



**DESAIN ALAT KONTROL KELEMBABAN UDARA (RH)  
PADA AREAL TANAM DALAM RUANG GREENHOUSE**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu  
Jurusan Teknik Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

**Oleh:**

**Abd. Hamid Thohir**

**NIM. 001710201044**

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

**2005**

**DOSEN PEMBIMBING:**

**Ir. Bambang Marhaenanto, M. Eng (DPU)**

**Elida Novita, STP, MT (DPA)**

**DITERIMA OLEH:  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
SEBAGAI KARYA ILMIAH TERTULIS**

---

Dipertahankan pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 23 Juni 2005

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

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

Anggota I,

Anggota II,

**Elida Novita, STP, MT**  
NIP. 132 243 339

**Askin, STP**  
NIP. 132 358 075

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

**Ir. Ach. Marzuki M, MSIE.**  
NIP. 130 531 986

## MOTTO

Sesungguhnya dalam setiap kejadian terkandung hikmah  
setiap kesabaran adalah manis pada akhirnya dan kebaikan  
akan dibalas dengan kebaikan  
QS Al-Asyrah

Dengan ilmu kehidupan menjadi mudah,  
dengan seni kehidupan menjadi indah,  
dengan agama kehidupan menjadi  
terarah  
dan dengan kasih sayang kehidupan  
menjadi cerah.  
(Khalil Gibran)

*Keberhasilan tidaklah diukur dari besarnya otak seseorang  
melainkan oleh besarnya cara berpikir seseorang*  
David J. Schartz

Sebaiknya jangan menyesali masa lampau karena masa itu tak  
akan pernah kembali lebih bijaksana bila anda membenahi  
masa sekarang karena  
itulah milik anda hadapi bayang bayang hari esok tanpa rasa  
takut dan ragu  
Long Fellow

□

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji syukur kuhaturkan untukMu, Ya Allah. Dzat Yang Maha Pengasih dan Penyayang. Kekuatan, kemudahan, dan karunia yang telah kurasa hanyalah setitik rahmatMu yang tiada pernah akan terbatas. terselesaikannya karya tulis ini dengan bangga akan ku persembahkan untuk :

- *Ayahanda A Zainuddin dan Ibunda Siti Zulaiha tercinta yang selama ini telah memberikan dukungan moral maupun spirituil kasih sayang yang tiada batas. Hanya karena doamu ananda bisa menyelesaikan karya ini. Terima kasih*
- Orang-orang yang aku sayangi Mas Nunun sekeluarga dan Mas Onk thanks atas bantuan nasehat do'a serta supportnya sehingga karya ini dapat terselesaikan. Adek "Sari" makasih buat support do'anya buat mas selama ini hadirmu telah buat hidupku lebih bersemangat. U care My Best Sister.
- Untuk partner kerjaku Andi dan Erik terimakasih atas kerjasamanya dan bantua selama ini Sipul dan Lady makasih bantuan dan supportnya. Arek TEP Dhani tak tunggu undangannya. Oyenk tetap semangat. Azoeb kenalin adexmu a' Itak kapan ke puger ta Femi kamu dimana koq ga ada

kabar? Mimink gorengannya jangan lupa ya. Joko makasih ajaran yang diberikan. Deni makasih dah kenalkan aku ma mas. Adi. Heri yang sabar. U are Smart Boy. Gati. Dimas. Trio Musketer. Yogi. Edo. Agus. Herman. Badra. Delelele. Terima kasih atas kebersamaan kalian. Kehadiran kalian yang membuatku bertahan di TPI.

➤ Teman baru yang banyak membantu: Mas Alif (thanks bantuan dan ajarannya), Mas Adi (thanks buat buku dan teori yang diajarkan).

➤ Pak Yuli dan Mbak Erna serta keluarga besar anak-anak Kalimantan. Mas Usman. Rahmat. Udee. Joe. Isin. Pu. Mu. Har. Pi. Sis. U. Jutfi. thanks atas bantuan kebersamaannya selama ini.

□

➤ Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan, Thanks for all.

□

□

□

□

□

□



## KATA PENGANTAR

Atas segala rahmat, taufik, hidayah serta inayah Allah SWT, penulis senantiasa memanjatkan puja dan puji syukur Alhamdulillah dengan dilandasi hati yang tulus dan pikiran yang jernih sehingga mampu mengemban tugas dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah (skripsi) dengan lancar yang merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan strata satu, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Tulisan dengan judul “Desain Alat Kontrol Kelembaban Udara (RH) pada Areal Tanaman dalam Ruang *Greenhouse*”, ini merupakan hasil penelitian yang dalam penyelesaiannya penulis banyak mendapatkan bantuan berbagai pihak.

Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis menghaturkan terima kasih kepada yang tersebut berikut.

1. Bapak Ir. Bambang Marhaenanto, M. Eng. selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU), Ketua tim penguji dan Dosen Wali, sekaligus motivator yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan yang sangat berguna hingga terselesaikannya karya tulis ilmiah ini.
2. Ibu Elida Novita, STP, MT. selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah memberikan kritik, saran maupun masukan dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Marzuki Moen'im, M.SIE. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
4. Bapak Dr. I. B. Suryaningrat, STP, MM. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, atas segala kemudahan birokrasi dan penggunaan fasilitas dalam penyelesaian skripsi ini.

5. Seluruh staf sub bagian akademik, sub bagian kemahasiswaan dan sub bagian umum Fakultas Teknologi Pertanian.
6. Seluruh staf teknis Jurusan Teknik Pertanian atas kerjasama yang baik selama kuliah dan pelaksanaan penelitian.
7. Rekan-rekan se-angkatan (2000) atas persahabatan yang terjalin hingga kita bersama-sama dapat berproses menuju kedewasaan.
8. Teman-teman dan semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan bantuan demi kelancaran penulisan karya tulis ilmiah ini.

Akhirnya, dengan segala keikhlasan hati, penulis meminta maaf bila ada kesalahan kata atau ungkapan dalam karya ini dan semoga karya ini berguna bagi pembaca pada umumnya dan penulis khususnya.

Jember, Juni 2005

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Keterangan</b>	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....		i
<b>HALAMAN DOSEN PEMBIMBING</b> .....		ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....		iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....		iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....		v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....		vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....		ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....		xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....		xii
<b>RINGKASAN</b> .....		xiii
<b>I PENDAHULUAN</b>		
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....		1
<b>1.2 Permasalahan</b> .....		2
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....		2
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....		2
<b>1.5 Hipotesa</b> .....		3
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>		
<b>2.1 Greenhouse</b> .....		4
<b>2.2 Kelembaban Udara</b> .....		5
<b>2.3 Grafik Psikrometrik</b> .....		7
<b>2.4 Teknik Kontrol</b> .....		7

2.4.1 Komponen Kontrol.....	7
2.4.2 Sistem Kontrol .....	10
2.4.3 Penelitian yang Telah Dilakukan .....	12

## Keterangan

## Halaman

### III METODOLOGI PENELITIAN

<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....</b>	<b>13</b>
3.2.1 Alat .....	13
3.2.2 Bahan.....	13
<b>3.3 Tahapan Perancangan.....</b>	<b>14</b>
3.3.1 Landasan Desain .....	14
3.3.2 Desain Fungsional.....	14
3.3.3 Desain Struktural .....	17
<b>3.4 Tahapan Penelitian.....</b>	<b>18</b>
3.4.1 Pembuatan Alat.....	18
3.4.2 Pengujian Alat.....	18

### IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

<b>4.1 Pembuatan Alat .....</b>	<b>21</b>
4.1.1 Rangkaian <i>Pull up</i> Resistor .....	21
4.1.2 Rangkaian Unit Kontrol .....	22
4.1.3 Rangkaian Unit Saklar Elektronik .....	23
<b>4.2 Pengujian Alat .....</b>	<b>25</b>
4.2.1 Pengujian Sensor.....	25
4.2.2 Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	25
4.2.3 Pengujian Kestabilan Kelembaban .....	27

### V KESIMPULAN DAN SARAN

<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>33</b>
-----------------------------	-----------

5.2 Saran .....	33
-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA .....	34
----------------------	----

LAMPIRAN.....	35
---------------	----

### DAFTAR GAMBAR

Gambar	Keterangan	Halaman
2.1	Simbol flip-flop S-R .....	8
2.2	Rangkaian flip-flop dengan gerbang NAND .....	8
2.3	Garis beban dc .....	9
2.4	Sistem pengaturan kontrol lup tertutup .....	11
2.5	Sistem pengaturan kontrol lup terbuka .....	11
3.1	Diagram blok unit-unit penyusun alat kontrol .....	15
3.2	Sensor higrometer .....	16
3.3	Desain struktural .....	18
3.4	Diagram alir metode kerja penelitian .....	20
4.1	Rangkaian <i>pull up</i> resistor pada unit sensor.....	21
4.2	Rangkaian unit kontrol dalam IC 4011 .....	23
4.3	Rangkaian saklar elektronik.....	24
4.4	Rangkaian alat kontrol kelembaban udara .....	24
4.5	Grafik perubahan RH dan pengaruhnya terhadap on/off pompa selama pengujian (a) hari pertama, (b) hari kedua .....	26
4.6	Grafik perubahan RH di dalam dan di luar ruang <i>greenhouse</i> tanpa kontrol (a) hari pertama, (b) hari kedua.....	28
4.7	Grafik perubahan RH di dalam dan di luar ruang <i>greenhouse</i> dengan kontrol (a) hari pertama, (b) hari kedua.....	30

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Halaman</b>
2.1	Tabel kebenaran flip-flop S-R .....	9
4.1	Tegangan keluaran rangkaian <i>pull up</i> resistor .....	25
4.2	<i>Delay</i> sensor higrometer .....	32

**Abd Hamid Thohir (001710201044)**, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Judul Penelitian: **Desain Alat Kontrol Kelembaban Udara (RH) pada Areal Tanaman dalam Ruang Greenhouse**  
Dosen Pembimbing: Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng (DPU), Elida Novita, STP, MT (DPA).

### RINGKASAN

Di Indonesia penggunaan rumah kaca pada dasarnya adalah untuk melindungi tanaman dari faktor-faktor alam yang sifatnya tidak menguntungkan. Kelembaban udara (RH) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Di dalam ruang *greenhouse*, RH cenderung berfluktuasi yang dapat merugikan tanaman. Untuk menekan terjadinya fluktuasi, maka perlu dilakukan proses pengaturan atau pengontrolan menggunakan peralatan kontrol secara elektronik. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat dan menguji kinerja alat kontrol kelembaban udara dalam ruang *greenhouse*.

Tahapan dari penelitian ini terdiri atas: a) tahapan perancangan yang meliputi: landasan desain; desain fungsional; desain struktural, b) tahapan pembuatan alat, c) tahapan pengujian yang meliputi: (1) pengujian sensor; (2) pengujian alat secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh hasil bahwa untuk pengujian tegangan keluaran dari rangkaian pull up resistor, pada kondisi plat batas atas terhubung dengan *ground* tegangan keluaran rata-ratanya sebesar 0,0077 volt, sedangkan pada kondisi plat batas bawah terhubung dengan *ground* tegangan keluaran rata-ratanya sebesar 0,004 volt. Pada kondisi kedua plat tidak terhubung dengan *ground* tegangan keluaran rata-ratanya sebesar 11,98 volt.

Pada pengujian alat keseluruhan didapatkan hasil bahwa ketika kelembaban udara melewati batas atas indikator lampu merah hidup, sedangkan ketika kelembaban udara melewati batas bawah indikator lampu hijau hidup. Untuk pengujian tanpa kontrol kelembaban udara yang berada di dalam *greenhouse* cenderung lebih kecil, jika dibandingkan dengan kelembaban udara yang berada diluar *greenhouse*. Sedangkan untuk pengujian dengan kontrol *delay* hari pertama untuk batas atas selama 11 menit, untuk batas bawah selama 10,8 menit. *Delay* hari kedua untuk batas atas selama 9,9 menit, untuk batas bawah selama 8,5 menit. Persentase *error* untuk batas atas sebesar 10,43%, sedangkan untuk batas bawah sebesar 15,28%.

