

SISTEM MONITORING TANAMAN BERBASIS JARINGAN SENSOR NIRKABEL MENGGUNAKAN ARDUINO

Ahmad Muflih Syaifuddin

(090411100127)

Pembimbing I : Ari Kusumaningsih, S.T.,M.T.

Pembimbing II : Koko Joni, S.T., M.Eng.

Abstrak

Tanah merupakan merupakan lapisan permukaan bumi sebagai tempat tumbuh tanaman dan salah satu faktor penting untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah kelembaban tanah. Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi sekarang penulis mencoba untuk membuat suatu perancangan sistem yang dapat mengontrol atau memantau tanaman dengan menggunakan kelembaban tanah sebagai indikator keadaan tanah berbasis jaringan sensor nirkabel menggunakan arduino. Pengukuran kelembaban tanah pada tanaman dilakukan dengan memanfaatkan satu sensor kelembaban tanah ber-tipe YL-69 dan dua sensor ber-tipe FC-28. Nilai yang terukur dari sensor akan diolah oleh mikrokontroler arduino yang terhubung dengan *Ethernet Shield*. Hasil pengukuran sensor kemudian dikirim melalui jaringan LAN (*Local Area Network*) yang langsung terhubung dengan PC (*Personal Computer*) dan hasil pengukuran selanjutnya akan di tampilkan melalui *web server*. Melalui aplikasi *web* dapat memberikan informasi secara detail dan akurat. Dengan perancangan dan pengimplementasian sistem *monitoring* tanaman berbasis jaringan sensor nirkabel pemantuan dan pengolahan tanaman dapat dilakukan secara otomatis dan terkontrol. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengujian saat dilakukan pada ruang *outdoor* dan *indoor* berbeda nilai kelembaban tanah pada ruang *indoor* lebih stabil dibuktikan dengan menghitung simpangan baku pada tiap tanaman di ruang *indoor* dan *outdoor*. Perbedaan nilai simpangan baku tanaman I sebesar 1,33%, pada tanaman II sebesar 0,14%, sedangkan pada tanaman III sebesar 0,15%.

Kata Kunci : Jaringan Sensor Nirkabel, *Web Server*, *Arduino*, Jaringan LAN

DAFTAR ISI

Abstrak.....	ix
Kata Pengantar	xi
Daftar Isi	xiii
Daftar Gambar	xix
Daftar Tabel	xxiii

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.5.1 Studi Literatur	3
1.5.2 Pengumpulan Data dan Informasi	4
1.5.3 Analisa dan Perancangan	4
1.5.4 Pembuatan Sistem	4
1.5.5 Implementasi dan Pengujian	4
1.5.6 Evaluasi	4
1.5.7 Penyusunan Laporan	4
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJUAN PUSTAKA..... 7

2.1 Penelitian Sebelumnya.....	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Kalibrasi	8
2.2.2 Kelembaban Tanah.....	9
2.2.3 Jaringan Sensor Nirkabel	9
2.2.4 Arduino	10
2.2.5 <i>Ethernet Shield</i>	10
2.2.6 Sensor Kelembaban Tanaman	11
2.2.7 <i>Relay</i>	12
2.2.8 PHP	13
2.2.9 Database MySQL	14
2.2.10 Bahasa Pemrograman C	14
2.2.11 <i>Client Server</i>	15
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	17
3.1 Deskripsi Umum	17
3.2 Analisa Masukan.....	17
3.3 Analisa Proses.....	18
3.4 Analisa Keluaran	18
3.5 Analisa Kebutuhan	18
3.6 Perancangan Sistem	19
3.6.1 Perancangan Sistem Secara Keseluruhan.....	19

3.6.2 Perancangan Sistem Jaringan Sensor Nirkabel	20
3.6.3 Perancangan Proses <i>Monitoring</i> Metode Manual.....	21
3.6.4 Perancangan Proses <i>Monitoring</i> Metode Otomatis ...	22
3.6.5 Perancangan Proses Pengambilan Data Sensor	22
3.6.6 Perancangan Antarmuka Aplikasi	24
3.6.6.1 Perancangan Halaman Utama Metode Manual	24
3.6.6.2 Perancangan Halaman Utama Metode Otomatis	24
3.6.6.3 Perancangan Halaman Tampil Grafik Kelembaban Tanah Tanaman	25
3.7 <i>Use Case</i> Sistem	26
3.7.1 <i>Use Case</i> Sistem Metode Otomatis	26
3.7.2 <i>Use Case</i> Sistem Metode Manual	27
3.8 Perancangan <i>Database</i>	27
3.8.1 Tabel <i>Database Server</i>	27
3.9 <i>Flowchart</i> Proses Sistem	28
3.9.1 <i>Flowchart</i> Perancangan Sistem Metode Otomatis	28
3.9.2 <i>Flowchart</i> Perancangan Sistem Metode Manual	30
BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA.....	33
4.1 Batasan Implementasi	33
4.2 Implementasi.....	33
4.2.1 Lingkungan Implementasi	34

4.2.1.1 Perangkat Keras Pembuatan Aplikasi	34
4.2.1.2 Perangkat Lunak Pembuatan Aplikasi	34
4.3 Data Uji Coba	35
4.4 Implementasi <i>Database</i>	35
4.5 Implementasi <i>Web</i>	36
4.5.1 Implementasi Halaman Utama Metode Otomatis	36
4.5.1.1 Implementasi Informasi Status Pompa	37
4.5.1.2 Implementasi Status Kelembaban Tanah Tanaman	38
4.5.1.3 Implementasi Halaman Tampil Grafik Kelembaban Tanah Tanaman	41
4.5.1.4 Implementasi Pesan Peringatan	42
4.5.2 Implementasi Halaman Utama Metode manual	43
4.5.2.1 Implementasi Fungsi Tombol Siram.....	44
4.6 Implementasi Rangkaian.....	46
4.7 Uji Coba.....	47
4.7.1 Uji Coba Unit (<i>Hardware</i>)	48
4.7.1.1 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah.....	49
4.7.1.2 Pengujian <i>Ethernet Shield</i>	52
4.7.1.3 Pengujian <i>Relay</i>	54
4.7.2 Pengujian Perangkat Lunak.....	55

4.7.2.1 Pengujian Menampilkan Data Hasil <i>Monitoring</i>	55
4.7.2.2 Pengujian Status Pompa/ <i>Relay</i>	57
4.7.2.3 Pengujian Informasi Status Kelembaban Tanah	58
4.7.2.4 Pengujian <i>Database</i>	59
4.7.2.5 Pengujian Informasi Peringatan	61
4.7.3 Uji Coba Keseluruhan Sistem	61
4.7.3.1 Pengujian pada Ruang <i>Indoor</i>	62
4.7.3.2 Pengujian pada Ruang <i>Outdoor</i>	64
4.7.3.3 Pengujian Koneksi Jaringan Internet	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Metode Penelitian.....	3
Gambar 2.1 Arduino Uno.....	10
Gambar 2.2 <i>Ethernet Shield</i>	11
Gambar 2.3 Sensor Kelembaban Tanah Tipe FC-28.....	11
Gambar 2.4 <i>Relay</i>	12
Gambar 3.1 Perancangan Sistem Secara Keseluruhan	19
Gambar 3.2 Perancangan Sistem Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel.	20
Gambar 3.3 Perancangan Proses <i>Monitoring</i> Metode Manual.....	21
Gambar 3.4 Perancangan Proses <i>Monitoring</i> Metode Otomatis	22
Gambar 3.5 Perancangan Proses Pengambilan Data Sensor	23
Gambar 3.6 Skema Perancangan Proses Pengambilan Data Sensor ...	23
Gambar 3.7 Rancangan Halaman Utama Metode Manual	24
Gambar 3.8 Rancangan Halaman Utama Metode Otomatis	25
Gambar 3.9 Perancangan Halaman Tampil grafik	25
Gambar 3.10 <i>Use case</i> Diagram Sistem Metode Otomatis	26
Gambar 3.11 <i>Use Case</i> diagram Sistem Metode Manual.....	27
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i> Metode Otomatis.....	29
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i> Metode Manual	31
Gambar 4.1 <i>Pseudocode</i> Impelementasi Simpan Data.....	36

Gambar 4.2 Implementasi Halaman Utama Metode Otomatis.....	37
Gambar 4.3 Implementasi Informasi Status Pompa	37
Gambar 4.4 <i>Pseudocode</i> Implementasi Informasi Status Pompa	38
Gambar 4.5 Informasi Status Kelembaban Tanah Tanaman.....	39
Gambar 4.6 <i>Pseudocode</i> Informasi Status Kelembaban Tanah Tanaman	40
Gambar 4.7 Implementasi Halaman Tampil Grafik	41
Gambar 4.8 <i>Pseudocode</i> Halaman Tampil Grafik	42
Gambar 4.9 Implementasi Pesan Peringatan	42
Gambar 4.10 <i>Pseudocode</i> Implementasi Pesan Peringatan.....	43
Gambar 4.11 Halaman Utama Metode Manual.....	44
Gambar 4.12 Implementasi Fungsi Tombol Siram	44
Gambar 4.13 <i>Pseudocode</i> Implementasi Fungsi Tombol Siram	45
Gambar 4.14 Implementasi Rangkaian Komponen	46
Gambar 4.15 Implementasi Rangkaian selesai dibuat.....	46
Gambar 4.16 Gambaran <i>Prototype</i> Sistem <i>Monitoring</i> Tanaman	48
Gambar 4.17 Grafik Kurva Kalibrasi Sensor I.....	50
Gambar 4.18 Grafik Kurva Kalibrasi Sensor II	51
Gambar 4.19 Grafik Kurva Kalibrasi Sensor III.....	51
Gambar 4.20 Hasil Pengukuran Sensor.....	52
Gambar 4.21 Koneksi <i>Ethernet Shield</i>	53
Gambar 4.22 <i>Ethernet Shield</i> Melakukan Koneksi	53

Gambar 4.23 Kondisi <i>Relay Off</i> dan <i>On</i>	54
Gambar 4.24 Hasil Konversi Nilai Kelembaban Tanah	56
Gambar 4.25 Tampilan Hasil <i>Monitoring</i> pada <i>Web browser</i>	56
Gambar 4.26 Menampilkan Status Pompa	57
Gambar 4.27 Menampilkan status <i>Relay</i> pada <i>Serial Monitoring</i> Arduino	58
Gambar 4.28 Informasi Status Kelembaban Tanah.....	59
Gambar 4.29 Koneksi Mikrokontroler	60
Gambar 4.30 <i>Database Server</i>	60
Gambar 4.31 Pesan Peringatan	61
Gambar 4.32 Pengujian pada Ruang <i>Indoor</i>	62
Gambar 4.33 Pengujian pada Ruang <i>Outdoor</i>	64
Gambar 4.34 Tampilan Aplikasi <i>Web</i> pada Web Browser PC.....	68
Gambar 4.35 Tampilan Aplikasi <i>Web</i> pada <i>Web Browser Android</i>	69
Gambar 4.36 Tampilan Sistem Metode Manual pada <i>Web Browser</i> ..	69
Gambar 4.37 Tampilan Sistem Metode Manual Menggunakan <i>Web</i> <i>Browser Android</i>	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Kalibrasi Sensor.....	12
Tabel 3.1 Database <i>Monitoring</i> Tanaman	28
Tabel 4.1 Katagori Nilai Kelembaban Tanah Tiap Tanaman.....	39
Tabel 4.2 Kegunaan Tiap Komponen	47
Tabel 4.3 Kegunaan Tiap Port	48
Tabel 4.4 Pengujian kalibrasi Sensor Kelembaban Tanah SKU-081..	49
Tabel 4.5 Pengujian Kalibrasi Sensor Kelembaban Tanah FC-28	50
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Ethernet Shield</i>	54
Tabel 4.7 Pengujian pada Ruang <i>Indoor</i>	63
Tabel 4.8 Pengujian pada Ruang <i>Outdoor</i>	65
Tabel 4.9 Perbedaan Pengujian Ruang <i>Outdoor</i> dan <i>Indoor</i>	66
Tabel 4.10 Pengujian Jaringan Internet Metode Manual.....	67
Tabel 4.11 Pengujian Metode Manual	70

