

**RANCANG BANGUN APLIKASI PENYIRAMAN BERDASARKAN  
KANDUNGAN *BIO ELECTRIC POTENTIAL* PADA  
MEDIA TANAH MENGGUNAKAN  
PEMROGRAMAN DELPHI**

**SKRIPSI**

Oleh:

**M. ZULFIKAR ALI WAVA**

**NIM. 07650099**



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

**RANCANG BANGUN APLIKASI PENYIRAMAN BERDASARKAN  
KANDUNGAN *BIO ELECTRIC POTENTIAL* PADA  
MEDIA TANAH MENGGUNAKAN DELPHI**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**M. ZULFIKAR ALI WAVA  
NIM. 07650099**



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

**HALAMAN PENGAJUAN**

**RANCANG BANGUN APLIKASI PENYIRAMAN BERDASARKAN  
KANDUNGAN *BIO ELECTRIC POTENTIAL* PADA  
MEDIA TANAH 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 Sains (S.Kom)**

**Oleh :**

**M. ZULFIKAR ALI WAVA  
NIM. 07650099**

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

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**RANCANG BANGUN APLIKASI PENYIRAMAN BERDASARKAN  
KANDUNGAN *BIO ELECTRIC POTENTIAL* PADA  
MEDIA TANAH MENGGUNAKAN  
PEMROGRAMAN DELPHI**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**M. ZULFIKAR ALI WAVA  
NIM. 07650099**

**Telah disetujui oleh:**

**Dosen pembimbing I**

**Dosen pembimbing II**

**Dr. Suhartono, M.Kom  
NIP. 196805192003121001**

**Totok Chamidy, M. Kom  
NIP.196912222006041001**

**Malang, 2014**

**Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Informatika**

**Dr. Cahyo Crysdiyan, M.CS  
NIP. 19740424 200901 1 008**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN APLIKASI PENYIRAMAN BERDASARKAN  
KANDUNGAN *BIO ELECTRIC POTENTIAL* PADA MEDIA TANAH  
MENGUNAKAN DELPHI**

**SKRIPSI**

Oleh:

**M. Zulfikar Ali Wava  
(07650099)**

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir dan  
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Kom)**

**Malang, 2014**

<b>Susunan Dewan Penguji</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>1. Penguji Utama : <u>M. Ainul Yaqin, M. Kom</u> NIP. 19761013 200604 1 004</b>	( )
<b>2. Ketua : <u>Irwan Budi Santoso, M. Kom</u> NIP. 19770103 201101 1 004</b>	( )
<b>3. Sekretaris : <u>Dr, Suhartono, M. Kom</u> NIP. 196805192003121001</b>	( )
<b>4. Anggota : <u>Totok Chamidy, M. Kom</u> NIP. 196912222006041001</b>	( )

**Mengetahui dan Mengesahkan  
Ketua Jurusan Teknik Informatika**

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

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Zulfikar Ali Wawa  
NIM : 07650099  
Fakultas / Jurusan : Sains Dan Teknologi / Teknik Informatika  
Judul Penelitian : **RANCANG BANGUN APLIKASI PENYIRAMAN BERDASARKAN KANDUNGAN *BIO ELECTRIC POTENTIAL* PADA MEDIA TANAH 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,

M. Zulfikar Ali Wawa  
NIM. 07650099

## Motto

بِسْمِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Jadilah seperti karang yang di lautan yang kuat di hantam ombak, dan kerjakanlah hal yang bermanfaat bagi diri sendiri dan orang lain, Karena hidup hanyalah sekali. Ingat hanya pada Allah apapun dan di manapun kita berada kepada Dia-lah tempat meminta dan memohon.*

## 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 Rasulullah Muhammad SAW.*

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

### *Keluarga Tercinta*

*Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Bapak Abdul Manan Zakaria dan Ibu Khusnul Khotimah 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 adik adikku Denik Rohmah Inayati, Utamimma Mala Fafourita dan pacarku yang selalu mengomel ngomeliku saat bermalas malasan Amelia Destiana Aftryan. Teman Teman seperjuanganku Wahyu, Reza, Alan, Nugroho, Koko, Willy, Amir Camoon dll yang senantiasa memberikan semangat serta do'anya dengan setulus hati, yang selalu sabar memberikan nasehat kepadaku serta pengorbanannya selama ini.*

*Terima Kasih Ibu.... Terima Kasih Bapak..*



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

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

5. 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. 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 Huda, Qori, Alan, Anasrudin 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.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

## 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
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Metodologi Penelitian .....	7
1.7 Sistematika Penulisan.....	9
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Peranan Air Bagi Tanah .....	11
2.2 Tanah.....	13
2.2.1 Tanah secara emotologi hokum islam.....	13
2.2.2 Pengertian tanah.....	14
2.2.3 Manfaat tanah.....	15
2.2.4 Proses pembentukan tanah.....	18
2.3 <i>Bio-Electric Potential</i> .....	21
2.4 Bahasa Delphi.....	22
2.4.1 Borland Delphi.....	22
2.4.2 Pengenalan IDE Delphi.....	23
<b>BAB III    ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM</b>	
3.1 Analisis Sistem .....	26
3.1.1 Spesifikasi Aplikasi.....	26
3.1.2 Spesifikasi Pengguna .....	26
3.1.3 Lingkungan Operasi.....	27
3.2 Perancangan Sistem.....	28
3.2.1 Perancangan Secara Keseluruhan .....	28
3.2.2 Perancangan Software.....	30
3.2.3 Desain tampilan perangkat lunak.....	35
3.2.4 Analisis use case.....	36

3.2.5 Pengujian system.....	37
3.2.6 Rancangan pengambilan data.....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Lingkungan uji coba.....	40
4.1.1 Perangkat keras.....	41
4.1.2 Perangkat lunak.....	42
4.2 Implimentasi.....	42
4.3 Pengujian.....	46
4.4 Pengujian aplikasi penyiram otomatis.....	48
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>58</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Penelitian Tanah .....	51
--	----



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Sistem Keseluruhan .....	28
Gambar 3.2	Diagram Perancangan <i>Software</i> .....	30
Gambar 3.3	Flowchart <i>Software</i> .....	32
Gambar 3.4	Desain Tampilan Perangkat Lunak .....	34
Gambar 3.5	Use Case Diagram .....	35
Gambar 3.6	Rancangan Pengambilan Data .....	37
Gambar 4.1	Tampilan Interface Aplikasi .....	40
Gambar 4.2	Tampilan Konfigurasi Koneksi.....	40
Gambar 4.3	Tampilan Pengaturan Batas Voltase .....	41
Gambar 4.4	Tampilan Bio Limit dan Kondisi Pompa.....	41
Gambar 4.5	Tampilan Grafik.....	43
Gambar 4.6	Tampilan Nilai <i>Bio-electric potential</i> .....	43
Gambar 4.7	Rangkaian Mikrokontroler.....	44
Gambar 4.8	Penggunaan Rangkaian Mikrokontroler pada Tanah.....	45
Gambar 4.9	LCD pada Rangkaian Mikrokontroler .....	46
Gambar 4.10	Keseluruhan Pengujian .....	46
Gambar 4.11	Pembacaan Kandungan Bio-Electic Potential pada Tanaman <i>chrysanthemum</i> .....	47
Gambar 4.12	Grafik <i>Bio-electric potential</i> Pada Pagi Hari Sebelum Penyiraman .....	48
Gambar 4.13	Grafik <i>Bio-electric potential</i> Pada Pagi Hari Setelah Penyiraman.....	48
Gambar 4.14	Grafik <i>Bio-electric potential</i> Pada Siang Hari Sebelum Penyiraman .....	49
Gambar 4.15	Grafik <i>Bio-electric potential</i> Pada Siang Hari Setelah Penyiraman .....	49
Gambar 4.16	Grafik <i>Bio-electric potential</i> Pada Sore Hari Sebelum Penyiraman .....	50
Gambar 4.17	Grafik <i>Bio-electric potential</i> Pada Sore Hari Setelah Penyiraman .....	50

## ABSTRAK

Wawa , M. Zulfikar Ali Wawa2014. 07650099 .**RANCANG BANGUN APLIKASI PENYIRAMAN BERDASARKAN KANDUNGAN BIO ELECTRIC POTENTIAL PADA MEDIA TANAM MENGGUNAKAN DELPHI**. Skripsi. Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Pengetahuan 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, Media Tanah, Penyiraman*

Proses pembentukan tanah adalah perubahan dari bahan induk kelapisan tanah. Pengembangan bahan induk tanah yang padat menjadi bahan induk untuk melunakkan, kemudian secara bertahap kedalam tanah di lapisan bawah subsoil dan humus topsoil, dalam jangka panjang selama ratusan tahun hingga ribuan tahun.

Pengujian aplikasi sprinkler otomatis berdasarkan isi dari potensi padatanah bio electric potential, mulai dari rangkaian mikrokontroler keseluruhan, embedding elektroda di tanah, perawatan tanaman, menunjukkan isi dari potensi bio - listrik yang dihasilkan pada seri LCD mikrokontroler, serta aplikasi yang dibangun untuk berjalan pada laptop.

Dari penelitian yang telah dilakukan dan diuji dapat disimpulkan Alat menyiram media tanah akan melakukan penyiraman secara otomatis jika kandungan air dalam tanah. Dalam proses penyiraman ,itu tergantung pada kondisi cuaca terjadi. Penggunaan potensi bio - listrik yang digunakan untuk memudahkan dalam mengetahui persentase kadar air dalam tanah.

## ABSTRACT

Wava, M. Zulfikar Ali Wava. 2014. 07650099. **WATERING BY DESIGN APPLICATION CONTENT BIO ELECTRIC POTENTIAL ON PLANTING MEDIA PROGRAMMING USING DELPHI**. 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.

---

Keyword: *Bio-Electric Potential, Media Land, Flush.*

The process of soil formation is a change from the parent material into a soil layer. The development of soil parent material that is solid into the parent material to soften, then gradually into the soil at the bottom layer (subsoil) and topsoil (topsoil), in the long term for hundreds of years to thousands of years..

Automatic sprinkler application testing based on the content of the bio-electric potential pada tanah, ranging from the overall microcontroller circuit, embedding electrodes in the soil, the treatment of the plant, showing the content of the bio-electric potential generated on the LCD series of microcontrollers, as well as applications built to run on a laptop.

From the research that has been done and tested can be deduced Tool watering the soil media will do the watering automatically if the water content in the soil. In the process of watering, it depends on the weather conditions occur. The use of bio-electric potential is used for ease in knowing the percentage of water content in soil.



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Proses pembentukan tanah adalah perubahan dari bahan induk menjadi lapisan tanah. Perkembangan tanah dari bahan induk yang padat menjadi bahan induk yang agar lunak, selanjutnya berangsur-angsur menjadi tanah pada lapisan bawah (subsoil) dan lapisan tanah bagian atas (topsoil), dalam jangka waktu lama sampai ratusan tahun hingga ribuan tahun. Perubahan-perubahan dari batuan induk sampai menjadi tanah karena batuan induk mengalami proses pelapukan, yaitu proses penghancuran karena iklim.

Tahap pertama dari proses pembentukan tanah adalah proses pelapukan. Proses ini terjadi penghancuran dan pelembutan dari bahan induk tanpa perubahan susunan kimianya. Pelapukan dipengaruhi oleh faktor iklim yang bersifat merusak. Faktor-faktor iklim yang turut menentukan adalah sinar matahari, perbedaan temperatur antara siang dan malam, keadaan musim kemarau dan musim penghujan.

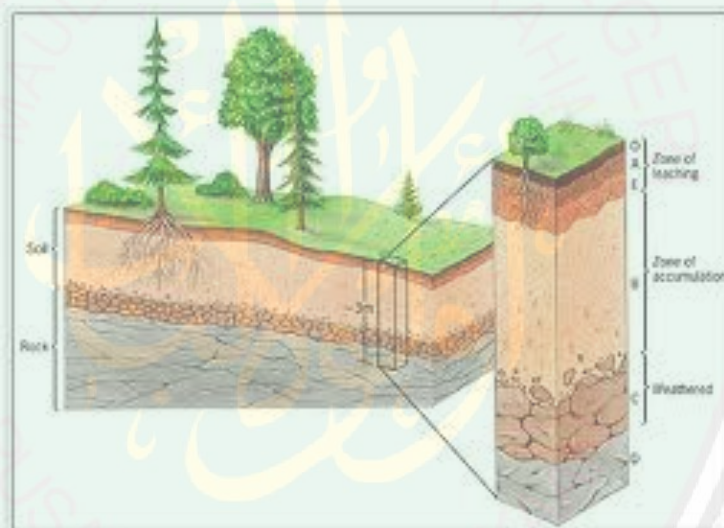
Firman Allah SWT dalam Surat Al Araf ayat 58 yang berbunyi:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبُثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكْدًا ۗ  
كَذَلِكَ نُنْصِرُ الْأَيْمَانَ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

*“Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya*

*tumbuh merata. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.”(QS Al A’araf 58 )*

Pada awalnya batuan pecah dalam bentuk pecahan-pecahan batuan dan mineral-mineral penyusunnya. Selanjutnya oleh adanya air, asam dan senyawa-senyawa yang larut dalam air, pecahan-pecahan batuan dan mineral ini menjadi lunak dan terurai ke dalam unsur-unsur penyusunnya. Dari bahan-bahan sisa penguraian dan senyawa kembali membentuk mineral-mineral baru.



Pelapukan digolongkan dalam tiga bentuk :

1. Pelapukan fisik
2. Pelapukan kimia
3. Pelapukan biologis

Pelapukan fisik sering disebut juga alterasi yakni proses pemecahan dan pelembutan batuan tanpa mengalami perubahan susunan kimia dan tidak ada pembentukan mineral baru.

Badan Pertanahan Nasional mendefinisikan bahwa tekstur tanah adalah keadaan tingkat kehalusan tanah yang terjadi karena terdapatnya perbedaan komposisi kandungan fraksi pasir, debu dan liat yang terkandung pada tanah. Dari ketiga jenis fraksi tersebut partikel pasir mempunyai ukuran diameter paling besar yaitu  $2 - 0.05$  mm, debu dengan ukuran  $0.05 - 0.002$  mm dan liat dengan ukuran  $< 0.002$  mm.

Maka dapat terjadi bahwa pada suatu tanah, butiran pasir merupakan penyusun yang dominan, pada kasus lain liat merupakan penyusun tanah yang terbesar. Sebaliknya pada tempat lain, kandungan pasir, liat dan lempung terdapat sama banyaknya.

Jenis tanah merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan tanaman karena perbedaan jenistanah mempengaruhi sifat-sifat daritanah tersebut. Untuk memahami hubungan antara jenis tanah, diperlukan pengetahuan yang mampu mngelompokkan tanah secara sistematis sehingga dikenal banyak sekali sistem klasifikasi yang berkembang. Untuk mempelajari hubungan antar jenis tanah maka sistem klasifikasi tanah dibagi menjadi sistem klasifikasi alami dan sistem klasifikasi teknis (Sutanto, 2005).

Klasifikasi alami yakni klasifikasi tanah yang didasarkan atas sifat tanah yang dimiliki tanpa menghubungkan sama sekali dengan tujuan penggunaannya. Klasifikasi ini memberikan gambaran dasar terhadap sifat fisik, kimia dan mineralogi tanah yang dimiliki masing-masing kelas dan selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar pengelolaan bagi berbagai penggunaant tanah.

Klasifikasi teknis yakni klasifikasi tanah yang didasarkan atas sifat-sifat tanah yang mempengaruhi kemampuan untuk penggunaan tertentu. Misalnya, untuk menanam tanaman semusim, tanah diklasifikasikan atas dasar sifat-sifat tanah yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman semusim seperti kelerengan, tekstur, pH dan lain-lain. Dalam praktiknya untuk mempelajari jenis tanah maka sistem klasifikasi yang digunakan adalah sistem klasifikasi alami.

Kemudian dalam perkembangannya jenis tanah diklasifikasikan berdasarkan sifat tanah (taksonomi tanah). Sistem ini pertama kali dikembangkan oleh USDA (United State Departement of Agriculture) pada tahun 1960 yang dikenal dengantujuh pendekatan dan sejak tahun 1975 dikenal dengan nama taksonomi tanah. Sistem ini bersifat alami berdasarkan karakteristik tanah yang teramati dan terukur yang dipengaruhi oleh proses genesis. Berdasarkan ada tidaknya horizon penciri dan sifat penciri lainnya maka dalam taksonomi tanah dibedakan atas enam kategori yakni ordo, subordo, greatgroup, subgroup, family dan seri. Pada edisi Taksonomi tanah tahun 1998 terdapat 12 ordo jenis tanah. Keduabelas ordo tersebut adalah Alfisols, Andisols, Aridisols, Entisols, Gelisols, Histosols, Inceptisols, Mollisols, Oxisols, Spodosols, Ultisols dan Vertisols.

1. *Alfisols*. Tanah yang mempunyai epipedon okrik dan horzon argilik dengan kejenuhan basa sedang sampai tinggi. Pada umumnya tanah

tidak kering. Jenis tanah yang ekuivalen dengan jenis tanah ini adalah tanah half-bog, podsolik merah kuning dan planosols.

2. *Andisols*. Merupakan jenis tanah yang ketebalannya mencapai 60%, mempunyai sifat andik. Tanah yang ekuivalen dengan tanah ini adalah tanah andosol.
3. *Aridisol*. Tanah yang berada pada regim kelengasan arida atau tanah yang regim kelengasan tanahnya kering. Tanah yang ekuivalen dengan jenis tanah ini adalah tanah coklat (kemerahan) dan tanah arida (merah).
4. *Entisols*. Tanah yang belum menunjukkan perkembangan horizon dan terjadi pada bahan aluvial yang muda. Tanah yang ekuivalen dengan jenis tanah ini adalah tanah aluvial, regosol dan tanah glei humus rendah.
5. *Gelisols*. Merupakan jenis tanah yang memiliki bahan organik tanah. Jenis ini tidak dijumpai di Indonesia
6. *Histosols*. Tanah yang mengandung bahan organik dari permukaan tanah ke bawah, paling tipis 40 cm dari permukaan. Tanah yang ekuivalen dengan jenis tanah ini adalah tanah bog dan tanah gambut.

Di Indonesia jenis tanah yang umumnya dijumpai adalah jenis tanah Mollisols, Vertisols, Andisols, Alfisols, Inceptisols, Ultisols, Oksisols dan Spodosols. Jenis tanah yang paling banyak ditemui adalah jenis tanah Ultisols yang mencapai 16.74% dari luas lahan yang ada di Indonesia (Sutanto, 2005)

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dapat dirumuskan permasalahan ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang bangun aplikasi penyiraman berdasarkan kandungan bio electric potential pada media tanam
2. Bagaimana menggunakan pemograman Delphi dalam membangun aplikasi penyiraman otomatis pada media tanam

## 1.3 Batasan Masalah

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

1. Penelitian ini dilakukan pada media tanah yang dilakukan dalam ruangan
2. Input yang digunakan pada penelitian ini adalah nilai bio electric potential pada media tanah
3. Nilai voltase listrik yang dihasilkan rendah digunakan sebagai input perintah untuk penyiraman
4. Tidak membahas tentang rangkaian mikrokontroler pendeteksi aliran listrik

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membangun aplikasi penyiraman otomatis berdasarkan kandungan *bio electric potential* pada media tanah.

2. Membangun aplikasi penyiraman otomatis berdasarkan kandungan *bio electric potential* pada media tanah menggunakan Delphi.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu memberikan kemudahan penyiraman pada media tanah.

### 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 tanah, *bio-electric potential*, tafsir teknologi dari pandangan al-Quran, dan komponen penunjang lain.

4. Perancangan dan Pembuatan Alat

Pada tahap ini dilakukan perancangan alat yang meliputi, desain sistem menggunakan flowcart dan diagram blok serta persiapan bio electric sebagai otak dalam perancangan alat penyiraman.

## 5. Uji coba Dan Evaluasi

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

## 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 media tanah menggunakan delphi



### 3. BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini dijelaskan bagaimana analisis dan perancangan sistem Penyiram penyiraman berdasarkan kandungan bio electric potential pada media tanah menggunakan delphi

### 4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi dan pengujian Aplikasi penyiraman berdasarkan kandungan bio electric potential pada media tanah menggunakan Delphi secara keseluruhan, apakah alat 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.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Peranan Air Bagi Tanah

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

يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

Artinya: *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.

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 jenis spesies tumbuhan tersebut. Tumbuhan herba lebih banyak mengandung air

daripada tumbuhan perdu. Tumbuhan yang berdaun tebal mempunyai kadar air antara 85-90 %, 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 menyimpannya.

Bila persediaan 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 factor utama pertahanan tumbuhan.

Proses pembentukan tanah adalah perubahan dari bahan induk menjadi lapisan tanah. Perkembangan tanah dari bahan induk yang padat menjadi bahan induk yang agar lunak, selanjutnya berangsur-angsur menjadi tanah pada lapisan bawah (subsoil) dan lapisan tanah bagian atas (topsoil), dalam jangka waktu lama sampai ratusan tahun hingga ribuan tahun. Perubahan-perubahan dari batuan induk sampai menjadi tanah

karena batuan induk mengalami proses pelapukan, yaitu proses penghancuran karena iklim.

Tahap pertama dari proses pembentukan tanah adalah proses pelapukan. Proses ini terjadi penghancuran dan pelembutan dari bahan induk tanpa perubahan susunan kimianya. Pelapukan dipengaruhi oleh faktor iklim yang bersifat merusak. Faktor-faktor iklim yang turut menentukan adalah sinar matahari, perbedaan temperatur antara siang dan malam, keadaan musim kemarau dan musim penghujan.

Pada awalnya batuan pecah dalam bentuk pecahan-pecahan batuan dan mineral-mineral penyusunnya. Selanjutnya oleh adanya air, asam dan senyawa-senyawa yang larut dalam air, pecahan-pecahan batuan dan mineral ini menjadi lunak dan terurai ke dalam unsur-unsur penyusunnya. Dari bahan-bahan sisa penguraian dan senyawa kembali membentuk mineral-mineral baru.

## 2.2 Tanah

### 2.2.1 Tanah secara emotologi dalam hukum islam

*Nash* al-Qur'an yang berhubungan dengan tanah cukup banyak. Kajian terhadap *nash-nash* al-Qur'an yang terkait dengan tanah, dalam penelitian ini dilakukan oleh peneliti dengan cara mencari kata *ardun* (ارض), *turâbun* (تراب) dan *Thînun* (طين). Hasilnya di dapatkan sekitar 434 ayat yang memiliki arti kata tanah, yaitu: 408 ayat yang terdapat kata *Ardun* (ارض), 14 ayat yang terdapat kata *Turâbun* (تراب), dan 12 ayat yang terdapat kata *Thînun* (طين).

Kata *ardhun* (ارض) merupakan *ism mufrad jins mu'annats* (kata benda yang bermakna tunggal), dengan bentuk pluralnya (*jama' taksîr*) *aradhûn* (ارضون). Dalam *Mu'jam Mufradat li Alfazh al-Qur'an*, al-Raghib al-Ashfahani mendefinisikannya dengan sesuatu yang rendah atau di bawah (kebalikan dari sesuatu yang tinggi, misal: langit); sesuatu yang bisa menumbuhkan sesuatu yang lain atau sesuatu yang bisa menyuburkan sesuatu. Definisi serupa juga dikemukakan oleh Fairuz Abadi dalam *al-Qamus al-Muhith*.

Kata *Turâbun* (تراب) juga digunakan dalam al-Qur'an untuk menunjukkan arti tanah. Dalam *Mu'jam Mufradat li Alfazh al-Qur'an* disebutkan bahwa makna dari *turab* adalah *ardhun* (ارض). Kata *turâbun* (تراب) berasal dari *fi'l mâdhi* (kata kerja bentuk lampau) *tariba* (تريب) yang berarti sesuatu yang dapat menempel.

### 2.2.2 Pengertian tanah

Tanah merupakan kumpulan berbagai macam lapisan tanah. Horison-horison tanah diberi tanda dengan huruf, dari lapisan atas sampai dibawah dengan huruf : O, A, B, C dan R. Horison O adalah profil tanah bagian atas yang terdiri dari seresah tanah atau bahan organik tanah yang masih segar, lapisan ini merupakan guguran dari daun-daun dan ranting pohon yang menutupi lapisan atas tanah. Bagian horison O merupakan horison "Organik" yang terdiri dari beberapa lapisan L = litter, F = Fermentation, dan H = Humus.

Horison A merupakan hasil pelapukan dari horison O, disini terjadi pelarutan unsur-unsur hara dan senyawa lain yang dibawa air infiltrasi ke lapisan dibawahnya. Terjadi proses leaching yaitu proses pencucian unsur hara oleh air.

Horison B merupakan horison yang miskin bahan organik. Kegiatan mikrobial hampir tidak ada, lebih padat dan warnanya lebih merah. Sebagai horison akumulasi unsur-unsur hara dan senyawa-senyawa horison pencucian yang tercuci.

Horison C adalah horison yang terdiri dari bahan induk tanah, merupakan batuan yang sebagian sudah mengalami pelapukan. Bagian terakhir dari profil tanah adalah R atau Rock merupakan batu-batuan lapisan keras yang sulit untuk ditembus.

### **2.2.3 Manfaat Tanah**

Manfaat tanah dalam kehidupan bukan saja untuk manusia tetapi juga makhluk hidup yang lain seperti hewan dan tumbuhan. Berbagai sudut pandang dari manfaat tanah tergantung kepentingan orang yang memanfaatkannya.

Untuk seorang petani tradisional memanfaatkan tanah sebagai lingkungan tempat tinggal dan sebagai sumber penghidupan, karena dengan demikian petani tersebut dapat menanam serta memungut hasilnya sebagai bahan makanan maupun bahan dagang. Hasil ini bisa dimanfaatkan sendiri sebagai pola hidup subsisten ataupun dijual untuk memenuhi kepentingan yang lain.

Pengusaha batu merah, genteng dan keramik memanfaatkan tanah sebagai bahan baku produksi untuk pengembangan usaha, terutama tanah liat yang dimanfaatkan untuk menghasilkan barang-barang produksi dalam mendatangkan keuntungan.

Ahli Pertanian memandang tanah sebagai benda yang lunak menempati kulit bumi bagian atas yang terdiri dari bahan organik dan anorganik sebagai media pertumbuhan tanaman. Bagi yang tidak tahu menahu tentang tanah menganggap tanah sebagai benda yang kotor karena becek (nggak ada ojek) dan dapat melekat pada apa saja. Para ahli pedologi mempelajari asal dan perkembangan tanah dan faktor-faktor serta proses pembentukan tanah yang memenuhi sebagian besar kebutuhan tanamannya.



Tanah terdiri dari butir-butir tanah dari berbagai ukuran. Bahan tanah yang berukuran lebih dari 2 m disebut bahan kasar yaitu kerikil sampai batu, sedangkan bahan-bahan tanah yang lebih halus dapat

dibedakan menjadi: Pasir dengan ukuran 2mm - 50 $\mu$ , debu dengan ukuran 50 $\mu$ - 2 $\mu$  dan lempung dengan ukuran kurang dari 2 $\mu$ . Tekstur tanah menunjukkan kasar halusnya tanah berdasarkan perbandingan banyaknya butir-butir pasir, debu dan lempung.

Tekstur tanah berkaitan dengan kemampuan tanah untuk menahan air dan juga reaksi kimia tanah. Tanah-tanah yang bertekstur pasir mempunyai luas permukaan yang kecil sehingga sulit untuk menahan air maupun unsur hara. Tanah-tanah yang bertekstur lempung mempunyai luas permukaan yang besar sehingga kemampuan menahan air dan menyediakan unsur hara tinggi. Tanah bertekstur halus lebih aktif dalam reaksi kimia daripada tanah yang bertekstur kasar. Tanah-tanah yang bertekstur halus mempunyai kemampuan menyimpan air dan hara makanan bagi tanaman.

Struktur tanah merupakan gumpalan kecil dari butir-butir tanah. Gumpalan ini terjadi karena butir-butir pasir, debu dan lempung terikat satu sama lain oleh suatu perekat seperti bahan organik, oksida-oksida besi dan lain-lain. Gumpalan-gumpalan kecil ini mempunyai bentuk, ukuran dan kemantapan yang berbeda-beda. Tanah yang dikatakan tidak berstruktur bila butir-butir tanah tidak melekat satu sama lain (disebut lepas, misalnya tanah pasir) atau yang saling melekat menjadi satu satuan yang padu (kompak) dan disebut massive atau pejal (Hardjowigeno, 1987).Selanjutnya menurut Hardjowigeno (1987), tanah yang berstruktur baik mempunyai tata udara yang baik, unsur-unsur hara lebih mudah



tersedia dan mudah diolah. Struktur tanah yang baik adalah yang bentuknya membulat sehingga tidak dapat saling bersinggungan dengan rapat. Akibatnya pori-pori tanah banyak terbentuk, di samping itu tanah tidak mudah rusak sehingga pori-pori tanah tidak cepat tertutup bila terjadi hujan.

#### 2.2.4 Proses pembentukan tanah

Proses pembentukan tanah diawali dari pelapukan batuan, baik pelapukan fisik maupun pelapukan kimia. Dari proses pelapukan ini, batuan akan menjadi lunak dan berubah komposisinya. Pada tahap ini batuan yang lapuk belum dikatakan sebagai tanah, tetapi sebagai bahan tanah (*regolith*) karena masih menunjukkan struktur batuan induk. Proses pelapukan terus berlangsung hingga akhirnya bahan induk tanah berubah menjadi tanah. Nah, proses pelapukan ini menjadi awal terbentuknya tanah.



Pembentukan tanah di bagi menjadi empat tahap:

1. Batuan yang tersingkap ke permukaan bumi akan berinteraksi secara langsung dengan atmosfer dan hidrosfer. Pada tahap ini lingkungan memberi pengaruh terhadap kondisi fisik. Berinteraksinya batuan dengan atmosfer dan hidrosfer memicu terjadinya pelapukan kimiawi.
2. Setelah mengalami pelapukan, bagian batuan yang lapuk akan menjadi lunak. Lalu air masuk ke dalam batuan sehingga terjadi pelapukan lebih mendalam. Pada tahap ini di lapisan permukaan batuan telah ditumbuhi calon makhluk hidup.
3. Pada tahap ke tiga ini batuan mulai ditumbuhi tumbuhan perintis. Akar tumbuhan tersebut membentuk rekahan di lapisan batuan yang ditumbuhinya. Di sini terjadilah pelapukan biologis.
4. Di tahap yang terakhir tanah menjadi subur dan ditumbuhi tanaman yang relatif besar.

Ada beberapa faktor yang mendorong pelapukan juga berperan dalam pembentukan tanah. Faktor apa sajakah itu?

Curah hujan dan sinar matahari berperan penting dalam proses pelapukan fisik, kedua faktor tersebut merupakan komponen iklim. Sehingga dapat disimpulkan bahwa salah satu faktor pembentuk tanah adalah iklim. Hanya kedua faktor itulah yang memengaruhi pembentukan tanah? Ada beberapa faktor lain yang memengaruhi proses pembentukan tanah, yaitu organisme, bahan induk, topografi, dan waktu. Faktor-faktor tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$T = f(i, o, b, t, w)$$

Keterangan: T = tanah

f = faktor

i = iklim

o = organisme

b = bahan induk

t = topografi

w = waktu

### 1. Iklim

Unsur-unsur iklim yang memengaruhi proses pembentukan tanah terutama unsur suhu dan curah hujan.

#### 1) *Suhu/Temperatur*

Suhu akan berpengaruh terhadap proses pelapukan bahan induk. Apabila fluktuasi suhu tinggi, maka proses pelapukan akan berlangsung cepat sehingga pembentukan tanah juga cepat.

## 2) *Curah Hujan*

Curah hujan akan berpengaruh terhadap kekuatan erosi dan pencucian tanah, sedangkan pencucian tanah yang cepat menyebabkan tanah menjadi asam (pH tanah menjadi rendah).

## 2. Organisme (Vegetasi, Jasad Renik/Mikroorganisme)

Organisme sangat berpengaruh terhadap proses pembentukan tanah dalam hal:

- 1) Membantu proses pelapukan baik pelapukan organik maupun pelapukan kimiawi. Pelapukan organik adalah pelapukan yang dilakukan oleh makhluk hidup (hewan dan tumbuhan), sedangkan pelapukan kimiawi terjadi oleh proses kimia seperti batu kapur yang larut oleh air.
- 2) Membantu proses pembentukan humus. Tumbuhan akan menghasilkan dan menyisakan daun-daunan dan ranting-rantin.

### 2.3 *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-elektrik* yang dimanfaatkan pada penelitian ini yaitu gelombang listrik yang terkandung dan dihasilkan oleh tanaman *Chrysanthemum*. *Bio-electric* potential ini dimanfaatkan sebagai inputan ke sistem yang akan digunakan sebagai perintah pompa untuk melakukan penyiraman.

## 2.4 Delphi

### 2.4.1 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 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.

#### 2.4.2 Pengenalan IDE Delphi

Delphi adalah Suatu bahasa pemrograman yang menggunakan visualisasi sama seperti bahasa pemrograman Visual Basic ( VB ) . Namun Delphi menggunakan bahasa yang hampir sama dengan pascal (sering disebut *object pascal* ) . Sehingga lebih mudah untuk digunakan . Bahasa pemrograman Delphi dikembangkan oleh CodeGear sebagai divisi pengembangan perangkat lunak milik embarcadero . Divisi tersebut awalnya milik borland , sehingga bahasa ini memiliki versi BorlandDelphi.

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 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 properties (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.

#### 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 dengan 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.



## 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 tanah, yang kemudian akan melakukan penyiraman jika nilai *bio-electric potential* pada tanah

#### 3.2 Spesifikasi Aplikasi

Aplikasi yang akan dibangun memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Mampu mendeteksi tanah yang digunakan dalam penelitian ini memerlukan penyiraman atau tidak dengan memanfaatkan *bio-electric potential* yang terdapat pada tanah.
2. Mampu mengetahui besarnya *bio-electric potential* pada tanah.
3. Mampu melakukan penyiraman tanah berdasarkan nilai *bio-electric potential*

#### 3.3 Spesifikasi Pengguna

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

### 3.4 Lingkungan Operasi

Dalam membangun Aplikasi Penyiram Otomatis Pada Tanah, 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 otomatis.

##### b) Rangkaian Mikrokontroler

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

##### c) Rangkaian Pompa Air

Berfungsi untuk melakukan penyiraman pada tanah.

##### 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

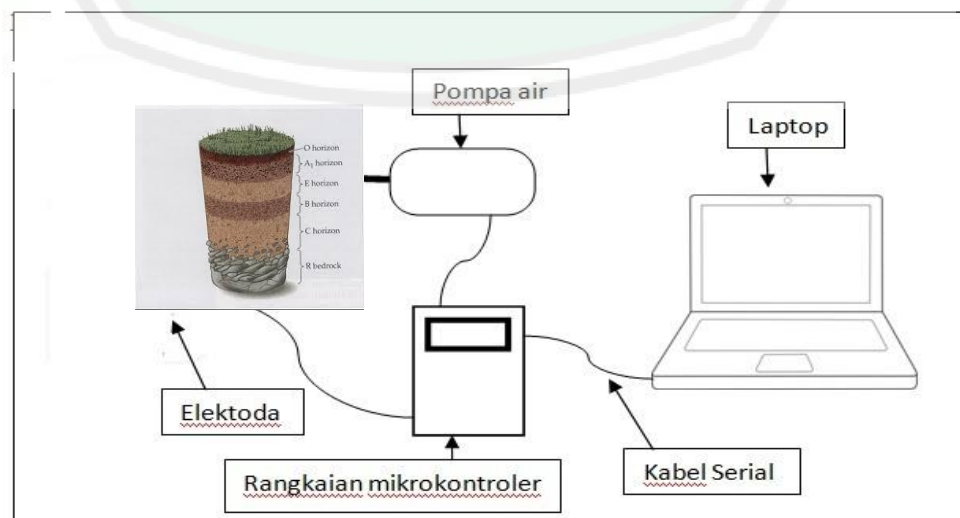
Vacomm adalah komponen Delphi yang memungkinkan untuk menghubungkan mikrokontroler dalam aplikasi Delphi sehingga aplikasi bisa membaca data dari rangkaian mikrokontroler.

## 3.1 Perancangan Sistem

Untuk memberikan gambaran mengenai pembuatan dan cara kerja penyiraman otomatis pada media tanah menggunakan pemograman delphi

### 3.1.1 Perencanaan Secara Keseluruhan

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



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.
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 otomatis.
3. Data bio electric potential tanaman dari rangkaian mikrokontroler masuk ke aplikasi penyiram otomatis 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 membutuhkan penyiraman atau tidak dan juga dapat diketahui 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 secara otomatis.

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

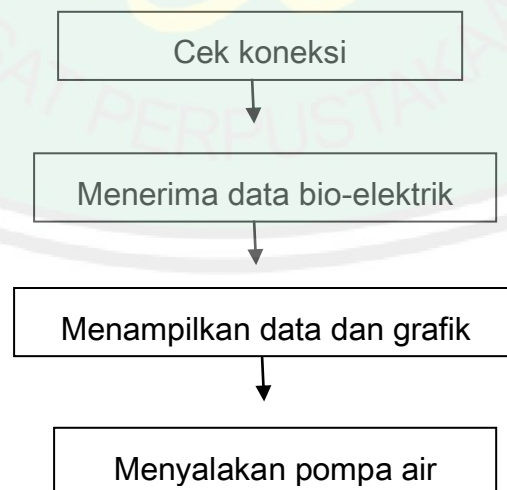
Data atau besarnya nilai *bio-electric potential* yang diperoleh ketika menancapkan elektroda pada tanah akan diolah oleh mikrokontroler. Setelah diolah, mikrokontroler akan mengirimkan data tersebut kepada komputer melalui kabel Serial To USB untuk diolah lagi menjadi data untuk perintah ke pompa air untuk melakukan penyiraman. Besar *bio-electric potential* ditampilkan dalam bentuk grafik serta besarnya nilai voltase listrik pada tanah ketika membutuhkan penyiraman.

## 3. Output

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

### 3.1.2 Perancangan Software

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

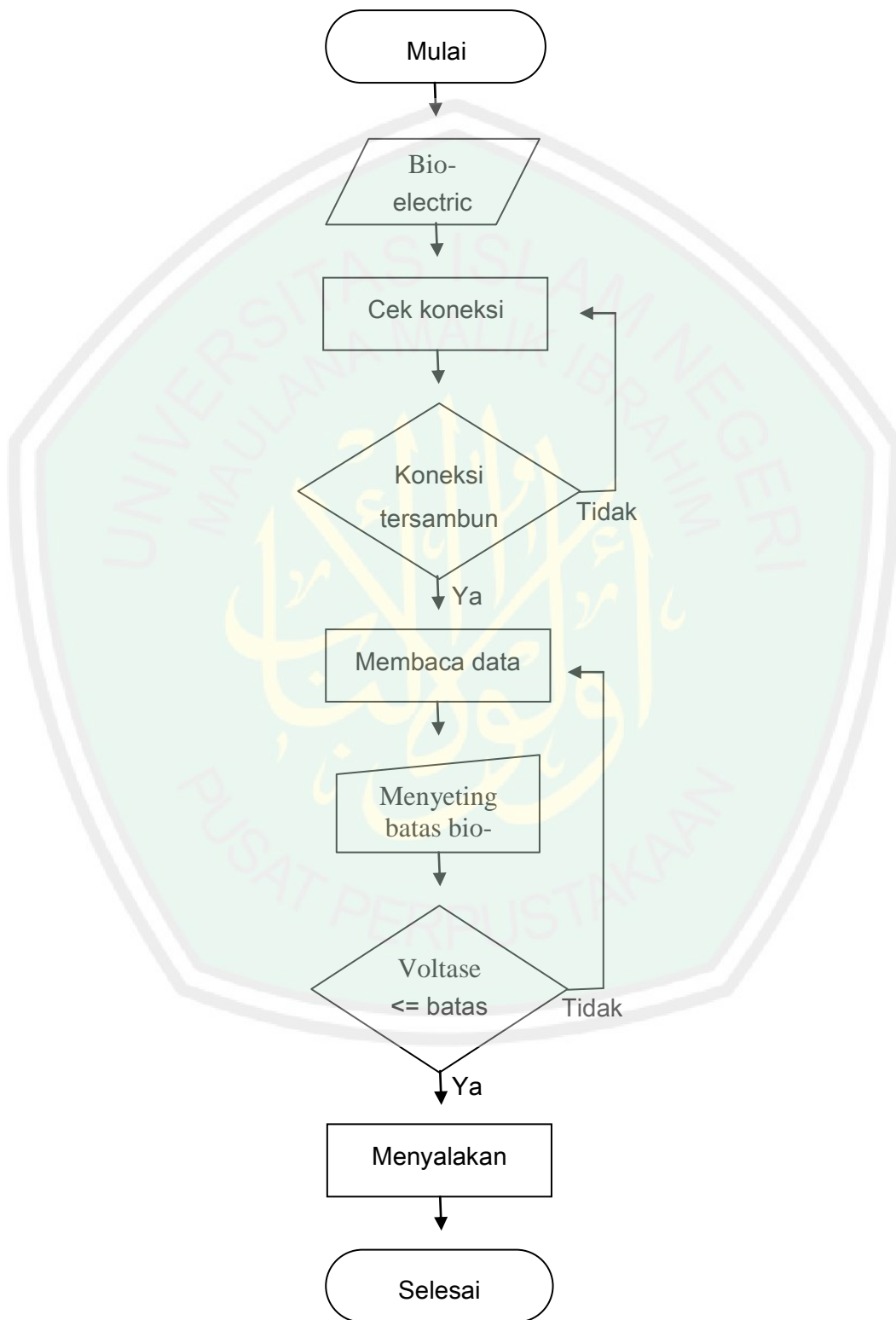


Gambar Diagram Perancangan Software

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:



Gambar Flowchart Software

Adapun penjelasan dari flowchart software diatas sebagai berikut:

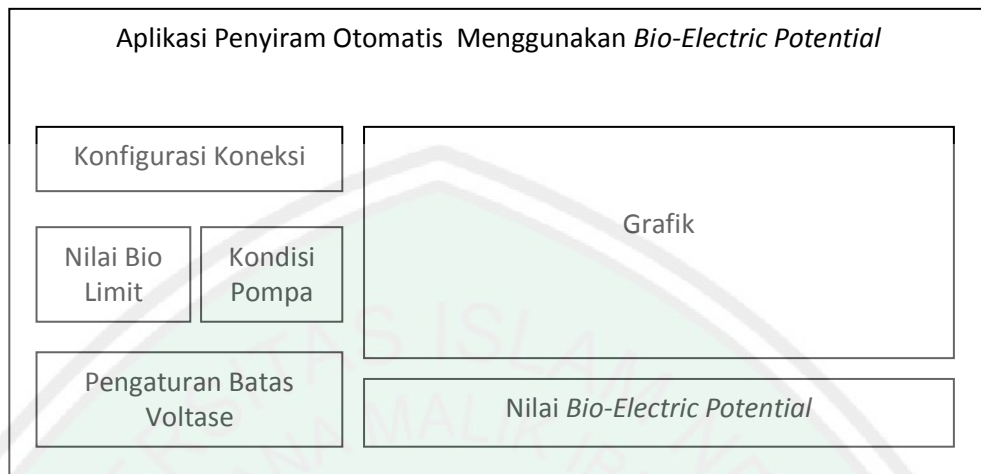
Sebelum program dijalankan, terlebih dahulu menghubungkan perangkat mikrokontroler ke komputer agar bisa dibaca oleh software. Setelah itu sistem akan melakukan pengecekan status koneksi perangkat. Apabila perangkat belum terhubung maka perangkat yang dibutuhkan harus dihubungkan ke komputer terlebih 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 menunjukkan 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.

### **3.1.3 Desain Tampilan Perangkat Lunak**

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

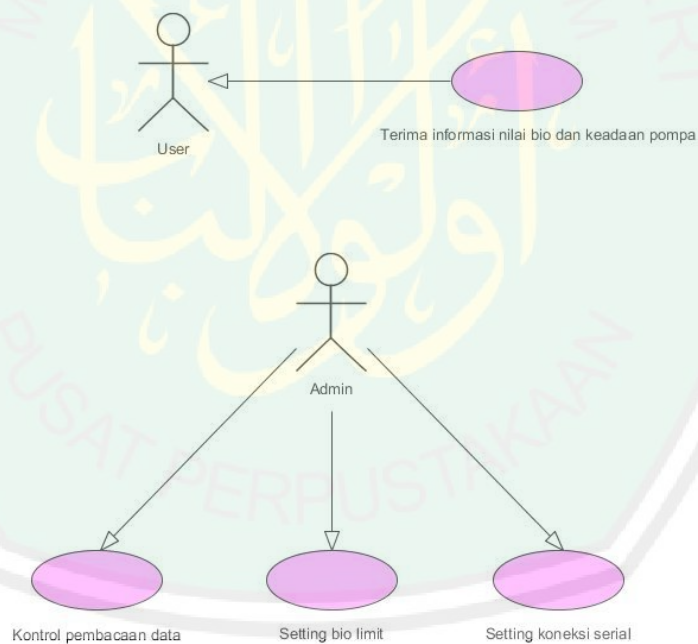
1. Konfigurasi Koneksi: menunjukkan koneksi mikrokontroler dengan aplikasi berhasil atau gagal.
2. Pengaturan Batas Voltase: digunakan untuk mengatur nilai batas voltase sehingga pompa menyala atau tidak.
3. Nilai Bio Limit: menunjukkan nilai batas voltase yang ditetapkan.
4. Kondisi Pompa: menunjukkan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

### 3.1.4 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 seperti menyetting koneksi port serial dan menetapkan batas nilai voltase, sedangkan user hanya dapat menerima informasi nilai *bio-electric potential* pada media tanah dan keadaan pompa air dari aplikasi.

### 3.1.5 Pengujian Sistem

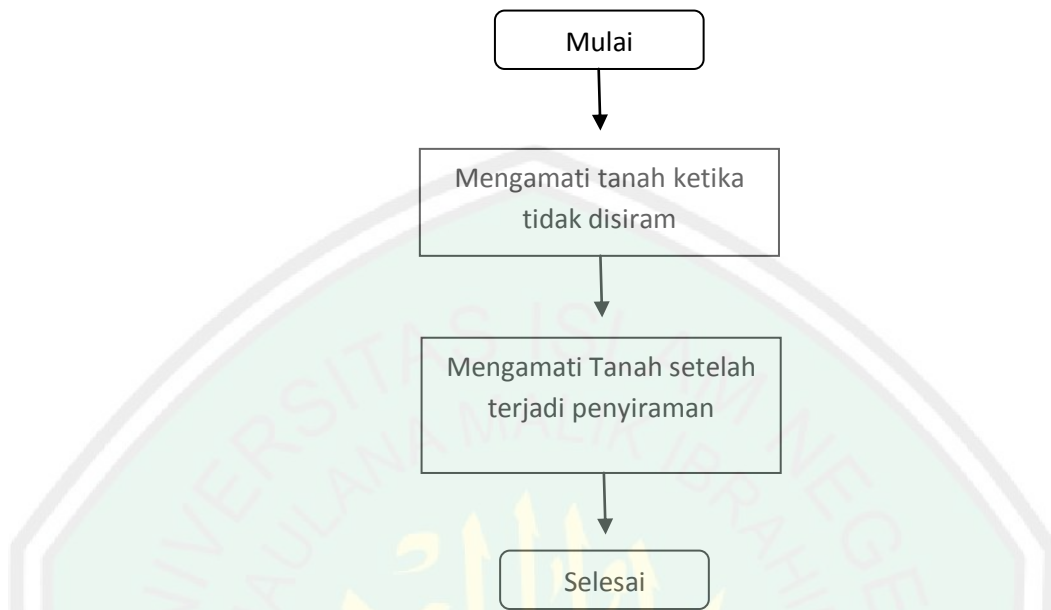
Pengujian sistem meliputi pengujian software dan hardware, dilakukan untuk menguji hubungan antara program aplikasi yang dibuat dengan elemen-elemen yang lain dalam sistem. Adapun tujuan dari pengujian sistem ini adalah untuk memastikan apakah semua elemen sistem sudah berjalan sesuai perencanaan.

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 otomatis pada tanah 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 tanah.

### 3.1.6 Rancangan Pengambilan Data

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



**Gambar 3.6** Rancangan Pengambilan Data

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

Perlakuan yang diberikan kemudian diamati dan dicatat. Dari data yang tersebut dapat diamati apakah perlakuan yang dilakukan mempengaruhi perubahan nilai bio electric potential pada tanah. Data-data yang ada dapat digunakan sebagai bahan untuk batasan nilai atau bio limit, apakah data yang didapat nantinya dikategorikan bahwa tanah membutuhkan penyiraman atau tidak.

## **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 media tanah. 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 LingkunganUjicoba**

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

#### **4.2 PerangkatKeras (*Hardware*)**

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

1. Laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Layar 14 inch
- Processor core i3 1,8 GHz
- Harddisk 500 GB

- Memori 2 GB
- 2. Rangkaian mikrokontroler pendeteksi *bio-electric potential*
- 3. Kabel serial to USB
- 4. Pompa air

#### 4.3 Perangkat Lunak (Software)

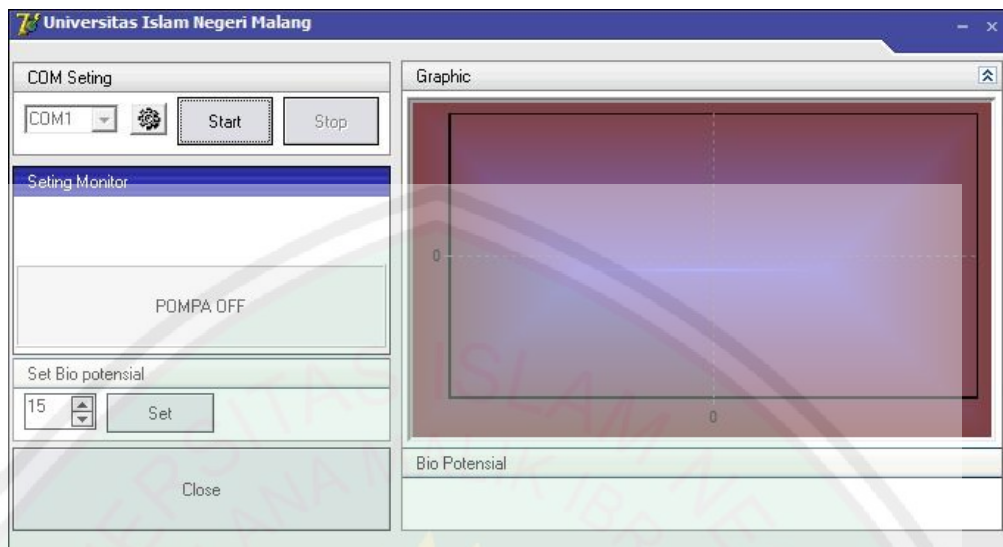
Sedangkan untuk spesifikasi perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Windows7 Ultimate SP1 32bit
2. Borland Delphi 7.0
3. VaComm

#### 4.4 Implementasi

Aplikasi interface yang akan dibangunnya itu aplikasi penyiram otomatis berdasarkan kandungan *bio-electric potential* pada tanah. Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman Borland Delphi 7.0 dimana aplikasi ini akan menunjukkan perubahan *bio-electric potential* pada tanah dengan membentuk grafik. Kemudian dari grafik tersebut, dapat diketahui kandungan *bio-electric potential* pada tanah dalam keadaan rendah atau tinggi. Jika kandungan *bio-electric potential* pada tanah, maka pompa air dalam keadaan mati. Namun, jika kandungan *bio-electric potential* pada tanah rendah, maka pompa air akan menyala.

Untuk desain interface dari aplikasi penyiram otomatis berdasarkan kandungan *bio-electric potential* pada tanah ini adalah sebagai berikut:



**Gambar 4.1**Tampilan Interface Aplikasi

Interface dari *aplikasi* penyiraman otomatis berdasarkan kandungan *bio-electric potential* pada tanah 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 bisa dilakukan.



**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**TampilanPengaturan Batas Voltase

Berikut adalah source code untuk pengaturan batas voltase:

```
VACOMM1.WriteText('SET:'+SUI SPINEDIT1.Text+#13);
```

### 3. Nilai Bio Limit danKondisiPompa

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



**Gambar 4.4**TampilanBio Limit dan KondisiPompa



Berikut adalah source code untuk bio limit dan kondisi pompa

```

procedure TForm1.VaComm1RxChar(Sender: TObject; Count:
Integer);
varscan,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));
ifpos('.',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;

```

#### 4. Grafik

Menu grafik ini berfungsi untuk menampilkan data *bio-electric potential* pada tanah. Nilai grafik pada aplikasi diambil dari nilai *bio-*

*electric potential* atau kandungan listrik pada tanah yang kemudian masuk ke mikrokontroler. Mikrokontroler akan mengirimkan data *bio-electric potential* tiap detik (second) kepada aplikasi.



**Gambar 4.5**TampilanGrafik

Berikut adalah source code untuk grafik:

```
with chart1 do
beginseries1.AddXY(time,teganganbio,FormatDateTime('hh:mm:ss',now),clblue);
end;
time:=time+1;
```

##### 5. Nilai *bio-electric potential*

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

Bio Potensial

**Gambar 4.6**TampilanNilai*Bio-electric potential*

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

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

#### 4.5 Pengujian *Hardware*

Pengujian *hardware* pada penelitian ini dimulai dari menyiapkan rangkaian mikrokontroler yang berfungsi untuk mendeteksi kandungan *bio-electric potential* yang dihasilkan oleh media tanah. 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

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



**Gambar 4.8 Penggunaan Rangkaian Mikrokontroler pada tanah**

Setelah elektroda ditancapkan, maka kandungan *bio-electric potential* yang dihasilkan oleh tanah 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

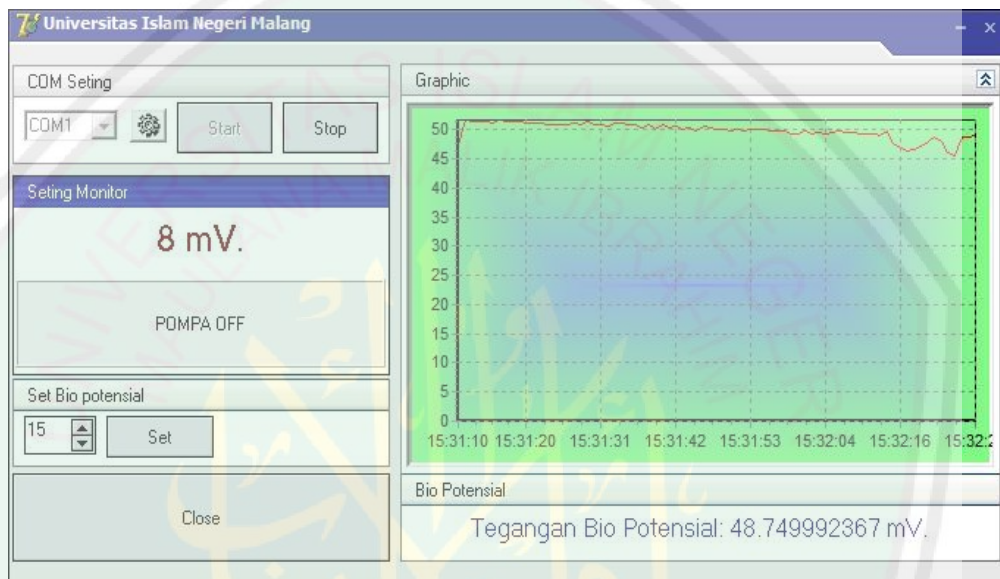
#### 4.6 Pengujian Aplikasi Penyiram Otomatis Pada Tanah

Pengujian aplikasi penyiram otomatis berdasarkan kandungan *bio-electric potential* pada tanah, secara keseluruhan mulai dari rangkaian mikrokontroler, penancapan elektroda pada tanah, 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 tanah dihasilkan dan keadaan pompa air apakah dalam keadaan menyala atau tidak.



**Gambar 4.11** Pembacaan Kandungan Bio-Electic Potential pada tanah

#### 4.7 Hasil Penelitian Tanah

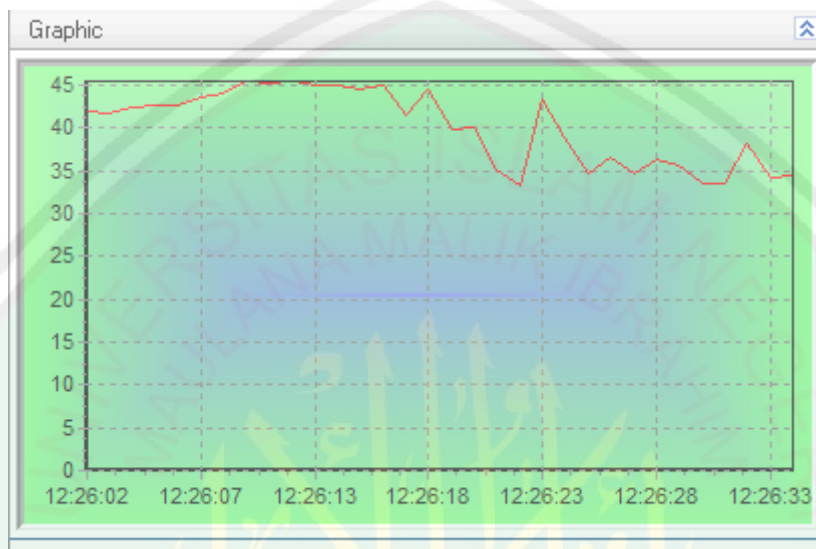
Penelitian pada tanah dilakukan di rumah di Jl. Tlogo Indah Gg. 1 No.

308. Penelitian ini dilakukan dengan spesifikasi sebagai berikut :

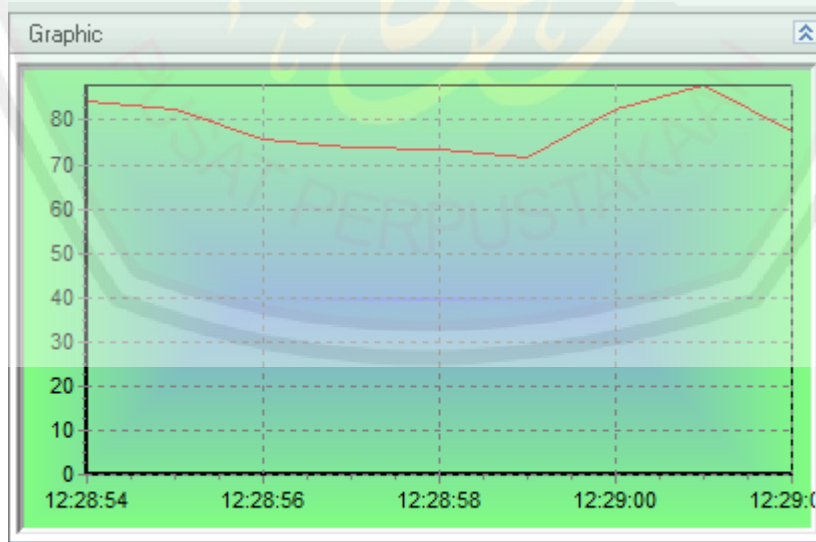
1. Media Tanam : Tanah
2. Output yang dihasilkan : Dalam besaran milivolt (mV)
3. Tanggal Penelitian : 2 April 2014
4. Suhu Ruangan :  $\pm 28-30^{\circ}$  Celcius
5. Waktu Pengambilan Data :
  - Pagi : Berkisar pukul 08.00 – 09.00 WIB
  - Siang : Berkisar pukul 12.00 – 13.00 WIB

- Sore: Berkisar pukul 15.00 - 16.00 WIB

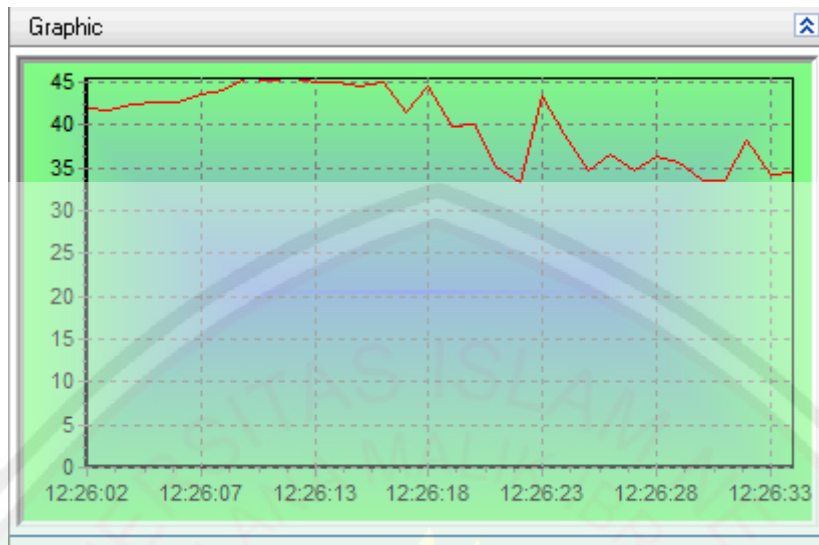
Rincian hasil penelitian terdapat pada lampiran, sedangkan rangkuman hasil penelitian dipaparkan pada grafik dan tabel berikut :



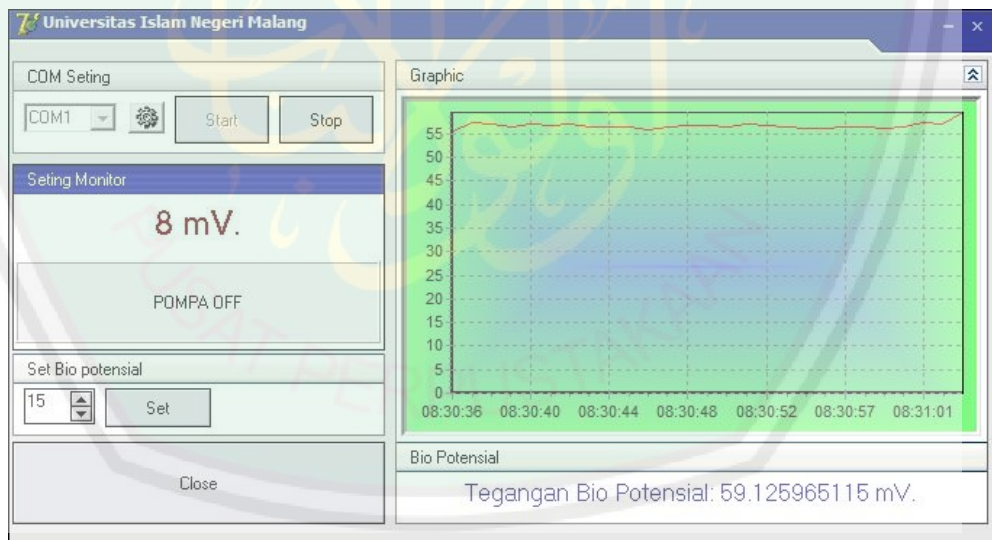
Gambar 4.12 Grafik *Bio-electric potential* Pada Pagi Hari Sebelum Penyiraman



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

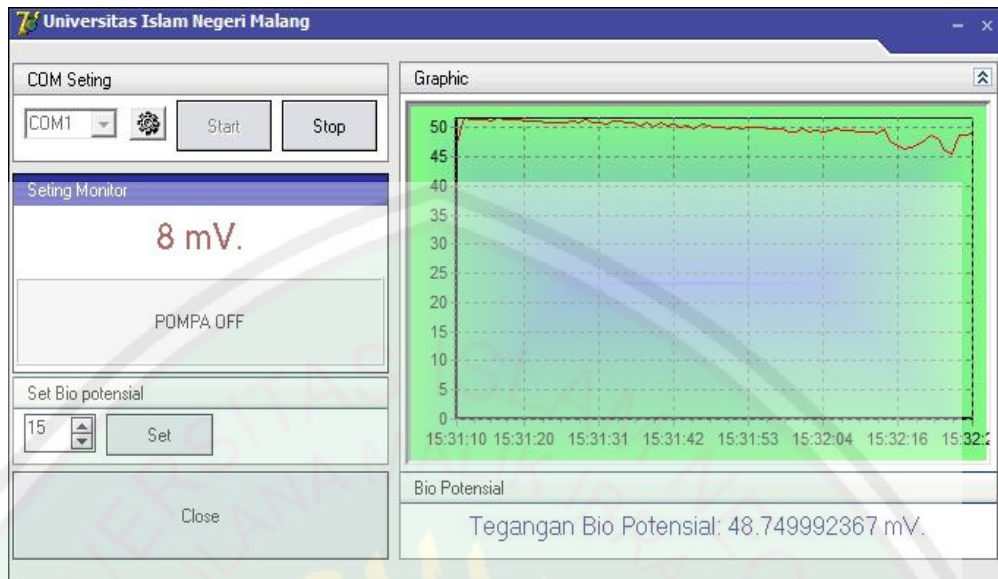


Gambar 4.14 Grafik *Bio-electric potential* Pada Siang Hari Sebelum Penyiraman

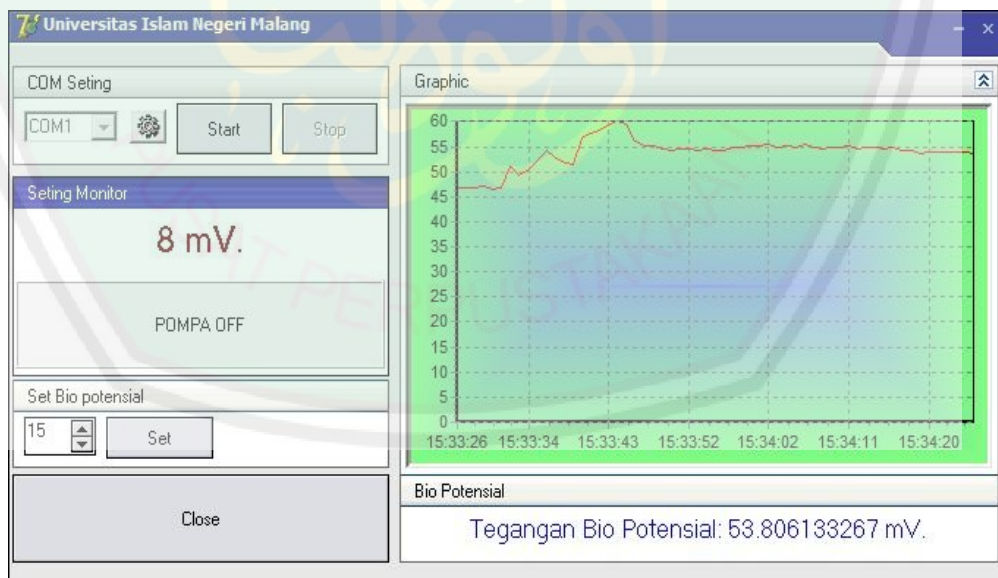


Gambar 4.15 Grafik *Bio-electric potential* Pada Siang Hari Setelah Penyiraman





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

Penelitian	Sebelum Penyiraman	Setelah Penyiraman	Keterangan
Pagi	35-45	70-80	
Siang	37-45	50-55	
Sore	45-50	47-60	

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

Tabel –tabel tersebut merupakan hasil yang diperoleh peneliti ketika melakukan penelitian terhadap tanah 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 tanah dalam keadaan tidak mendapat penyiraman mengalami naik turun berkisar antara 21-35 mV dan 19-68 mV setelah mendapat penyiraman. Dalam pembuatan aplikasi penyiram otomatis 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 electric potential pada tanah yang tidak penyiraman berkisar antara 21 mV hingga 35 mV maka didapatkan nilai rata-rata 28 mV sebagai nilai bio limit.

Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat diketahui bahwa dari 3 uji coba penyiraman yang diberikan mempengaruhi kandungan *bio-electric potential* hanya 2 uji coba yang berhasil. Jadi tingkat keberhasilan dari aplikasi

yang dilakukan sebesar 66,67%. Adapun perhitungan yang digunakan untuk menilai keakuratan hasil pengujian aplikasi sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah pengujian berhasil}}{\text{Jumlah seluruh pengujian}} \times 100\% = \dots$$

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



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dan diujicoba dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat penyiraman media tanah ini akan melakukan penyiraman secara otomatis jika kadar air dalam tanah pada tanah
2. Dalam waktu proses penyiraman, hal ini tergantung dengan kondisi cuaca yang terjadi.
3. Penggunaan *bio-electric potential* digunakan untuk mempermudah dalam mengetahui keadaan prosentase kadar air dalam tanah

#### 5.2 Saran

Alat ini dapat dikembangkan lebih lanjut sehingga bisa menjadi sempurna, beberapa pengembangan yang bisa dilakukan diantaranya adalah :

1. Aplikasi sistem ini menggunakan rangkaian mikrokontroler untuk mendeteksi kandungan *bio-electric potential* yang terdapat pada tanah, yang kemudian akan melakukan penyiraman jika nilai *bio-electric potential* pada tanah
2. Pengembangan alat selanjutnya dapat dikembangkan dengan memberi media penyimpanan seperti komputer agar dapat menyimpan waktu atau prosentase kadar air yang terjadi kesehariannya pada tanah.

3. Alat ini menggunakan bahasa pemrograman Delphi agar mahasiswa lebih mudah untuk mengetahui kadungan *bio electric potential* yang terdapat di media tanah



## DAFTAR PUSTAKA

- Artha, Zulfikar. <http://zulfikarartha.blogspot.com/2010/11/motor-dcdanservo.html>  
(diakses pada 12 Mei 2012)
- Chandra, Franky., Arifianto, Deni. (2010). JAGO ELEKTRONIKA Rangkaian System Otomatis. Jakarta Selatan : Kawan Pustaka
- Chandra, Franky., Arifianto, Deni. (2010). JAGO ELEKTRONIKA Rangkaian System Otomatis. Jakarta Selatan : Kawan Pustaka
- 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>
- Maranata, Riesca. 2012. Aplikasi Monitoring Ruang Ber-Ac (Air Conditioner) Menggunakan Bio-Electric Potential Pada Tanaman Chrysanthemum. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Shihab, M. Quraish. (2001). Tafsir Al Mishbah Pesan, Kesan dan Kesrasian Al-Quran Volume 4. Jakarta: penerbit Lentera Hati
- Supriyanto, Agung Nugroho. 2011. Aplikasi Menggunakan Mikrokontroler Seri AVR untuk Mengetahui Tingkat Voltase Listrik pada Tanaman Bunga Chrysanthemum. Skripsi: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- 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>
- Winoto, Ardi (2010). Struktur tanah /32/16/8535 dan Pemrograman pada WinAVR. Bandung : penerbit INFORMATIKA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Artha, Zulfikar. <http://zulfikarartha.blogspot.com/2010/11/motor-dcdanservo.html>  
(diakses pada 12 Mei 2012)
- Chandra, Franky., Arifianto, Deni. (2010). JAGO ELEKTRONIKA Rangkaian System Otomatis. Jakarta Selatan : Kawan Pustaka
- Chandra, Franky., Arifianto, Deni. (2010). JAGO ELEKTRONIKA Rangkaian System Otomatis. Jakarta Selatan : Kawan Pustaka
- 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>
- Maranata, Riesca. 2012. Aplikasi Monitoring Ruang Ber-Ac (Air Conditioner) Menggunakan Bio-Electric Potential Pada Tanaman Chrysanthemum. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Shihab, M. Quraish. (2001). Tafsir Al Mishbah Pesan, Kesan dan Kesrasian Al-Quran Volume 4. Jakarta: penerbit Lentera Hati
- Supriyanto, Agung Nugroho. 2011. Aplikasi Menggunakan Mikrokontroler Seri AVR untuk Mengetahui Tingkat Voltase Listrik pada Tanaman Bunga Chrysanthemum. Skripsi: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- 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>
- Winoto, Ardi (2010). Struktur tanah /32/16/8535 dan Pemrograman pada WinAVR. Bandung : penerbit INFORMATIKA.