



**PEMBUATAN ALAT UKUR NUTRISI HIDROPONIK MENGGUNAKAN
RANGKAIAN ELEKTRONIK BERBASIS MIKROKONTROLER**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
Untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**SAIFUR ROHMAN
NIM 031710201023**

**TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2007**

SKRIPSI

PEMBUATAN ALAT UKUR NUTRISI HIDROPONIK MENGGUNAKAN RANGKAIAN ELEKTRONIK BERBASIS MIKROKONTROLER

SAIFUR ROHMAN

NIM. 031710201023

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Bambang Marhaenanto M,Eng

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Setyo Harri, MS

Dosen Pembimbing Anggota I : Ir . Suryanto, MP

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Pembuatan Alat Ukur Nutrisi Hidroponik Menggunakan Rangkaian Elektronik Berbasis Mikrokontroler* telah diuji dan di sahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

Hari : Senin

Tanggal : 25 Februari 2008

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji,
Ketua

Ir. Bambang Marhaenanto, M,Eng
NIP. 131 918 530

Anggota I,

Anggota II,

Ir. Setyo Harri, MS
NIP. 131 288 235

Ir. Suryanto, MP
NIP. 131 386 655

Mengesahkan,
Dekan,

Ir. Ach.Marzuki Moen'im, MSIE.
NIP. 130 531 986

MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu
dan orang - orang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.
(Terjemahan Surat Al-Mujadalah Ayat 11)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Saifur Rohman

NIM : 031710201023

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *Pembuatan Alat Ukur Nutrisi Hidroponik Menggunakan Rangkaian elektronik Berbasis Mikrokontroler* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Februari 2008

Yang menyatakan,

Saifur Rohman
NIM. 031710201023

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Alfatul Hotimah dan Ayahanda Suparto tercinta, yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan selama ini;
2. Bapak dan Ibu Soebowo kasim terimakasih atas nasehat yang diberikan.
3. Teman teman angkatan 2003, terima kasih atas kebersamaannya

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis dengan judul “Pembuatan Alat Ukur Nutrisi Hidroponik Menggunakan Rangkaian Elektronik Berbasis Mikrokontroler”. Karya Ilmiah Tertulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan strata satu pada jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam proses penyelesaian Karya Ilmiah Tertulis ini, penulis banyak mendapat bantuan baik moril maupun materiil dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Achmad Marzuki Moen'im, M.SIE. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
2. Dr. I. B. Suryaningrat, MM., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. dan selaku Dosen Pembimbing Akademik
3. Ir. Bambang Marhaenanto M,Eng., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang dengan kesabarannya memberikan banyak saran dan nasehat, demi kelancaran penulisan karya ilmiah ini.
4. Ir. Setyo Harri MS selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA) yang senantiasa memberikan saran hingga selesainya karya tulis ini.
5. Ir. Suryanto, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota II
6. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah banyak membantu penulis selama studi.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa di dalam Karya Tulis Ilmiah ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat dibutuhkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Jember, Februari 2008

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| DOSEN PEMBIMBING | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN MOTTO | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| RINGKASAN | xv |
| | |
| BAB 1. PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah | 3 |
| | |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Hidroponik | 4 |
| 2.2 Pemilihan Bahan Baku Pupuk Nutrisi Hidroponik | 5 |
| 2.3 Nutrisi Hidroponik | 6 |
| 2.4 Mekanisme Pengambilan Hara | 7 |
| 2.5 Rangkaian EC meter Analog | 8 |
| 2.5.1 Rangkain Catu Daya | 9 |
| 2.5.2 Rangkaian Osilator | 10 |
| 2.5.3 Rangkaian Pembagi Tegangan | 10 |

| | |
|--|----|
| 2.6 Pengubah Analog ke Digital | 11 |
| 2.6.1 Spesifikasi Pengubah Analog ke Digital | 12 |
| 2.6.2 IC Pengubah Analog ke Digital | 13 |
| 2.7 Mikrokontroler | 14 |
| 2.7.1 Sistem Input Komputer | 15 |
| 2.7.2 Sistem Out put Komputer | 15 |
| 2.7.3 <i>Central Processing Unit (CPU)</i> | 15 |
| 2.7.4 Clock dan Memori Komputer | 16 |
| 2.7.5 Program Komputer | 16 |
| 2.7.6 Sistem Mikrokontroler | 16 |
| 2.8 Mikrokontroler AT89C2051 | 17 |
| 2.8.1 Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89C2051 | 17 |
| 2.9 Konsep Komunikasi Serial pada Komputer | 19 |
| 2.9.1 Peralatan Komunikasi Serial | 20 |
| 2.9.2 Konverter Logika RS232 | 21 |
| 2.9.2 Transmisi Data Komunikasi Serial | 21 |

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|---------------------------------------|----|
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 23 |
| 3.2 Alat dan Bahan Penelitian | 23 |
| 3.3 Metode Penelitian | 23 |
| 3.3.1 Prinsip Operasional..... | 24 |
| 3.3.2 Desain Fungsional | 25 |
| 3.3.3 Desain Struktural | 30 |
| 3.3.4 Tahap Pengujian | 30 |

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| 4.1 Pengujian Hardware | 33 |
| 4.1.1 Pengujian Unit Catu Daya | 33 |
| 4.1.2 Pengujian Unit Sensor | 33 |
| 4.1.3 Pengujian Unit Multivibrator | 35 |
| 4.1.4 Pengujian Unit ADC | 36 |
| 4.1.5 Pengujian Unit Mikrokontroler | 38 |

| | |
|--|-----------|
| 4.1.6 Pengujian Interface | 39 |
| 4.2 Pengujian Software | 39 |
| 4.2.1 Pengujian Program Assembly | 39 |
| 4.2.2 Pengujian Program Antar Muka Pengontrol | 42 |
| 4.3 Pengujian Gabungan antar Unit Hardware dan Software..... | 42 |
| 4.3.1 Kalibrasi Alat | 43 |
| 4.4 Uji Kinerja Alat | 45 |
| BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 Kesimpulan | 47 |
| 5.2 Saran | 47 |
| DAFTAR PUSTAKA | 48 |
| LAMPIRAN | 49 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Rumus Dasar Nutrisi Hidroponik Tom Colcheedas | 7 |
| 2.2 Label dan Kaki ADC 0804 | 14 |
| 2.3 Konfigurasi Port Input Mikrokontroler | 19 |
| 2.4 Keterangan Port DB9 | 20 |
| 4.1 Pengujian Unit Sensor pada Tingkat Konsentrasi Larutan Nutrisi yang Berbeda | 34 |
| 4.2 Pengujian ADC dengan Menggunakan Rangkaian LED | 37 |
| 4.3 Rerata Hasil Pembacaan Komputer dan EC meter Digital | 43 |
| 4.4 Hasil Pengujian Kalibrasi | 45 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Rangkaian EC meter Analog | 9 |
| 2.2 Pengubah Analog ke Digital..... | 12 |
| 2.3 Diagram Kaki ADC 0804..... | 13 |
| 2.4 Diagram Kaki Mikrokontroler IC AT89C2051..... | 17 |
| 2.5 Port DB 9 Jantan dan Betina | 20 |
| 2.6 Diagram Kaki IC Max 232 | 21 |
| 3.1 Hubungan antar Unit Penyusun Alat Pengukur Nutrisi Hidroponik | 25 |
| 3.2 Diagram Alir Proses Pembuatan Alat Ukur Nutrisi Hidroponik..... | 26 |
| 3.3 Unit Sensor | 27 |
| 3.4 Diagram Alir Program Assembly | 29 |
| 4.1 Pulsa Kotak Output Unit Multivibrator..... | 34 |
| 4.2 Unit Multivibrator dan Rangkaian Integrator..... | 36 |
| 4.3 Unit ADC 0804..... | 37 |
| 4.4 Unit Mikrokontroler AT89C2051..... | 38 |
| 4.5 Unit Interface | 39 |
| 4.6 Grafik Hubungan antara Pembacaan Komputer (desimal) terhadap Pembacaan EC meter Digital | 44 |
| 4.7 Grafik Hubungan antara Nilai EC Hasil Pembacaan Komputer terhadap Pembacaan EC meter Digital (mS) terhadap garis x=y | 46 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| A. Perhitungan Rumus Dasar Hidroponik Menurut Tom Colcheedas | 49 |
| B. Data Jenis Tanaman Beserta Nilai pH, cF, dan EC | 50 |
| C. Gambar Desain Alat Ukur Nutrisi Hidroponik Menggunakan Rangkaian Rangkaian Elektronik Berbasis Mikrokontroler | 51 |
| D. Gambar Unit Sensor..... | 51 |
| E. Gambar Pengujian Alat dengan Hyperterminal | 52 |
| F. Gambar Program Pengontrol Antarmuka dengan Visual Basic 6..... | 52 |
| G. Listing Program Antarmuka dengan Menggunakan Visual Basic 6..... | 53 |
| H. Data Pengamatan Pengukuran Tegangan (Volt) dan Pembacaan Komputer (Desimal) pada Tingkat Konsentrasi yang Berbeda | 56 |
| I. Data Pengamatan Pembacaan nilai EC Menggunakan EC meter Digital (mS) pada Tingkat Konsentrasi yang Berbeda | 56 |
| I. Data Pengamatan Pembacaan nilai EC Komputer (mS) pada Tingkat Konsentrasi yang Berbeda..... | 57 |
| K. Gambar Alat Ukur EC meter Digital | 58 |
| J. Gambar Proses Pengambilan Data Pengamatan | 58 |

RINGKASAN

Pembuatan Alat Ukur Nutrisi Hidroponik Menggunakan Rangkaian Elektronik Berbasis Mikrokontroler; Saifur Rohman, NIM. 031710201023; 2008: 48 halaman; Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Hidroponik merupakan pengelolaan air sebagai media tumbuh tanaman tanpa menggunakan media tanah sebagai media tanam. Dalam sistem hidroponik pemberian nutrisi sangat penting karena media tanam tidak mengandung zat hara tanaman yang disebut nutrisi. Unsur hara mineral dilarutkan dalam air. Pemberian nutrisi pada sistem hidroponik dilakukan dengan cara menyiramkan atau meneteskan nutrisi yang telah mengandung unsur hara, baik makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat ukur nutrisi hidroponik sistem NFT berbasis komputer dengan memanfaatkan rangkaian mikrokontroler, serta menguji kinerja alat ukur nutrisi hidroponik sistem NFT tersebut. Pembuatan alat ukur nutrisi hidroponik menggunakan rangkaian elektronik berbasis mikrokontroler terdiri dari tiga tahapan yaitu: desain operasional, desain fungsional, dan desain struktural. Secara garis besar instrumen yang dirancang ini terdiri dari beberapa unit yaitu: (1) unit sensor, (2) unit multivibrator, (3) unit ADC, (4) unit mikrokontroler, (5) unit interface, (6) unit komputer dan program. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, masing-masing unit dapat bekerja dalam satu kesatuan yang berfungsi sebagai alat pengukur nutrisi hidroponik sistem NFT berbasis mikrokontroler dan komputer dengan rerata besar penyimpangan (% Error) sebesar 6 % dan koefisien korelasi 0,999, yang berarti garis regresi tersebut mewakili 99,9 % data pengukuran.

Kata Kunci: Hidroponik, larutan nutrisi, mikrokontroler



**PEMBUATAN ALAT UKUR NUTRISI HIDROPONIK MENGGUNAKAN
RANGKAIAN ELEKTRONIK BERBASIS MIKROKONTROLER**

SEMINAR HASIL

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
Untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Dosen Pembimbing:
Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng. (DPU)
Ir. Setyo Harri, MS. (DPA)

Oleh

SAIFUR ROHMAN
NIM 031710201023

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2008**