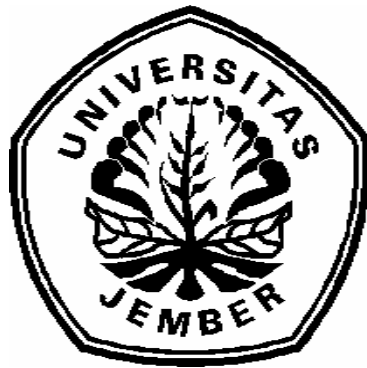


LAPORAN PROYEK AKHIR

RANCANG BANGUN MINIATUR PENYIRAM BIBIT TANAMAN SECARA OTOMATIS BERTENAGA SURYA



Disusun Oleh :-

RAHMAT AMINUDDIN
NIM : 011903102138

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2004

RANCANG BANGUN MINIATUR PENYIRAM BIBIT TANAMAN SECARA OTOMATIS BERTENAGA SURYA

Oleh :

RAHMAT AMINUDDIN

ABSTRAK

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman bisa terhambat atau terganggu karena kebutuhan air pada tanaman tidak tercukupi atau keberadaan air tanah yang berlebihan, Suatu upaya yang dilakukan dalam menjaga kondisi tanah sebagai media tumbuh tanaman khususnya pada masa pembibitan agar tidak sampai mengalami kekeringan dan kelebihan air adalah dengan pembuatan alat penyiram tanaman dengan kontrol otomatis (pompa irigasi otomatis), dimana alat ini khusus untuk irigasi /penyiraman tanaman pada masa pembibitan. Alat Penyiram Bibit Tanaman Secara Otomatis dengan Tenaga Surya merupakan rangkaian elektronik yang terdiri dari 8 bagian utama selain pompa irigasi sebagai alat yang di kontrol. Bagian tersebut antara lain : rangkaian kontrol yang berupa mikrokontroller, rangkaian sensor, rangkaian pengkonversi dari analog ke digital, modul surya dari transistor 2N3055 sebagai sumber tegangan, baterai , inverter sebagai pengubah tegangan DC ke AC, rangkaian saklar elektronik dan driver motor stepper. Alat ini dioperasikan dengan sumber listrik yang berasal dari sinar matahari yang telah dirubah ke tegangan bola-balik melalui Inverter. Jadi alat ini dapat diterapkan pada tempat yang tiadak terdapat aliran listrik. Pusat kontrol dari alat ini terletak pada Mikrokontroller AT89C52, dimana mikrokontroller ini bertugas untuk memantau cukup atau kurangnya persediaan air melalui sensor yang terbuat dari dua buah probe karbon, yang ditempatkan pada salah satu pollibag. Disamping itu mikrokontroller juga berfungsi untuk mengontrol arah dari modul surya melalui motor stepper agar modul surya dapat memperoleh sinar matahari secara optimal.

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN MINIATUR PENYIRAM
BIBIT TANAMAN SECARA OTOMATIS
BERTENAGA SURYA**

Diajukan Sebagai Syarat Yudisium Tingkat Diploma III

Pada Program Studi Diploma III Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik

Universitas Jember

Mengetahui:

Kertua Program Studi Teknik

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Ir. R. Sudaryanto, DEA
NIP : 320 002 358

Ir. Bambang Sujanarko
NIP : 132 085 970

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN MINIATUR PENYIRAM
BIBIT TANAMAN SECARA OTOMATIS
BERTENAGA SURYA**

**Diajukan Sebagai Syarat Yudisium Tingkat Diploma III
Pada Program Studi Diploma III Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik
Universitas Jember**

Oleh :

**RAHMAT AMINUDDIN
NIM : 011903102138**

Telah Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama

**Ir. Bambang Sujanarko
NIP : 132 085 970**

Penguji I

**Anang Andrianto, ST., MT
NIP : 132 162 510**

Penguji III

**Syamsul Bachri M., ST
NIP : 132 206 139**

Pembimbing Pendamping

**Saiful Bukhori, ST., M. Kom
NIP : 132 121 681**

Penguji II

**Achmad Maududie, ST., M.Sc
NIP : 132 133 388**

PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan kepada :

- ✚ *Kedua Orang Tuaku Ayah dan Ibu Terima kasih banyak atas perhatian kasih sayang, pengorbanan, kesabaran dan juga bimbingan yang diberikan dalam membesarkan penulis sehingga penulis dapat menjadi orang dewasa.*
- ✚ *Kakakku Mas Dedi terima kasih telah banyak memberi nasihat-nasihat dan juga perhatian untuk adikmu ini.*
- ✚ *Kakakku Tercinta Mas Wawan yang telah banyak memberikan bantuan material dan juga dukungan, terima kasih banyak. aku nggak tahu harus membalas semua ini dengan apa ?.*
- ✚ *Dwi Puji Lestari “ My Honey ” yang memberikan do’a, semangat, perhatian, kesabaran, dan juga kasih sayang. Camkan selalu nasihat orang, By Your Self. Dan ingat Hargai orang dimanapun kamu berada.*
- ✚ *Keluarga Bapak Suparno Basuki yang telah banyak memberikan dukungan, semangat, pengorbanan dan juga bantuan baik secara moril maupun materiil. Terima kasih atas semuanya.*
- ✚ *Paklik Syamsul Anam terima kasih atas semua bantuannya dan saran-saran yang telah diberikan.*
- ✚ *Almamater tercinta*

MOTTO

*“ Sesungguhnya sesudah kesulitan itu pasti ada kemudahan,
Dan sesudah kesulitan itu pasti ada kemudahan “.*

(Qs Al- Insyirah :5-6)

*Pandanglah dunia ini sebagai kuda
yang akan mengantarmu dekat di sisi Tuhanmu
Dan bukan yang akan menyesatkanmu*

“Masku”

*Kebahagiaan dan kesuksesan bukanlah suatu hal yang mudah
Untuk diraih,
Perlu pengorbanan,, kasabaran serta iman
Untuk mendapatkannya.*

Poet's

*“ Jadikanlah Sabar dan Sholat sebagai penolongmu, sesungguhnya itu
amal berat kecuali bagi orang-orang yang khusyuk “*

(QS. Al-Baqarah : 45)

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Proyek Akhir dengan judul “ **Rancang Bangun Miniatur Alat Penyiram Bibit Tanaman Secara Otomatis Bertenaga Surya**”, sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Program Program Studi Diploma III Teknik dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A. Md). Tujuan Laporan Proyek Akhir ini adalah untuk memberi pengalaman dan menambah pengetahuan kepada mahasiswa dalam usaha mengenalkan aplikasi ilmu-ilmu yang diperoleh di kampus dengan dunia industri yang menggunakan peralatan elektronika.

Dengan selesainya penulisan laporan Proyek Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan, bimbingan dan pengarahan yang penulis terima khususnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. R. Sudaryanto, DEA, selaku Ketua Program Studi Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Ir. Bambang Sujanarko selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Juga sebagai Dosen Pembimbing Utama dalam Proyek Akhir ini, terima kasih banyak telah memberi saran yang membangun kepada penulis.
3. Bapak Saiful Bukhori ST.,M. Kom, selaku Dosen Pembimbing Pendamping, terimakasih banyak atas perhatiannya.

4. Mas Istiyadi S.T, yang telah banyak membantu panulis dalam pembuatan Proyek Akhir ini, terima kasih banyak Mas atas pengalaman yang diberikan kepada saya. (sekarang aku tahu bahwa mikro itu asik).
5. Mas Sugeng A. Md, yang banyak membantu penulis dalam pengurusan administrasi selama penulis kulia di Teknik Elektro. (Kapan kita naik gunung mas).
6. Bang S3 yang telah banyak mendukung dan menghiburku dikala stress, terima kasih atas pinjaman kamarnya.
7. Sobat-sobatku semua khususnya *Teknik Elektro '01* aku takkan melupakan kalian semua.
8. Teman-teman kost Jl. Kalimantan , terima kasih atas kebaikan kalian.
9. Spesial buat koko, peer, priyo, agus, tunis, widi, kalian jangan putus asa ini hanya permulaan, masih ada yang lebih berat. *So keep fighting.*
10. Kudaku *Si Joeki* , makasih telah mengantar aku kemana saja, kamu emang bandel.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang memerlukan. Amin !

Jember, Juni 2004

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
PERSEMBAHAN	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Sistematika Pembahasan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Mikrokontroller	5
2.1.1 CPU (Central Processing Unit)	6

2.1.2 On-Chip Flash	6
2.1.3 On-Chip RAM	7
2.1.4 Oscilator	7
2.1.5 Bus Control	7
2.1.6 Timer	7
2.1.7 Interrupt Control	8
2.1.8 I / O Port	8
2.1.9 Serial Port	8
2.2 Program (Perangkat Lunak)	12
2.2.1 Program Sumber Asembly	12
2.2.2 Program Obyek	16
2.2.3 Assembly Listing	17
2.2.4 Program Assembly	17
2.2.5 Program Downloader	17
2.2.6 Program Monitor	18
2.3 Modul Surya dari Transistor 2N3055	18
2.4 ADC	22
2.5 Op-Amp Sebagai Komparator	27
2.6 Transformator	29
2.7 Multivibrator Astabil	30
2.8 Motor Stepper	32
2.9 Relay	35
2.10 Inverter	36

2.11 Baterei Kering	37
2.12 Fotodiode	39
2.13 Optocoupler	40
2.14 Motor DC	41
2.1.4.1 Jenis-jenis Motor DC	42
2.1.4.2 Prinsip Kerja Motor DC	43
2.1.4.3 Konstruksi Motor DC	44
2.15 Motor Mini Asinkron	45
III. METODE KEGIATAN DAN PERENCANAAN ALAT	48
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	48
3.1.1 Waktu	48
3.1.2 Tempat	48
3.2 Blok Diagram	48
3.3 Prinsip Kerja Alat	51
3.4 Alat dan Bahan	52
3.4.1 Alat	52
3.4.2 Bahan	53
3.5 Perancangan Alat.....	54
3.5.1 Perancangan Mekanik.....	54
3.5.1.1 Perancangan Mekanik Modul Surya	54
3.5.1.2 Perancangan Mekanik Alat Penyiram	56
3.5.2 Perancangan Rangkaian Listrik	58
3.5.2.1 Rangkaian Pengubah Tegangan AC ke DC (Inverter) ..	58

3.5.2.2 Rangkaian Driver Motor DC	59
3.5.2.3 Rangkaian Driver Motor Stepper	60
3.5.2.4 Rangkaian Sensor Matahari	61
3.5.2.5 Rangkaian Sensor Tanah	64
3.5.2.6 Rangkaian Sensor Gerak (kanan-kiri) Alat Penyiram... ..	65
3.5.2.7 Rangkaian Pengubah Analog ke Digital (ADC 0804) ..	68
3.5.2.8 Rangkaian Saklar Elektronik	70
3.6 Pembuatan Modul Surya	73
3.7 Pembuatan Software.....	74
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	76
4.1 Umum	76
4.2 Efektifitas Penyiram Otomatis di Banding Dengan Manual	76
4.3 Pengkalibrasian sensor-sensor	78
4.3.1 Sensor Tanah	78
4.3.2 Sensor Cahaya Matahari	79
4.3.3 Sensor Gerak Lengan Penyiram	80
4.4 Pengujian Rangkaian Inverter	81
4.5 Pengujian Modul Surya	85
V. PENUTUP.....	87
5.1 Kesimpulan	87
5.2 Saran	87

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi Khusus Dari Port-port Mikrokontroller AT 89C52	11
Tabel 2.2 Pin ADC 0804	26
Tabel 3.1 Keluaran ADC 0804.....	71
Tabel 4.1 Tegangan Referensi dan Keluaran Sensor Tanah	79
Tabel 4.2 Keluaran Sensor Matahari	80
Tabel 4.3 Keluaran Sensor Lengan Penyiram	81
Tabel 4.4 Keluaran Inverter Tanpa Beban	83
Tabel 4.5 Keluaran Inverter Berbeban.....	84
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Modul Surya	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok Bagian Dalam Dari AT 89C52	6
Gambar 2.2 Konfigurasi Pin AT 89C52	9
Gambar 2.3 Bentuk Program Sumber Assembly	12
Gambar 2.4 Proses Assembly.....	16
Gambar 2.5 Proses Downloader	18
Gambar 2.6 Distribusi Muatan Pada Semikonduktor Sambungan n-p.....	19
Gambar 2.7 Diagram Skematis Suatu Jenis Sel Surya	20
Gambar 2.8 Diagram Blok ADC	23
Gambar 2.9 Diagram PIN ADC 0804.....	25
Gambar 2.10 Op-Amp Sebagai Komparator.....	28
Gambar 2.11 Diagram PIN IC 741	28
Gambar 2.12 Transformator	29
Gambar 2.13 Multivibrator Astabil	30
Gambar 2.14 Penampang Melintang Motor Stepper Tipe VR.....	33
Gambar 2.15 Relay	36
Gambar 2.16 Rangkaian Dasar Inverter.....	37
Gambar 2.17 Baterei	38
Gambar 2.18 Fotodioda.....	40
Gambar 2.19 Optocoupler	41
Gambar 2.20 Prinsip Kerja Motor DC.....	43

Gambar 2.21 Motor DC	45
Gambar 2.22 Motor Mini Asinkron	47
Gambar 3.1 Blok Diagram Penyiram Bibit Tanaman Secara Otomatis	48
Gambar 3.2 Rangka Gerak Mekanik Sel Surya	55
Gambar 3.3 Lengan Penyiram.....	57
Gambar 3.4 Rangkaian Inverter	58
Gambar 3.5 Rangkaian Driver Motor DC.....	60
Gambar 3.6 Rangkaian Driver Stepper	61
Gambar 3.7 Rangkaian Sensor Cahaya.....	62
Gambar 3.8 Rangkaian Sensor Tanah.....	65
Gambar 3.9 Rangkaian Sensor Gerak Lengan Penyiram.....	66
Gambar 3.10 Rangkaian ADC 0804.....	68
Gambar 3.11 Rangkaian Saklar Elektronik.....	71
Gambar 3.12 Modul Surya	74
Gambar 3.13 Flowchart Program	75
Gambar 4.1 Desain Sensor Sinar Matahari.....	80
Gambar 4.2 Keluaran Oscilator Inverter.....	82
Gambar 4.3 Keluaran Inverter Tanpa Beban	83
Gambar 4.4 Keluaran Inverter Berbeban	84