan bagi manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung, tanaman menyediakan bahan makanan pokok seperti gandum, beras, dan jagung serta berbagai jenis sayuran dan buah-buahan yang penting untuk nutrisi manusia serta budidaya lainnya seperti kopi, teh, gula, dan lain-lain. Selain itu tanaman tanaman juga menjadi bahan olahan untuk produk lain seperti mentega, minyak goreng, susu kedelai, dan yang lainnya.

2. Sebagai produk non makanan

   Sebagai produk yang bukan makanan, tanaman menghasilkan kayu yang berguna bagi bangunan, kertas, perabot, dan sebagainya, juga sebagai bahan pembuat kain. Hasil tanaman dari dari jaman purba juga bermanfaat untuk bahan bakar, yaitu batu bara. Untuk dunia kedokteran, tanaman

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

menghasilkan aspirin, morfin, quinine, dan sebagainya dan produk herbal non kimiawi seperti ginseng, temulawak, kunyit, jahe, yang digunakan untuk pengobatan tradisional. Tanaman juga menjadi bahan utama kebutuhan rumah tangga dan kecantikan serta menjadi bahan utama pembuat karet, plastik, permen karet dan bahan kimia organik yang digunakan untuk ilmu pengetahuan dan percobaan.

3. Sebagai penggunaan estetika

   Banyak sekali jenis tanaman yang beredar sebagai tanaman hias. Tanaman ini dipelihara oleh berbagai pecinta tanaman baik untuk sekedar menghiasi tempat tinggal mereka maupun untuk meneduhkan lingkungan, mendinginkan temperatur, mengurangi hembusan angin, mengurangi kebisingan, menambah privasi dan melindungi tanah dari erosi.

4. Sebagai pengembang ilmu pengetahuan dan budaya

   Tanaman juga berguna sebagai pendukung ilmu pengetahuan, dunia kedokteran dan berbagai kebudayaan dunia. Seperti kita tahu bahwa para ahli arkeolog dapat mengidentifikasi usia fosil, dan dunia kedokteran tertolong dengan ditemukannya obat bius dari morfin dan kokain. Tanaman juga banyak dipakai sebagai lambang beberapa negara dan kelompok-kelompok tertentu. (Maranata, 2012).

Firman Allah SWT dalam Surat al-An'am ayat 99 yang berbunyi:

وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخۡرَجۡنَا بِهِۦ نَبَاتَ كُلِّ شَىۡءٍ فَأَخۡرَجۡنَا مِنۡهُ خَضِرًا نُّخۡرِجُ مِنۡهُ حَبًّا مُّتَرَاكِبًا وَمِنَ ٱلنَّخۡلِ مِن طَلۡعِهَا قِنۡوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّٰتٍ

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

مِّنْ أَعْنَابٍ وَٱلزَّيْتُونَ وَٱلرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَٰبِهٍ ۗ ٱنظُرُوٓا۟ إِلَىٰ ثَمَرِهِۦٓ إِذَآ أَثْمَرَ وَيَنْعِهِۦٓ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكُمْ لَـَٔايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

"Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan Maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman." (QS. Al-An'am: 99).

Dalam ayat di atas, Allah menjelaskan bahwa air itu sebagai sebab bagi tumbuhnya segala macam tumbuh-tumbuhan yang beraneka ragam bentuk jenis dan rasanya supaya manusia dapat mengetahui betapa kekuasaan Allah mengatur kehidupan tumbuh-tumbuhan itu. Manusia yang suka memperhatikan siklus peredaran air akan dapat mengetahui betapa tingginya hukum-hukum Allah. Hukum Nya berlaku secara tetap dan berlangsung terus tanpa henti-hentinya, sampai tiba saat yang telah ditentukan. Kemudian disebutkan pula perincian dari tumbuh-tumbuhan yang beraneka ragam itu; di antaranya ialah rerumputan yang tumbuh berumpun-rumpun sehingga kelihatan menghijau. Tumbuh-tumbuhan jenis ini mengeluarkan buah yang berbentuk butiran-butiran kecil yang terhimpun dalam sebuah tangkai seperti gandum, syair dan padi. Jenis yang lain dari tumbuh-tumbuhan itu ialah pohon palma yang mengeluarkan buah yang terhimpun dalam sebuah tandan yang menjulai rendah sehingga mudah dipetik. Jenis yang lain lagi dan jenis tumbuh-tumbuhan yang beraneka ragam itu ialah anggur, zaitun, dan delima.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Ketika jenis buah-buahan ini disebutkan secara beruntun, karena masing-masing ada yang mempunyai persamaan dan perbedaan, sifat, bentuk dan rasanya, sehingga ada yang berwarna kehitam-hitaman dan ada pula yang berwarna kehijau-hijauan; ada yang berdaun agak lebar, dan ada pula yang berdaun agak kecil; begitu pula ada yang rasanya manis dan ada yang asam. Kesemuanya itu adalah untuk menunjukkan kekuasaan Allah yang menciptakan tumbuh-tumbuhan yang beraneka ragam itu. Allah SWT memerintahkan kepada manusia agar memperhatikan tumbuh tumbuhan yang beraneka ragam itu pada saat berbuah bagaimana buah-buahan itu tersembul dan batang atau rantingnya, kemudian merekah sebagai bunga, setelah nampak buahnya, akhirnya menjadi buah yang sempurna (matang). (Depag RI, 2011).

Pada akhir ayat ini Allah SWT. menegaskan bahwa dalam proses kejadian pembuahan itu terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah yang sangat teliti pengurusannya serta tinggi ilmu Nya. Tanda-tanda kekuasaan Allah itu menjadi bukti bagi orang yang beriman. Dari ayat-ayat ini dapat dipahami bahwa perhatian manusia pada segala macam tumbuh-tumbuhan hanya terbatas pada keadaan lahir sebagai bukti adanya kekuasaan Allah, tidak sampai mengungkap rahasia dari kekuasaan Allah terhadap penciptaan tumbuh-tumbuhan itu. Hal ini dapat diketahui dari kenyataan, bahwa kekuasaan Nya adalah menjadi bukti wujud Nya bagi orang yang beriman.

2.2 Peranan Air Bagi Tanaman

Firman Allah pada surat An-Nahl ayat 10-11 yang berbunyi:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

هُوَ ٱلَّذِىٓ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً لَّكُم مِّنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ ﴿١٠﴾ يُنۢبِتُ لَكُم بِهِ ٱلزَّرْعَ وَٱلزَّيْتُونَ وَٱلنَّخِيلَ وَٱلْأَعْنَـٰبَ وَمِن كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِ ۗ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَـَٔايَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

Artinya: *"Dia-lah, yang telah menurunkan air hujan dari langit untuk kamu, sebahagiannya menjadi minuman dan sebahagiannya (menyuburkan) tumbuh-tumbuhan, yang pada (tempat tumbuhnya) kamu menggembalakan ternakmu (10). Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan (11).(QS. An-Nahl 10-11).*

Ayat di atas dalam tafsir Ibnu Katsir pada ayat ke 10 dijelaskan bahwa air hujan itu dijadikan oleh Allah berasa tawar dan mudah diminum oleh kalian. Dia tidak menjadikannya berasa asin. Dengan kata lain, dari pengaruh hujan itu Allah menjadikan tumbuh-tumbuhan sehingga dapat kalian jadikan tempat untuk menggembalakan ternak kalian. Sedangkan pada ayat ke 11 juga dijelaskan bahwa Allah menumbuhkan semuanya dari dengan air yang sama, hanya saja hasilnya yang berbeda baik dari jenis, rasa, warna, bau maupun bentuknya. (Al-Sheikh, 1994).

Air merupakan komponen utama dalam tumbuhan, dimana air menyusun 60-90 % dari berat daun. Jumlah air yang dikandung tiap tanaman berbeda-beda, hal ini bergantung pada habitat dan jemis spesies tumbuhan tersebut. Tumbuhan herba lebih banyak mengandung air daripada tumbuhan perdu. Tumbuhan yang berdaun tebal mempunyai kadar air antara 85-90 %,

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

tumbuhan hidrofik 85-98 % dan tumbuhan mesofil mempunyai kadar air antara 100-300 %.

Kuantitas air yang dibutuhkan oleh tanaman sangat berbeda-beda sesuai dengan jenis dan lingkungan dimana tumbuhan itu hidup. Tanaman herba menyerap air lebih banyak dibandingkan tanaman perdu. Tumbuhan golongan efemera yang hidup di daerah gurun, akan memanfaatkan hujan yang datang sekali dalam setahun untuk mulai hidup dan berkecambah, berbunga, berbuah dan mati sebelum air yang ada dalam tanah habis. Pertumbuhan yang cepat dan pendeknya umur tanaman tersebut merupakan suatu usaha untuk menghindari diri dari kekurangan air yang menimpanya.

Bila persedian air dalam tanah sedikit maka tumbuhan akan menyerap air sedikit pula, sehingga tidak mampu mencukupi kebutuhannya. Jika persediaan air tanah makin kurang maka tumbuhan tersebut akan mengalami kelayuan. Air merupakan faktor utama pertahanan tumbuhan.

2.3 Tanaman *Chrysanthemum*

Krisan merupakan tanaman bunga hias berupa perdu dengan sebutan lain Seruniatau Bunga emas (Golden Flower) berasal dari dataran Cina. Krisan kuning berasal dari dataran Cina, dikenal dengan Chrysanthenum indicum (kuning), C. morifolium (ungu dan pink) dan C. daisy (bulat, ponpon). Di Jepang abad ke-4 mulai membudidayakan krisan, dan tahun 797 bunga krisan dijadikan sebagai symbol kekaisaran Jepang dengan sebutan Queen of The East.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tanaman krisan dari Cina dan Jepang menyebar ke kawasan Eropa dan Perancis tahun 1795. Tahun 1808 Mr. Colvil dari Chelsa mengembangkan 8 varietas krisan di Inggris. Jenis atau varietas krisan modern diduga mulai ditemukan pada abad ke-17. Krisan masuk ke Indonesia pada tahun 1800. Sejak tahun 1940, krisan dikembangkan secara komersial. (Prihatman, 2000).

2.3.1 Klasifikasi

Gambar 2.1 Tanaman *Chrysanthemum*

Kingdom: *Plantae* (Tumbuhan)

Super Divisi: *Spermatophyta* (Menghasilkan biji)

Divisi: *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga)

Kelas: *Magnoliopsida* (berkeping dua / dikotil)

Sub Kelas: *Asteridae*

Ordo: *Asterales*

Famili: *Asteraceae*

Genus: *Chrysanthemum*

Spesies: *C. indicum, C. daisy,* dll.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.3.2 Syarat Pertumbuhan Tanaman *Chrysanthemum*

1. Iklim

   a. Tanaman krisan membutuhkan air yang memadai, tetapi tidak tahan terhadap terpaan air hujan. Oleh karena itu untuk daerah yang curah hujannya tinggi, penanaman dilakukan di dalam bangunan rumah plastik.

   b. Untuk pembungaan membutuhkan cahaya yang lebih lama yaitu dengan bantuan cahaya dari lampu TL dan lampu pijar. Penambahan penyinaran yang paling baik adalah tengah malam antara jam 22.30–01.00 dengan lampu 150 watt untuk areal 9 m2 dan lampu dipasang setinggi 1,5 m dari permukaan tanah. Periode pemasangan lampu dilakukan sampai fase vegetatif (2-8 minggu) untuk mendorong pembentukan bunga.

   c. Suhu udara terbaik untuk daerah tropis seperti Indonesia adalah antara 20-26 derajat C. Toleran suhu udara untuk tetap tumbuh adalah 17-30 derajat C.

   d. Tanaman krisan membutuhkan kelembaban yang tinggi untuk awal pembentukan akar bibit, setek diperlukan 90-95%. Tanaman muda sampai dewasa antara 70-80%, diimbangi dengan sirkulasi udara yang memadai.

   e. Kadar CO2 di alam sekitar 3000 ppm. Kadar CO2 yang ideal untuk memacu fotosistesa antara 600-900 ppm. Pada pembudidayaan tanaman krisan dalam bangunan tertutup,

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

seperti rumah plastik, greenhouse, dapat ditambahkan CO2,hingga mencapai kadar yang dianjurkan.

2. Media Tanam

   a. Tanah yang ideal untuk tanaman krisan adalah bertekstur liat berpasir, subur, gembur dan drainasenya baik, tidak mengandung hama dan penyakit.

   b. Derajat keasaman tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman sekitar 5,5-6,7.

3. Ketinggian Tempat

   Ketinggian tempat yang ideal untuk budidaya tanaman ini antara 700–1200 m dpl.

2.3.3 Varietas *Chrysanthemum* di Indonesia

Jenis dan varietas tanaman krisan di Indonesia umumnya hibrida berasal dari Belanda, Amerika Serikat dan Jepang. Krisan yang ditanam di Indonesia terdiri atas:

1. Krisan lokal (krisan kuno)

   Berasal dari luar negri, tetapi telah lama dan beradaptasi di Indonesia maka dianggap sebagai krisan lokal. Ciri-cirinya antara lain sifat hidup di hari netral dan siklus hidup antara 7-12 bulan dalam satu kali penanaman. Contoh C. maximum berbunga kuning banyak ditanam di Lembang dan berbunga putih di Cipanas (Cianjur).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. Krisan introduksi (krisan modern atau krisan hibrida)

   Hidupnya berhari pendek dan bersifat sebagai tanaman annual. Contoh krisan ini adalah C. indicum hybr. Dark Flamingo, C. i.hybr. Dolaroid,C. i. Hybr. Indianapolis (berbunga kuning) Cossa, Clingo, Fleyer (berbunga putih), Alexandra Van Zaal (berbunga merah) dan Pink Pingpong (berbunga pink).

3. Krisan produk Indonesia

   Balai Penelitian Tanaman Hias Cipanas telah melepas varietas krisan buatan Indonesia yaitu varietas Balithi 27.108, 13.97, 27.177, 28.7 dan 30.13A.

2.3.4 Manfaat Tanaman *Chrysanthemum*

Kegunaan tanaman krisan yang utama adalah sebagai bunga hias. Manfaat lain adalah sebagai tumbuhan obat tradisional dan penghasil racun serangga. Sebagai bunga hias, krisan di Indonesia digunakan sebagai:

1. Bunga pot

   Ditandai dengan sosok tanaman kecil, tingginya 20-40 cm, berbunga lebat dan cocok ditanam di pot, polibag atau wadah lainnya. Contoh krisan mini (diameter bunga kecil) ini adalah varietas Lilac Cindy (bunga warna ping keungu-unguan), Pearl Cindy (putih kemerah-merahan), White Cindy (putih dengan tengahnya putih kehijau-hijauan), Applause (kuning cerah),

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Yellow Mandalay (semuanya dari Belanda). Krisan introduksi berbunga besar banyak ditanam sebagai bunga pot, terdapat 12 varitas krisan pot di Indonesia, yang terbanyak ditanam adalah varietas Delano (ungu), Rage (merah) dan Time (kuning).

2. Bunga potong

   Ditandai dengan sosok bunga berukuran pendek sampai tinggi, mempunyai tangkai bunga panjang, ukuran bervariasi (kecil, menengah dan besar), umumnya ditanam di lapangan dan hasilnya dapat digunakan sebagai bunga potong. Contoh bunga potong amat banyak antara lain Inga, Improved funshine, Brides, Green peas, Great verhagen, Puma, Reagen, Cheetah, Klondike, dan lain-lain.

2.4 *Bio-Electric Potential*

2.4.1 Listrik

Menurut kamus Elektronika, listrik berasal dari bahasa Inggris yaitu electric, yang berarti mengandung, menjangkitkan, terjangkit dari,diaktifkan oleh, atau menghantar listrik, ataupun dirancang untuk membawa listrik, dan mampu melakukannya.

Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, listrik yaitu daya atau kekuatan yang ditimbulkan oleh adanya pergesekan atau melalui proses kimia, yang dapat dipergunakan untuk menghasilkan panas, cahaya, atau untuk menjalankan mesin. Energi listrik merupakan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

bentuk energi yang sangat dibutuhkan umat manusia dalam berbagai bidang kehidupan yang serba teknologis-mekanis. Oleh sebab itu tidaklah mengherankan jika berbagai bentuk energi yang ada diubah menjadi bentuk energi listrik dapat memenuhi kebutuhan yang selalu bertambah ragam dan kuantitasnya akibat kemajuan industri dan jumlah penduduk yang terus bertambah.

Energi listrik adalah energi yang timbul akibat adanya aliran muatan-muatan listrik di dalam suatu penghantar yang memiliki tahanan tertentu.

2.4.2 Arus Listrik (*Electrical Current*)

Pada dasarnya sebuah rangkaian listrik terjadi ketika sebuah penghantar mampu dialiri elektron bebas secara terus menerus. Aliran yang terus-menerus ini yang disebut dengan arus, atau juga disebut dengan aliran, sama halnya dengan air yang mengalir pada sebuah pipa.

Arus listrik adalah banyaknya muatan listrik yang mengalir tiap satuan waktu. Muatan listrik bisa mengalir melalui kabel atau penghantar listrik lainnya.

2.4.3 Tegangan Listrik (*Voltage*)

Tegangan listrik adalah beda potensial antara dua titik yang dialiri oleh arus listrik. Satuan tegangan listrik sendiri adalah Volt (V).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Besaran ini mengukur energi potensial sebuah medan listrik untuk menyebabkan aliran listrik dalam sebuah konduktor listrik.

Dalam rangkaian listrik, jika semakin besar beda potensialnya maka akan semakin besar aliran listriknya. Beda potensial diukur antara ujung-ujung suatu konduktor. Namun kadang-kadang beda potensial diukur pada suatu titik tertentu. Dalam hal ini sebenarnya mengukur beda potensial pada titik tersebut terhadap suatu titik acuan tertentu. Sebagai standar titik acuan biasanya dipilih titik tanah (ground).

2.4.4 *Bio Electric Potential*

Bio-electric merupakan suatu kandungan potensi energi listrik yang timbul pada jaringan dan sel-sel makhluk hidup baik manusia, hewan dan tumbuhan. Tumbuhan secara alami memiliki energi listrik, namun besarnya tegangan listrik pada suatu tumbuhan berbeda–beda.

Potensi bioelektrik yang dihasilkan oleh berbagai proses biologis dan umumnya berkisar dalam kekuatan dari satu sampai beberapa ratus milivolt. Potensi bioelektrik pada tumbuhan berkaitan erat dengan ion-ion kimia seperti (K^+, Na^+, Cl^-). Ion tersebut berguna pada proses fotosintesis tumbuhan serta memiliki sifat elektris.

Bio-elektric yang dimanfaatkan pada penelitian ini yaitu gelombang listrik yang terkandung dan dihasilkan oleh tanaman *Chrysanthemum*. *Bio-electric* potential ini dimanfaatkan sebagai

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

inputan ke sistem yang akan digunakan sebagai perintah pompa untuk melakukan penyiraman.

2.5 Bahasa Delphi

2.5.1 Borland Delphi

Borland Delphi adalah sebuah alat pengembangan aplikasi-aplikasi untuk sistem operasi *Microsoft Windows*. Delphi sangat berguna dan mudah digunakan untuk membuat suatu program berbasis GUI (*Graphical user interface*) atau *console* (mode teks).

Borland Delphi mempunyai "saudara" bernama Borland Kylix yaitu versi Delphi yang digunakan untuk membuat aplikasi pada sistem operasi Linux. Dengan dipasangkannya Borland Delphi dengan Borland Kylix maka pengembang *software* dapat membuat aplikasi berbasis Windows yang dapat dengan mudah dikompilasi ulang pada Linux.

Delphi merupakan bahasa pemrograman pertama yang memecahkan batasan antara bahasa tingkat tinggi, pengembangan aplikasi dengan cepat (Rapid Application Development/RAD).

Ketika membuat aplikasi GUI dengan Delphi, pengembang perangkat lunak akan mendapatkan bahasa pemrograman (dalam hal ini *Object Pascal*) yang dibungkus dalam lingkungan RAD. Semua *user interface* seperti form, tombol (button), dan objek list-list telah disertakan dalam Delphi dalam bentuk komponen atau control. Pengembang dapat dengan mudah menempatkan komponen-komponen

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

tersebut ke dalam form. Delphi memungkinkan pengembang untuk merancang keseluruhan interface secara visual, dan dengan cepat dapat diimplementasikan sebuah kode perintah berbasis event (*event driven*) dengan mengklik mouse. Dengan Delphi, pengembang perangkat lunak dapat membuat program Windows dengan lebih cepat dan lebih mudah dari sebelumnya.

2.5.2 Pengenalan IDE Delphi

IDE (*Integrated Development Environment*) Delphi memiliki beberapa bagian yang mempunyai fungsi tersendiri, yaitu:

1. Window Utama

   Window utama berada pada posisi atas dari layar. Window utama terdiri dari menu utama, toolbar dan component palette. Kotak judul diatas pada windows utama berisi nama dari project yang sedang dikerjakan. Kotak menu terdiri dari menu-menu drop-down. Pada bagian Toolbar terdapat sekumpulan shortcut/tombol untuk operasi-operasi yang sering digunakan (seperti menjalankan program, menambahkan form ke sebuah proyek, menyimpan unit dan lain-lain).

2. Component Palette

   Pada program-program yang berjalan pada sistem operasi Windows, pengguna disajikan dengan aplikasi yang terdiri dari layar dan objek-objek yang berbeda, seperti tombol, textbox, radiobutton, check box

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dan lain-lain. Dalam pemrograman Delphi, istilah objek-objek tersebut disebut dengan control atau komponen. Komponen adalah blok-blok bagian yang akan membentuk suatu aplikasi Delphi. Komponen-komponen tersebut dapat dilihat pada window Component Palette. Untuk menempatkan sebuah komponen ke sebuah windows, cukup dengan mengklik komponen dari component palette kemudian mengklik lokasi tempat penempatan komponen tersebut di dalam form. Setiap komponen mempunyai atribut tertentu yang memungkinkan bagi pengembang untuk mengatur aplikasi ketika waktu desain (design time) atau waktu dijalankan (run time).

3. Object Inspector

   Setiap komponen dan setiap form mempunyai sekumpulan roperties (seperti warna, ukuran, posisi, judul (caption) yang dapat dimodifikasi pada IDE Delphi atau dalam kode program anda), dan sekumpulan event (seperti klik mouse, penekanan tombol) dimana anda dapat menentukan beberapa perilaku tambahan. Objek Inspector menampilkan properties dan event untuk komponen yang sedang dipilih dan memperbolehkan anda untuk mengganti nilai properti atau memilih respon terhadap suatu event yang terjadi.

4. Object TreeView

   Object TreeView akan menampilkan diagram pohon yang mencerminkan hubungan parent-child dari komponen-komponen.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5. Form Designer

   Form designer merupakan suatu objek yang dapat dipakai sebagai tempat untuk merancang program aplikasi. Form berbentuk sebuah lembar kosong yang dapat diisi denagn komponen-komponen yang diambil dari Component Palette.

6. Code Editor

   Code Editor merupakan tempat di mana anda dapat menuliskan kode program. Pada bagian ini anda dapat menuliskan pernyataan-pernyataan dalam Object Pascal. Keuntungan bagi pemakai Delphi adalah bahwa anda tidak perlu menuliskan kode-kode sumber, karena Delphi telah menyediakan kerangka penulisan sebuah program.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Aplikasi sistem ini menggunakan rangkaian mikrokontroler untuk mendeteksi kandungan *bio-electric potential* yang terdapat pada tanaman, yang kemudian akan melakukan penyiraman jika nilai *bio-electric potential* pada tanaman rendah

.

3.1.1 Spesifikasi Aplikasi

Aplikasi yang akan dibangun memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Mampu mendeteksi tanaman yang digunakan dalam penelitian ini memerlukan penyiraman atau tidak dengan memanfaatkan *bio-electric potential* yang terdapat pada tanaman *Chrysanthemum*.
2. Mampu mengetahui besarnya *bio-electric potential* (kandungan listrik) yang terkandung dalam bunga *Chrysanthemum*.
3. Mampu melakukan penyiraman tanaman berdasarkan nilai *bio-electric potential* pada tanaman *Chrysanthemum*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.1.2 Spesifikasi Pengguna

Aplikasi yang akan dibangun akan ditujukan kepada pemilik tanaman untuk memudahkan penyiraman tanaman sekaligus untuk mengetahui kandungan voltase pada tanaman *chrysanthemum*.

3.1.3 Lingkungan Operasi

Dalam membangun aplikasi penyiraman berdasarkan kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum*, dibutuhkan lingkungan operasi yang meliputi *hardware* dan *software*. Adapun *hardware* dan *software* yang dipakai adalah sebagai berikut:

1. *Hardware*

   Hardware yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi ini adalah sebagai berikut:

   a. Notebook

      Notebook berfungsi untuk menjalankan aplikasi penyiram .

   b. Rangkaian Mikrokontroler

      Rangkaian ini berfungsi sebagai alat untuk mengukur nilai voltase (*Bio-electric Potential*) yang dihasilkan tanaman *Chrysanthemum*.

   c. Rangkaian Pompa Air

      Berfungsi untuk melakukan penyiraman pada tanaman *Chrysanthemum*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

d. Kabel Serial To USB

Berfungsi untuk menghubungkan rangkaian mikrokontroler ke notebook yang tidak mempunyai port serial diubah melalui port USB.

2. *Software*

Dalam membangun aplikasi ini membutuhkan *software* sebagai berikut:

a. Windows 7 Ultimate 32 bit

Sistem operasi yang sudah banyak dikenal masyarakat dan mudah dalam penggunaannya.

b. Borland Delphi 7

Digunakan untuk membangun aplikasi menggunakan bahasa pemrograman Delphi Bahasa ini digunakan karena lebih mudah untuk membuat aplikasi yang terhubung dengan mikrokontroler.

c. VaComm

Vacomm adalah komponen Delphi yang memungkinkan untuk menghubungkan mikrokontroler dalam aplikasi Delphi sehingga aplikasi bisa membaca data dari rangkaian mikrokontroler.

3.2 Perancangan Sistem

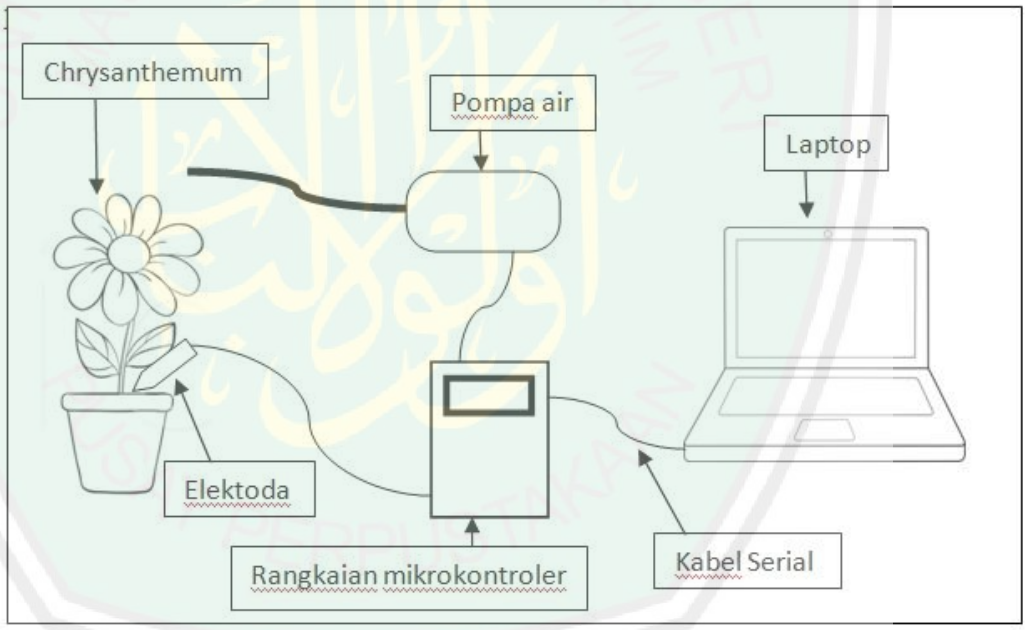
Untuk memberikan gambaran mengenai pembuatan dan cara kerja aplikasi penyiraman berdasarkan kandungan *bio-electric potential* pada

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

tanaman *chrysanthemum* maka akan dilakukan perancangan sebelum sistem dibuat.

3.2.1 Perencanaan Secara Keseluruhan

Sistem ini dirancang bertujuan untuk melakukan penyiraman pada tanaman *Chrysanthemum* ketika kandungan *bio-electric potential* pada tanaman tersebut bernilai rendah. Prinsip kerja secara keseluruhan sistem dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 3.1 Sistem Keseluruhan

Adapun penjelasan dari desain sistem penelitian di atas adalah sebagai berikut:

1. Tanaman yang diteliti dipasangkan elektroda yang berfungsi untuk mendeteksi ion-ion listrik yang dihasilkan oleh tanaman.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. Ion-ion listrik yang berupa sinyal analog akan diubah menjadi sinyal digital oleh ADC pada rangkaian mikrokontroler. Sinyal digital ini adalah data *bio-electric potential* yang akan diproses aplikasi penyiram .
3. Data *bio-electric potential* tanaman dari rangkaian mikrokontorler masuk ke aplikasi penyiram di komputer.
4. Aplikasi yang dibuat akan menampilkan besar *bio-electric potential* yang dihasilkan oleh tanaman dalam bentuk grafik dan dalam satuan miliVolt (mV).
5. Dari grafik yang dihasilkan dapat diketahui suatu informasi apakah tumbuhan tersebut memembutuhkan penyiraman atau tidak berdasarkan besarnya kandungan *bio-electric potential* yang dihasilkan oleh tumbuhan tersebut.
6. Data grafik rendah sampai batas yang ditentukan akan memerintah pompa air untuk melakukan penyiraman.

Sedangkan prinsip kerja dari desain sistem tersebut yaitu:

1. Input

   Input dari aplikasi ini adalah berupa data *bio-electric potential* yang ada pada tanaman ketika membutuhkan penyiraman atau tidak.

2. Proses

   Data atau besarnya nilai *bio-electric potential* yang diperoleh ketika menancapkan elektroda pada tanaman *Chrysanthemum* akan diolah oleh mikrokontroler. Setelah diolah, mikrokontroler akan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

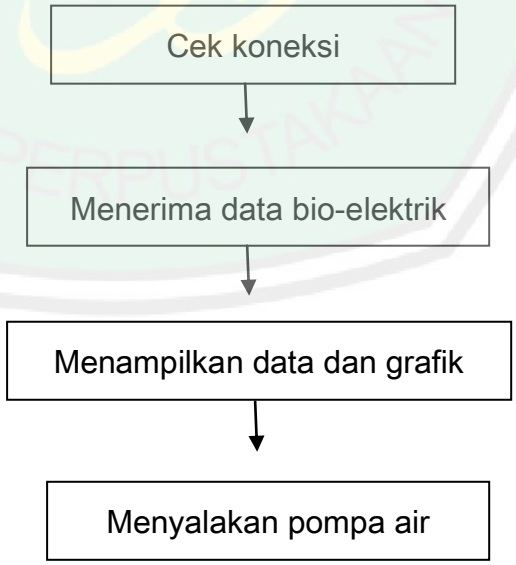
mengirimkan data tersebut kepada komputer melalui kabel Serial To USB untuk diolah lagi menjadi data untuk perintah ke pompa air untuk melakukan penyiraman. Besar *bio-electric potential* ditampilkan dalam bentuk grafik serta besarnya *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* ketika membutuhkan penyiraman.

3. Output

   Proses pada rangkaian mikrokontroler dan aplikasi akan menghasilkan output berupa grafik dan pompa air yang melakukan penyiraman.

3.2.2 Perancangan *Software*

Perancangan *software* dari sistem yang akan dibuat dapat dilihat dalam diagram perancangan dan flowchart berikut:



Gambar 3.2 Diagram Perancangan *Software*

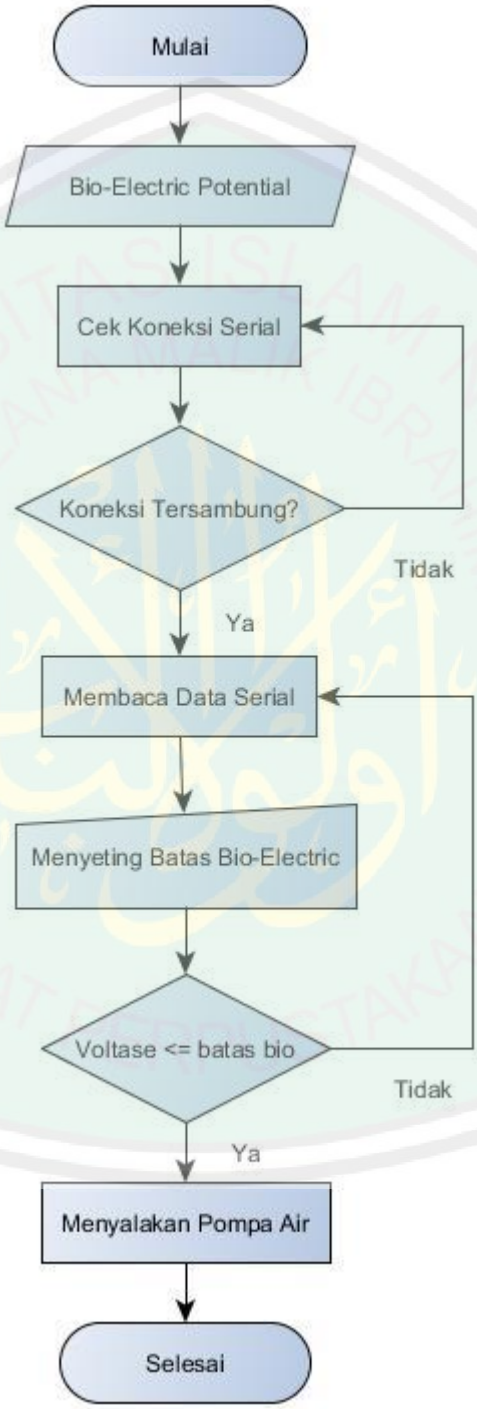
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Diagram perancangan *software* yang akan dibangun bertujuan untuk merancang aktifitas *software*, sebagai berikut:

1. *Software* yang akan dibangun akan melakukan cek koneksi mikrokontroler. Cek koneksi *software* dengan mencari *port* yang dipakai oleh *hardware* yang digunakan.
2. Setelah cek *port* dan koneksi terhubung, maka *software* akan membaca data dari rangkaian mikrokontroler. Ketika tanaman memerlukan penyiraman maka data yang dibaca akan mengalami penurunan besar *bio-electric potential*-nya.
3. Data *bio-electric potential* ditampilkan dalam bentuk grafik dan teks.
4. Data *bio-electric potential* yang menurun akan digunakan sebagai perintah kepada relay untuk menyalakan pompa air untuk melakukan penyiraman pada tanaman.

Adapun flowchartnya adalah sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 3.3 Flowchart *Software*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Adapun penjelasan dari flowchart *software* diatas sebagai berikut:

Sebelum program dijalankan, terlebih dahulu menghubungkan perangkat mikrokontroler ke komputer agar bisa dibaca oleh *software*. Setelah itu sistem akan melakukan pengecekan status koneksi perangkat. Apabila perangkat belum terhubung maka perangkat yang dibutuhkan harus dihubungkan ke komputer terlebih dahulu. Setelah terhubung dan koneksi perangkat berhasil maka data *bio-electric potential* dari tanaman ke mikrokontroler akan diproses oleh *software* sehingga dapat diketahui tanaman membutuhkan penyiraman atau tidak.

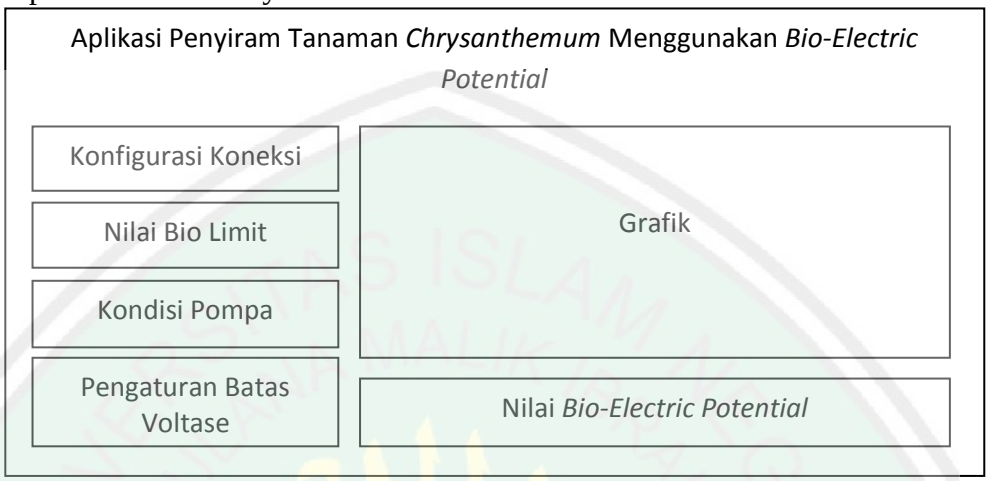
Tanaman yang tidak membutuhkan penyiraman, data voltase yang diterima dari mikrokontroler melalui kabel serial akan mendekati bahkan menujukkan nilai konstan. Apabila tumbuhan membutuhkan penyiraman, data voltase akan turun. Sebelumnya dilakukan pengaturan terhadap batas yang minimum untuk penyiraman tanaman. Karena nilai rendah sama dengan atau dibawah batas voltase untuk mengaktifkan pompa air, maka *software* akan memerintahkan pompa air untuk melakukan penyiraman tanaman.

3.3 Desain Tampilan Perangkat Lunak

Desain tampilan perangkat lunak adalah tahapan perancangan tampilan aplikasi yang akan dibangun. Adapun desain tampilan perangkat

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

lunak yang akan dibangun digambarkan diagram blok dan desain tampilan seperti di bawah ini yaitu:



Gambar 3.4 Desain Tampilan Perangkat Lunak

Penjelasan dari desain tampilan perangkat lunak di atas adalah sebagai berikut:

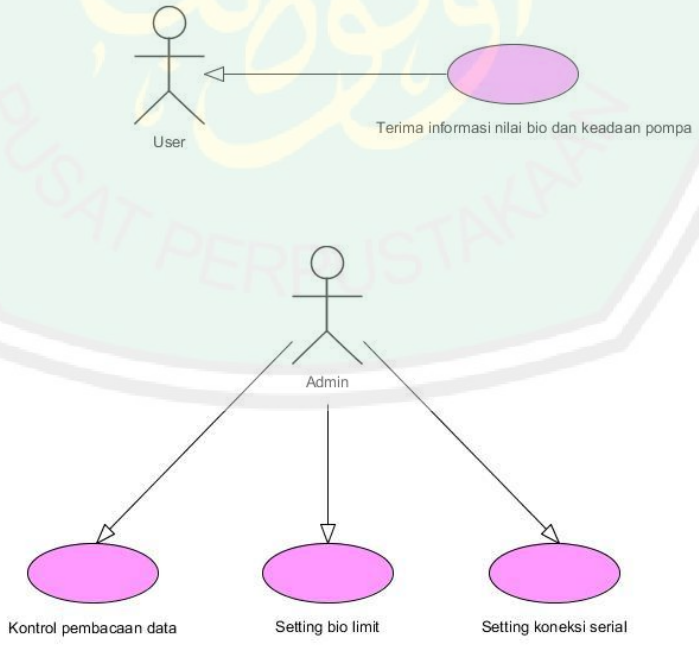
1. Konfigurasi Koneksi: menunjukkan koneksi mikrokontroler dengan aplikasi berhasil atau gagal.
2. Pengaturan Batas Voltase: digunakan untuk mengatur nilai batas voltase sehingga pompa menyala atau tidak.
3. Nilai Bio Limit: menunjukkan nilai batas voltase yang ditetapkan.
4. Kondisi Pompa: menunjukkan keadaan pompa, apakah dalam keadaan menyala atau mati.
5. Grafik: menunjukkan grafik nilai *bio-electric potential* pada tanaman *Chrysanthemum*.
6. Nilai *bio-electric potential*: menunjukkan nilai *bio-electric potential* pada tanaman *Chrysanthemum* sesuai dengan grafik.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.4 Analisis Use Case

Use-case diagram merupakan model diagram yang digunakan untuk menggambarkan *requirement* fungsional yang diharapkan dari sebuah sistem. *Use-case diagram* menekankan pada "siapa" melakukan "apa" dalam lingkungan sistem perangkat lunak akan dibangun. *Use-case* diagram adalah gambaran *graphical* dari beberapa atau semua *actor*, *use-case*, dan interaksi diantara komponen-komponen tersebut yang memperkenalkan suatu sistem yang akan dibangun. *Use-case diagram* menjelaskan manfaat suatu sistem jika dilihat menurut pandangan orang yang berada di luar sistem. Diagram ini menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas dan bagaimana sistem tersebut berinteraksi dengan dunia luar.

Analisis use case pada aplikasi ini dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 3.5 Use Case Diagram

Pada sistem ini terdapat dua aktor yang menggunakan aplikasi, yaitu admin dan user, admin bertugas untuk melakukan kontrol jalannya aplikasi

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

seperti menyeting koneksi port serial dan menetapkan batas nilai voltase, sedangkan user hanya dapat menerima informasi nilai *bio-electric potential* pada tanaman *Chrysanthemum* dan keadaan pompa air dari aplikasi.

3.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem meliputi pengujian *software* dan *hardware*, dilakukan untuk menguji hubungan antara program aplikasi yang dibuat dengan elemen-elemen yang lain dalam sistem. Adapun tujuan dari pengujian sistem ini adalah untuk memastikan apakah semua elemen sistem sudah berjalan sesuai perencanaan.

Untuk melakukan pengujian sistem, langkah atau prosedur yang dilakukan adalah:

1. Menancapkan elektroda pada tanaman dan tanah.
2. Menghubungkan kabel Serial To USB yang terhubung dengan rangkaian mikrokontroler ke komputer.
3. Menghubungkan pompa air dengan mikrokontroler.
4. Menjalankan aplikasi penyiram pada tanaman *Chrysanthemum* menggunakan *bio-electric potential*.
5. Memeriksa koneksi port serial dan menekan tombol start.
6. Menentukan bio limit atau batas minimum nilai *bio-electric potential* untuk memulai penyiraman tanaman.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.6 Rancangan Pengambilan Data

Rancangan pengambilan data dalam penelitian ini merupakan pemberian perlakuan pada tanaman *chrysanthemum*. Dari pemberian perlakuan ini dapat diketahui apa saja faktor yang mempengaruhi *bio-electric potential* yang dihasilkan oleh tanaman *chrysanthemum*. Perlakuan yang akan dilakukan antara lain:

Gambar 3.6 Rancangan Pengambilan Data

Pada rancangan pengambilan data diatas dapat diketahui perlakuan-perlakuan yang diberikan pada tanaman *chrysanthemum* yaitu dengan tidak melakukan penyiraman terhadap tanaman. Setelah beberapa lama baru diberikan penyiraman.

Perlakukan yang diberikan kemudian diamati dan dicatat. Dari data yang tersebut dapat diamati apakah perlakukan yang dilakukan mempengaruhi perubahan nilai *bio-electric potential* pada tanaman

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

chrysanthemum. Data-data yang ada dapat digunakan sebagai bahan untuk batasan nilai atau bio limit, apakah data yang didapat nantinya dikategorikan bahwa tanaman membutuhkan penyiraman atau tidak.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas tentang hasil pengujian *software* yang telah dibuat terhadap tingkat voltase listrik atau *bio-electric potential* yang ada pada tanaman *chrysanthemum*. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah *software* yang telah dibuat sesuai dengan spesifikasi perancangannya. Selain itu juga untuk mengetahui detail jalannya *software* serta permasalahan yang ada agar dapat dilakukan perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

4.1 Lingkungan Ujicoba

Lingkungan ujicoba meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Pada proses pengujian aplikasi penyiram berdasarkan kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* ini dibutuhkan beberapa peralatan yang meliputi perangkat keras (*hardware*) serta perangkat lunak (*software*), peralatan-peralatan ini berguna untuk membangun dan menjalankan aplikasi.

4.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam percobaan ini adalah sebagai berikut:

1. Laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:
    a. Layar 14 inch

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

b. Proccessor core i3 1,8 GHz

c. Harddisk 500 GB

d. Memori 2 GB

2. Rangkaian mikrokontroler pendeteksi *bio-electric potential*

3. Kabel serial to USB

4. Pompa air

4.1.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Sedangkan untuk spesifikasi perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Windows 7 Ultimate SP1 32bit

2. Borland Delphi 7.0

3. VaComm

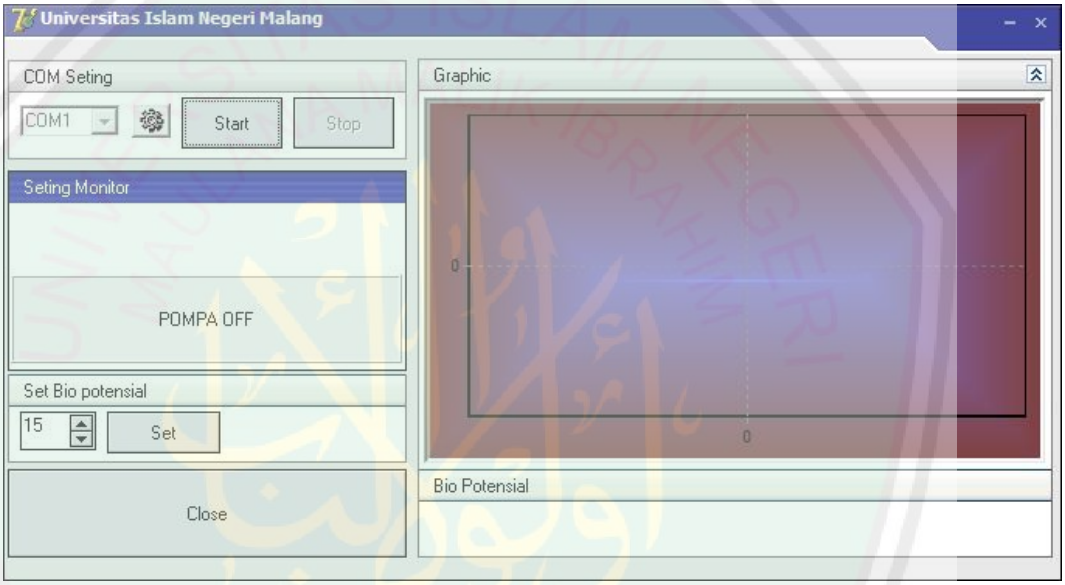
4.2 Implementasi

Aplikasi interface yang akan dibangun yaitu aplikasi penyiram berdasarkan kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum*. Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman Borland Delphi 7.0 dimana aplikasi ini akan menunjukkan perubahan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* dengan membentuk grafik. Kemudian dari grafik tersebut, dapat diketahui kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* dalam keadaan rendah atau tinggi. Jika kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* tinggi, maka pompa air

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dalam keadaan mati. Namun, jika kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* rendah, maka pompa air akan menyala.

Untuk desain interface dari aplikasi penyiram berdsarkan kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* ini adalah sebagai berikut:



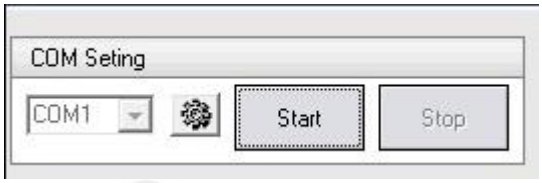
Gambar 4.1 Tampilan Interface Aplikasi

Interface dari aplikasi penyiram berdasarkan kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* ini terdapat beberapa bagian, yaitu:

1. Konfigurasi Koneksi

   Menunjukkan koneksi mikrokontroler dengan aplikasi berhasil atau gagal. Jika koneksi berhasil maka proses pengiriman data *bio-electric potential* dari mikrokontroler ke aplikasi bias dilakukan.

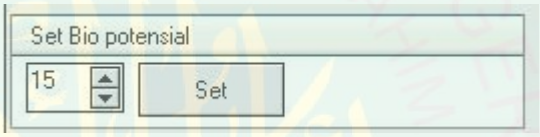
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.2 Tampilan Konfigurasi Koneksi

2. Pengaturan Batas Voltase

Pengaturan batas voltase digunakan untuk menentukan nilai batas *bio-electric potential* yang diperlukan sehingga pompa menyala atau tidak.



Gambar 4.3 Tampilan Pengaturan Batas Voltase

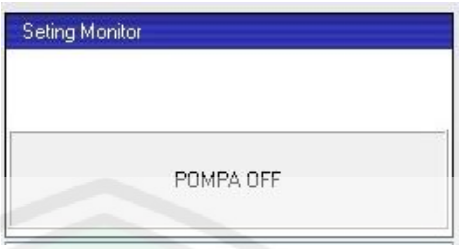
Berikut adalah source code untuk pengaturan batas voltase:

```
VACOMM1.WriteText('SET:'+SUISPINEDIT1.Text+#13);
```

3. Nilai Bio Limit dan Kondisi Pompa

Menunjukkan nilai batas voltase yang ditetapkan dan keadaan pompa, apakah dalam keadaan menyala atau mati. Jika kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* lebih kecil dari nilai batas *bio-electric potential* maka pompa air akan menyala dan sebaliknya jika kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* lebih besar dari nilai batas *bio-electric potential* maka pompa air akan mati.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.4 Tampilan Bio Limit dan Kondisi Pompa

Berikut adalah source code untuk bio limit dan kondisi pompa:

```
procedure TForm1.VaComm1RxChar(Sender: TObject; Count:
Integer);
var scan,vbio,temps:string;
 code:integer;
 suhu:real;
 data:char;
begin
//penerimaan data serial
 vacomm1.ReadChar(data);
 buffer:=buffer+data;
 if data='V' then buffer:='';
 if data=#13 then
 begin
 //temps:=buffer;
 // suiform1.Caption:=buffer;
 if buffer[1]=':' then
 begin
  delete(buffer,1,pos(':',buffer));
  vbio:=copy(BUFFER,1,POS('|',buffer)-1);
  delete(buffer,1,pos('|',buffer));
  val(vbio,teganganbio,code);
  label3.Caption:='Tegangan Bio Potensial: '+vbio+' mV.';
  delete(buffer,1,pos(':',buffer));
  scan:=copy(BUFFER,1,POS('|',buffer)-1);
  delete(buffer,1,pos('|',buffer));
  if pos('.',scan)>0 then scan:=copy(scan,1,pos('.',scan)-1);
  label1.Caption:=scan+' mV.';
  delete(buffer,1,pos(':',buffer));
  scan:=copy(BUFFER,1,POS(#13,buffer)-1);
  if scan='0' then panel1.Caption:='POMPA ON';
  if scan='1' then panel1.Caption:='POMPA OFF';
 buffer:='';
 end;
 end;
end;
```

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4. Grafik

Menu grafik ini berfungsi untuk menampilkan data *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum*. Nilai grafik pada aplikasi diambil dari nilai *bio-electric potential* atau kandungan listrik pada tanaman *chrysanthemum* yang kemudian masuk ke mikrokontroler. Mikrokontroler akan mengirimkan data *bio-electric potential* tiap detik (second) kepada aplikasi.

Gambar 4.5 Tampilan Grafik

Berikut adalah source code untuk grafik:

```
with chart1 do
begin
series1.AddXY(time,teganganbio,FormatDateTime('hh:mm:ss',now),cl
blue);
 end;
```

5. Nilai *bio-electric potential*

Menampilkan nilai *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* sesuai dengan grafik.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 4.6 Tampilan Nilai *Bio-electric potential*

Berikut adalah source code untuk nilai *bio-electric potential*:

```
val(vbio,teganganbio,code);
 label3.Caption:='Tegangan Bio Potensial: '+vbio+' mV.';
```

4.3 Pengujian *Hardware*

Pengujian *hardware* pada penelitian ini dimulai dari menyiapkan rangkaian mikrokontroler yang berfungsi untuk mendeteksi kandungan *bio-electric potential* yang dihasilkan oleh tanaman *chrysanthemum*. Pada rangkaian mikrokontroler terdapat elektroda yang berfungsi untuk mendeteksi kandungan *bio-electric potential*. Adapun tampilan dari rangkaian mikrokontroler dapat dilihat sebagai berikut:

Gambar 4.7 Rangkaian Mikrokontroler

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Setelah rangkaian mikrokontroler disiapkan, langkah selanjutnya yaitu menancapkan elektroda, dimana pada rangkaian mikrokontroler ini terdapat dua buah elektroda, salah satu elektroda ditancapkan ke batang dan elektroda satunya ditancapkan ke tanah, seperti pada gambar berikut ini:

Gambar 4.8 Penggunaan Rangkaian Mikrokontroler pada Tanaman *chrysanthemum*

Setelah elektroda ditancapkan, maka kandungan *bio-electric potential* yang dihasilkan oleh tanaman *chrysanthemum* akan ditampilkan pada LCD yang terdapat pada rangkaian mikrokontroler. Adapun tampilan LCD pada rangkaian mikrokontroler dapat dilihat sebagai berikut:

Gambar 4.9 LCD pada Rangkaian Mikrokontroler

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

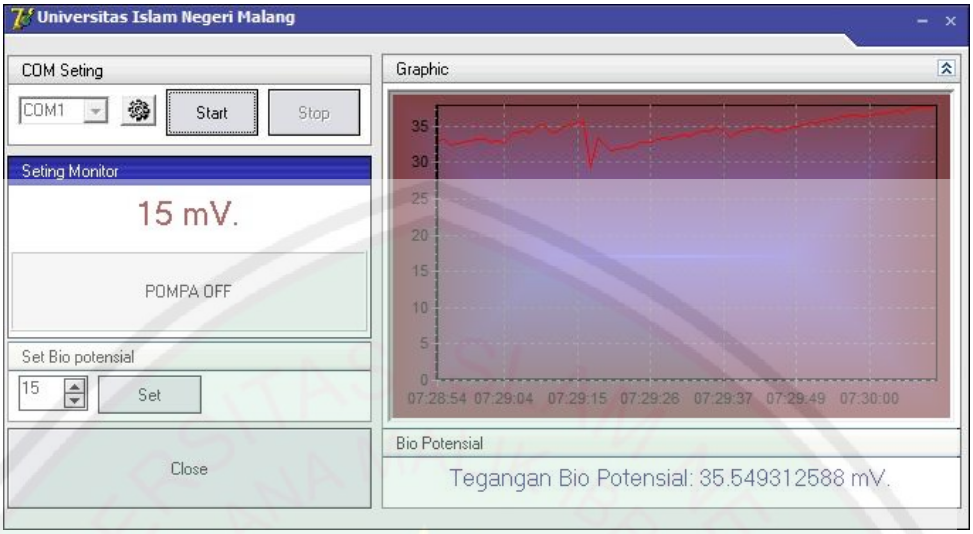
4.4 Pengujian Aplikasi Penyiram

Pengujian aplikasi penyiram berdasarkan kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum*, secara keseluruhan mulai dari rangkaian mikrokontroler, penancapan elektroda pada tanaman *chrysanthemum*, perlakuan terhadap tanaman, menampilkan kandungan *bio-electric potential* yang dihasilkan pada LCD rangkaian mikrokontroler, serta menjalankan aplikasi yang dibangun pada laptop dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 4.10 Keseluruhan Pengujian

Setelah keseluruhan pengujian telah dilakukan, maka pengguna aplikasi akan menerima informasi tentang nilai kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* dihasilkan dan keadaan pompa air apakah dalam keadaan menyala atau tidak.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.11Pembacaan Kandungan Bio-Electic Potential pada Tanaman *Chrysanthemum*

4.5 Hasil Penelitian Tanaman *chrysanthemum*

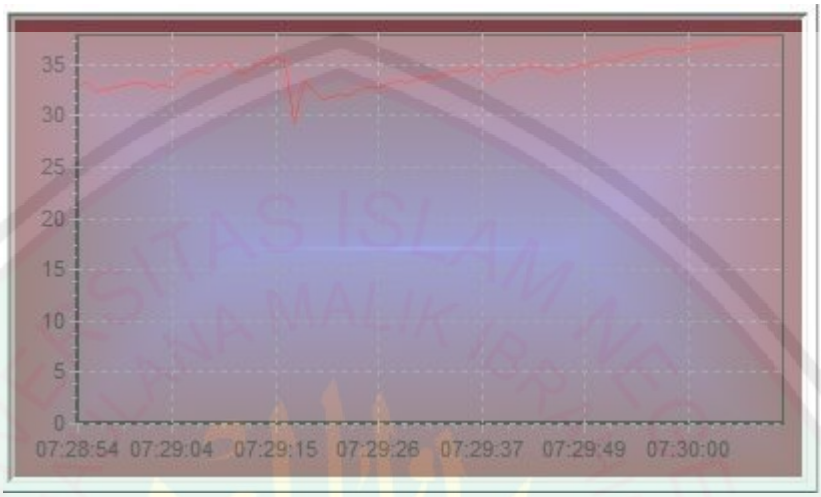
Penelitian pada tanaman *chrysanthemum* dilakukan di kediaman peneliti di Jl. Tlogo Indah Gg. 1 No. 308.

Penelitian ini dilakukan dengan spesifikasi sebagai berikut :

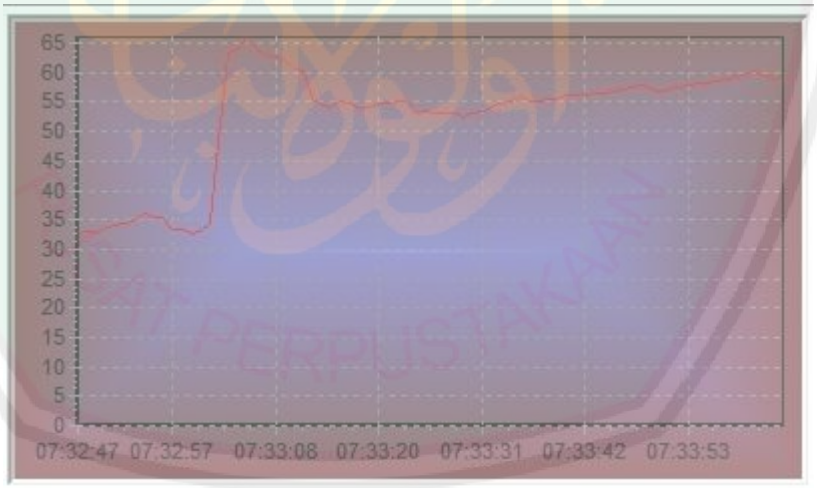
1. Nama tanaman : *chrysanthemum*
2. Umur Tanaman : Kurang lebih 3 bulan
3. Output yang dihasilkan : Dalam besaran milivolt (mV)
4. Tanggal Penelitian : 27 Maret 2014
5. Suhu Ruangan : ± 28-30° Celcius
6. Waktu Pengambilan Data:
   a. Pagi : Berkisar pukul 07.00 – 08.00 WIB
   b. Siang : Berkisar pukul 12.00 – 13.00 WIB
   c. Sore : Berkisar pukul 15.00 - 16.00 WIB

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Rincian hasil penelitian terdapat pada lampiran, sedangkan rangkuman hasil penelitian dipaparkan pada grafik dan tabel berikut :

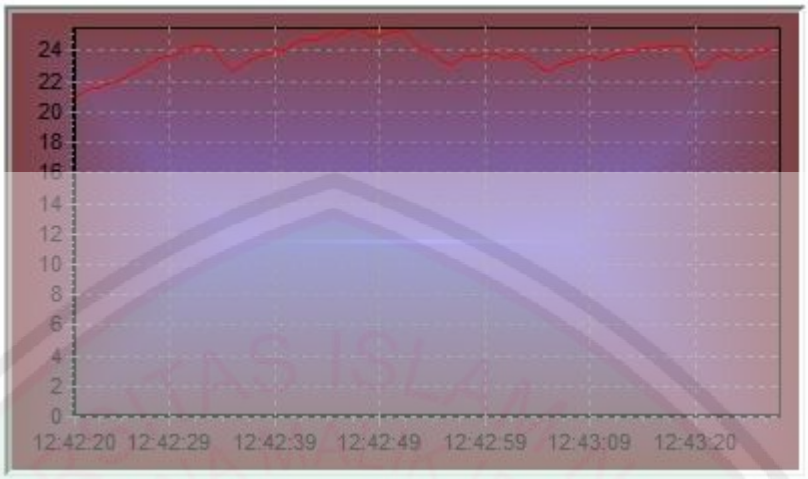


Gambar 4.12 Grafik *Bio-electric potential* Pada Pagi Hari Sebelum Penyiraman

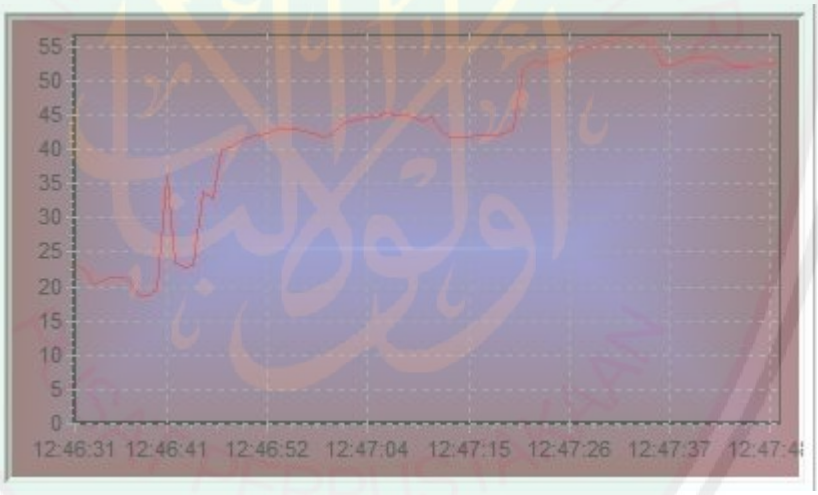


Gambar 4.13 Grafik *Bio-electric potential* Pada Pagi Hari Setelah Penyiraman

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

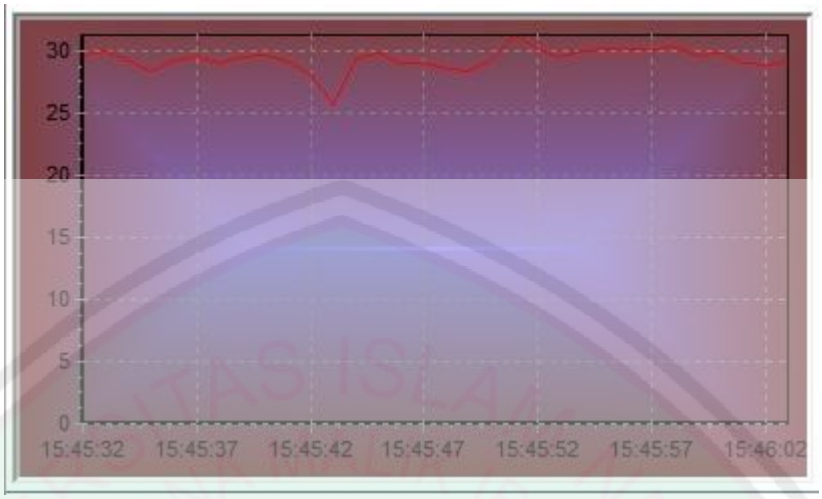


Gambar 4.14 Grafik *Bio-electric potential* Pada Siang Hari Sebelum Penyiraman

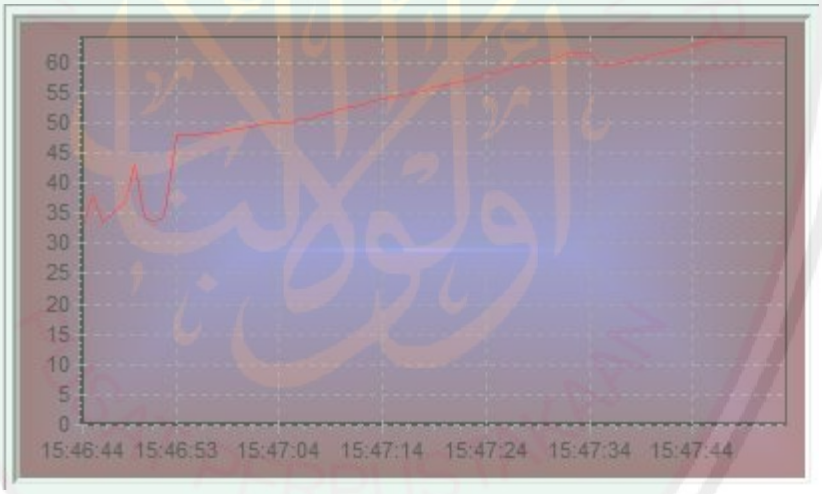


Gambar 4.15 Grafik *Bio-electric potential* Pada Siang Hari Setelah Penyiraman

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.16 Grafik *Bio-electric potential* Pada Sore Hari Sebelum Penyiraman



Gambar 4.17 Grafik *Bio-electric potential* Pada Sore Hari Setelah Penyiraman

Tabel 4.1 Hasil Penelitian pada Tanaman Chrysanthemum

Waktu Penelitian	Sebelum Penyiraman	Setelah Penyiraman	Keterangan
Pagi	29 – 35	35 – 65	Valid
Siang	21 – 25	19 - 55	Tidak Valid
Sore	25 – 31	34 - 68	Valid

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Berdasarkan garifk 4.12 sampai 4.17 dan tabel 4.1, hasil penelitian tanaman *chrysanthemum* terhadap penyiraman memberikan pengaruh yang besar terhadap *bio-electric potential* yang dihasilkan oleh tanaman *chrysanthemum*.

Tabel tersebut merupakan hasil yang diperoleh peneliti ketika melakukan penelitian terhadap tanaman *chrysanthemum* ketika tidak diberi penyiraman dan saat mendapat penyiraman pada pagi, siang dan sore hari.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa, kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* dalam keadaan tidak mendapat penyiraman mengalami naik turun berkisar antara 21-35 mV dan 19-68 mV setelah mendapat penyiraman. Dalam pembuatan aplikasi penyiram berdasarkan kandungan *bio-electric potential* diberikan menu untuk mengatur bio limit atau batas minimum nilai *bio-electric potential* sehingga bisa dijadikan acuan untuk memulai penyiraman tanaman. Karena nilai kandungan bio electic potential pada tanaman *chrysanthemum* yang tidak penyiraman berkisar antara 21 mV hinga 35 mV maka didapatkan nilai rata-rata 28 mV sebagai nilai bio limit.

Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat diketahui bahwa dari 3 ujicoba penyiraman yang diberikan mempengaruhi kandungan *bio-electric potential* hanya 2 ujicoba yang berhasil. Jadi tingkat keberhasilan dari aplikasi yang dilakukan sebesar 66,67%. Adapun perhitungan yang digunakan untuk menilai keakuratan hasil pengujian aplikasi sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$$\frac{\text{Jumlah pengujian berhasil}}{\text{Jumlah seluruh pengujian}} \text{ X 100\% = ...}$$

Jadi prosentase keberhasilan aplikasi penyiraman adalah: $\frac{2}{3}$ x 100% = 66,67%.

4.6 Aplikasi Penyiraman Berdasarkan Kandungan *Bio-Electric Potential* Pada Tanaman *Chrysanthemum* Menggunakan Pemrograman Delphi Menurut Perspektif Al-Qur'an

Terciptanya aplikasi penyiraman berdasarkan kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* menggunakan pemrograman delphi tidak lain merupakan salah satu pemanfaatan dari perkembangan teknologi yang tidak pernah lepas dari kreatifitas, akal fikiran, dan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh manusia. Hal ini dikarenakan fitrah manusia yang menurut Al-Qur'an memiliki potensi untuk meraih ilmu serta mengembangkannya dengan seizin Allah, hal ini tercermin dari kisah kejadian manusia pertama yang dijelaskan Al-Qur'an pada surat Al-Baqarah ayat 31-32:

وَعَلَّمَ ءَادَمَ ٱلْأَسْمَآءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى ٱلْمَلَٰٓئِكَةِ فَقَالَ أَنۢبِـُٔونِى بِأَسْمَآءِ
هَٰٓؤُلَآءِ إِن كُنتُمْ صَٰدِقِينَ ﴿٣١﴾ قَالُوا۟ سُبْحَٰنَكَ لَا عِلْمَ لَنَآ إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَآ ۖ إِنَّكَ
أَنتَ ٱلْعَلِيمُ ٱلْحَكِيمُ ﴿٣٢﴾

31. Dan Dia mengajarkan kepada Adam Nama-nama (benda-benda) seluruhnya, kemudian mengemukakannya kepada Para Malaikat lalu berfirman: "Sebutkanlah kepada-Ku nama benda-benda itu jika kamu

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

mamang benar orang-orang yang benar!" 32. Mereka menjawab: "Maha suci Engkau, tidak ada yang Kami ketahui selain dari apa yang telah Engkau ajarkan kepada kami; Sesungguhnya Engkaulah yang Maha mengetahui lagi Maha Bijaksana." (QS. Al-Baqarah 31-32).

Manusia menurut Al-Qur'an, memiliki potensi untuk meraih ilmu dan mengembangkannya dengan seizin Allah. Karena itu bertebaran ayat yang memerintahkan manusia menempuh berbagai cara untuk mewujudkan hal tersebut.

Adanya potensi itu, dan tersedianya lahan yang diciptakan Allah, serta ketidakmampuan alam raya membangkang terhadap perintah dan hukum-hukum Allah, menjadikan ilmuan dapat memperoleh kepastian mengenai hukum-hukum alam. Karenanya, semua itu mengantarkan manusia berpotensi untuk memanfaatkan alam yang telah ditundukkan Allah. Dan keberhasilan memanfaatkan alam itu merupakan buah teknologi.

Selain itu dalam kehidupan sehari-hari, jika seseorang ingin menyimpan makanan agar tahan lama kesegarannya, Allah memberikan potensi kepada manusia sehingga terciptalah kulkas, seorang petani yang ingin membajak dengan cepat, maka manusia menciptakan traktor, dan masih banyak lagi. Selain beberapa contoh kemudahan dalam hal syariat dan kehidupan sehari-hari, dengan adanya aplikasi penyiraman berdasarkan kandungan *bio-electric potential* pada tanaman *chrysanthemum* menggunakan pemrograman delphi, yang pada awalnya seseorang tidak dapat melakukan penyiraman pada tanaman jika tidak berada di dekat tanaman tersebut, tetapi dengan adanya aplikasi ini, dapat memudahkan untuk memonitoring dan melakukan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

penyiraman tanaman meskipun seseorang tidak berada di tempat, bahkan seseorang dapat mengetahui apakah tanaman tersebut memerlukan penyiraman atau tidak berdasarkan kandungan *bio-electric potential* dari tanamana tersebut, hal ini merupakan bentuk adanya kemudahan dalam setiap kesulitan yang tidak lain dikarenakan anugerah Allah kepada manusia untuk selalu berkreasi dan berkreatifitas dengan potensi ilmu yang dimilikinya.

Adanya perkembangan teknologi menggambarkan bahwasanya ilmu yang terdapat di muka bumi ini sangatlah banyak dan tidak terhitung jumlahnya serta dapat dipelajari oleh manusia, begitu halnya ilmu pada tanaman tentang kandungan bio-electric potential. Allah berfirman pada surat Al-Isra' ayat 44 yang berbunyi:

تُسَبِّحُ لَهُ ٱلسَّمَٰوَٰتُ ٱلسَّبۡعُ وَٱلۡأَرۡضُ وَمَن فِيهِنَّۚ وَإِن مِّن شَيۡءٍ إِلَّا يُسَبِّحُ بِحَمۡدِهِۦ وَلَٰكِن لَّا تَفۡقَهُونَ تَسۡبِيحَهُمۡۚ إِنَّهُۥ كَانَ حَلِيمًا غَفُورٗا ٤٤

"*Langit yang tujuh, bumi dan semua yang ada di dalamnya bertasbih kepada Allah. dan tak ada suatupun melainkan bertasbih dengan memuji-Nya, tetapi kamu sekalian tidak mengerti tasbih mereka. Sesungguhnya Dia adalah Maha Penyantun lagi Maha Pengampun." (QS. AL-Israa' 44)*

Pada ayat di atas kata langit dan bumi disebutkan dengan kata ganti untuk makhluk yang berakal, karena disandarkan kepadanya kata kerja makhluk berakal yaitu bertasbih.

Sedangkan firman-Nya: "*Dan semua yang ada di dalamnya,*" yang dikehendaki adalah para malaikat, manusia dan jin. Kemudian setelah itu bersifat umum sehingga mencakup segala sesuatu di dalam firman-Nya: *"Dan tak ada suatupun melainkan bertasbih dengan memuji-Nya."* Terjadi

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

perbedaan pendapat berkenaan dengan keumuman ini, apakah hal ini dikhususkan atau tidak. Sekelompok ulama berkata, "Tidak dikhususkan". Yang dimaksud dengannya adalah tasbih dalalah (tasbih dengan isyarat). Semua makhluk bertasbih di dalam dirinya bahwa Allah 'Azza wa Jalla adalah Pencipta dan Maha Kuasa.

Sekelompok ulama lain berkata, "Ini adalah tasbih yang hakiki." Segala sesuatu secara umum bertasbih dengan tasbih yang tidak dapat didengar dan dipahami oleh manusia. Sekalipun apa yang dikatakan oleh para pendahulu bahwa hal itu adalah pengaruh penciptaan dan penunjukkan, maka tentu yang demikian adalah perkara yang bisa dipahami. Sedangkan ayat berbicara bahwa tasbih ini tidak dipahami.

Pemanfaatan naik turunnya kandungan bio-electric potential pada tanaman Chrysanthemum merupakan bentuk tasbih tanaman kepada Allah yang telah menciptakan alam raya beserta isinya, dan ini merupakan bentuk tasbih yang tidak dimengerti oleh siapapun kecuali Allah Azza Wajalla.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa penyiraman dapat mempengaruhi kandungan *bio electric potential* pada tanaman *chrysanthemum*. Penurunan *bio-electric potential* akibat tidak adanya penyiraman pada tanaman bisa digunakan sebagai sensor untuk penyiraman sehingga ketika pengguna tidak berada dilokasi, tanaman tetap akan mendapatkan penyiraman.

Dari hasil penelitian terhadap tanaman *chrysanthemum* yang tidak mendapatkan penyiraman memberikan pengaruh pada kandungan *bio electric potential* yang cukup signifikan. Dimana penelitian dilakukan pada tanaman *chrysanthemum* yang tidak mendapatkan penyiraman memiliki kandungan *bio-electric potential* yang rendah berkisar antara 21-35 mV, sedangkan tanaman *chrysanthemum* yang mendapat penyiraman meningkatkan kandungan *bio-electric potential* hingga mencapai 65 mV. Aplikasi ini mencapai tingkat keberhasilan untuk melakukan penyiraman sebesar 66,67%.

5.2 Saran

Dari kesimpulan yang didapat, maka beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

1. Diperlukannya penelitian dibidang pemanfaatan *Bio-Electric Potensial* selain tanaman *Chrysanthemum*.
2. Bisa dikembangkan untuk pembuatan aplikasi lain dengan *bio-electric potential* sebagai sensornya.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR PUSTAKA

Al-Sheikh, Abdullah bin Muhammad bin Abdurahman bin Ishaq. 1994. Lubaabut Tafsir Min Ibni Katsiir. Mu'assasah Daar Al-Hilaal. Kairo. Terjemahan Ghoffar, M. Abdul. 2005. Tafsir Ibnu Katsir. Pustaka Imam Asy-Syafi'i. Bogor.

Departemen Agama RI. 2011. Al-Qur'an dan Tafsirnya. Widya Cahaya. Jakarta.

Favrea, Patrick & Agosti, Robert Degli. 2007. Voltage-Dependent Action Potentials In Arabidopsis Thaliana. Journal. University Of Geneva. *http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1399-3054.2007.00954.x/pdf* (*diakses tanggal 20 Oktober 2013*)

Maranata, Riesca. 2012. Aplikasi Monitoring Ruangan Ber-Ac (Air Conditioner) Menggunakan Bio-Electric Potential Pada Tanaman Chrysanthemum. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Prihatman, Kemal. 2000. Krisan. Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Jakarta. *http://www.**warintek**.ristek.go.id/pertanian/krisan.pdf* (*diakses tanggal 20 Oktober 2013*)

Priyanto, Agus. 2013. Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan Balai Penelitian Budidaya Tanaman Pangan di Yogyakarta. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta. *http://e-journal.uajy.ac.id/4210/3/2TA13177.pdf* (*diakses tanggal 21 Maret 2014*)

Sitompul, S.M, Dr, Prof. 2011. Fisiologi Tanaman: Kehidupan Tanaman. Universitas Brawijaya Malang. http://lp3.ub.ac.id/wrp-con/uploads/2012/11/contoh-modul.pdf (*diakses tanggal 21 Maret 2014*)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Supriyanto, Agung Nugroho. 2011. Aplikasi Menggunakan Mikrokontroler Seri AVR untuk Mengetahui Tingkat Voltase Listrik pada Tanaman Bunga Chrysanthemun. Skripsi: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Tim Programming IF UNIKOM. 2008. Borland Delphi. Universitas Komputer Indonesia. Bandung. http://downloads.ziddu.com/downloadfiles/20784391/Dasar_dasar_Pemograman_Delphi.pdf (*diakses tanggal 21 Maret 2014*)

Tran, Stephen Show. 2006. An Investigation of the Bioelectric Response of Mimosa pudica to Physical Stimuli. California State Science Fair. *http://www.usc.edu/CSSF/History/2006/Projects/J1632.pdf* (*diakses tanggal 20 Oktober 2013*)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG