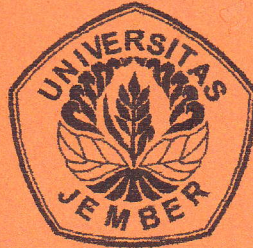


712

TEKNOLOGI

LAPORAN PENELITIAN HIBAH BERSAING



PEMBUATAN INSTRUMEN PENGUKURAN LANGSUNG  
KADAR AIR GABAH CURAH SELAMA PENDINGINAN  
MENGUNAKAN SENSOR KAPASITIP DAN  
RANGKAIAN ELEKTRONIK BERBASIS  
MIKROKONTROLER

Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng.

Ir. Suryanto, M.P.

UNIVERSITAS JEMBER  
Nopember 2007

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Tahun Anggaran 2007 Nomor: 040/SP2H/PP/DP2M/III/2007 tertanggal 29 Maret 2007

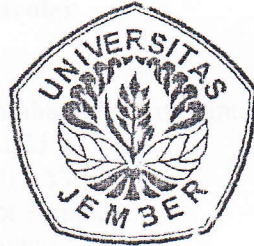
suk 2008

LP. 2007

M

712

LAPORAN PENELITIAN HIBAH BERSAING



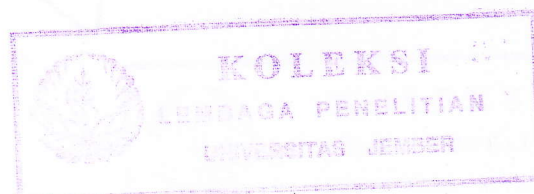
PEMBUATAN INSTRUMEN PENGUKURAN LANGSUNG  
KADAR AIR GABAH CURAH SELAMA PENGERINGAN  
MENGUNAKAN SENSOR KAPASITIP DAN  
RANGKAIAN ELEKTRONIK BERBASIS  
MIKROKONTROLER

Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng.

Ir. Suryanto, M.P.

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,  
Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Tahun Anggaran 2007  
Nomor: 040/SP2H/PP/DP2M/III/2007 tertanggal 29 Maret 2007

UNIVERSITAS JEMBER  
Nopember 2007



DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
TAHUN ANGGARAN 2007

1. Judul Penelitian : **Pembuatan Instrumen Pengukuran Langsung Kadar Air Gabah Curah Selama Pengeringan Menggunakan Sensor Kapasitip dan Rangkaian Elektronik Berbasis Mikrokontroler**

2. Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap : Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng.
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. NIP : 131 918 530
- d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- e. Jabatan Struktural : Pembantu Dekan III
- f. Bidang Keahlian : Otomasi dan Informatika Pertanian
- g. Fakultas/Jurusan : Teknologi Pertanian / Teknik Pertanian
- h. Perguruan Tinggi : Universitas Jember
- i. Tim Peneliti

No	Nama	Bidang Keahlian	Fakultas/Jurusan	Perguruan Tinggi
1.	Ir. Suryanto, M.P.	Teknik Pengolahan Hasil Pertanian	Teknologi Pertanian/ Teknik Pertanian	Universitas Jember
2.				
3.				

3. Pendanaan dan jangka waktu penelitian

- a. Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 2 tahun
- b. Biaya total yang diusulkan : Rp 90 000 000,-
- c. Biaya yang disetujui tahun I (2007) : Rp. 40 000 000,-

Jember, 6 Nopember 2007

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian,

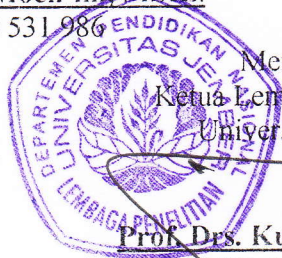


Ir. A. Marzuki Moen'im, MSIE.  
NIP. 130 531 986

Ketua Peneliti,

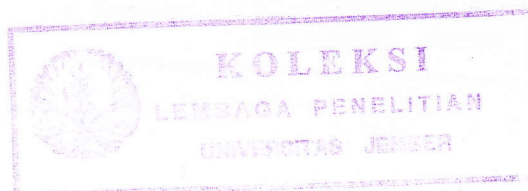
Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng.  
NIP. 131 918 530

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Jember



Prof. Des. Kusno, DEA., Ph.D.  
NIP. 131 592 357

i



## RINGKASAN

**Pembuatan Instrumen Pengukuran Langsung Kadar Air Gabah Curah Selama Pengerangan Menggunakan Sensor Kapasitip dan Rangkaian Elektronik Berbasis Mikrokontroler.** Bambang Marhaenanto dan Suryanto, 2007, 42 halaman.

Penelitian ini bertujuan merancang instrumen pengukuran secara langsung kadar air gabah selama proses pengerangan menggunakan sensor kapasitip dan rangkaian elektronika digital berbasis mikrokontroler serta melakukan uji kalibrasi alat ukur untuk mendapatkan persamaan konversi yang disisipkan pada program mikrokontroler sehingga hasil pengukuran ditampilkan dalam prosentase kadar air.

Secara fungsional rancangan terdiri atas unit sensor, unit astabil, unit mikrokontroler, unit peraga dan unit catu daya. Sensor menggunakan komponen kapasitip yang mampu mengubah besaran kadar air gabah menjadi perubahan kapasitansi. Sebagai salah satu komponen rangkaian astabil, perubahan kapasitansi sensor mengakibatkan perubahan frekwensi keluaran astabil. Frekwensi dicacah menggunakan rangkaian mikrokontroler AT89C2051 yang dilengkapi dengan peraga LCD 2x16 karakter. Semua operasi operasi mikrokontroler dikendalikan oleh program yang disusun menggunakan bahasa Basic dengan BASCOM 8051. Instruksi dalam program meliputi inisialisasi counter, membaca hasil cacahan, konversi cacahan ke nilai kadar air dan penulisan nilai ke layar LCD.

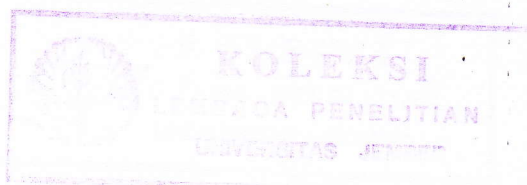
Persamaan konversi diperoleh dengan analisis regresi kuadratik dari data frekwensi yang diukur dengan counter dan kadar air yang diukur dengan metode grafimetri (oven). Persamaan selanjutnya disisipkan pada listing program BASCOM. Persamaan bersifat spesifik untuk setiap sensor, dari tiga sensor yang diuji salah satunya yakni sensor 1 memiliki persamaan :  $y = -0,0021x^2 + 30,610x - 81429$  dengan  $r^2 = 0,9109$ . Uji kinerja terhadap rancangan alat ukur kadar air dengan sensor S1 dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran terhadap hasil analisis grafimetri pada dua cara pengerangan yakni dengan mesin pengering dan penjemuran.

Uji kinerja alat ukur yang dibandingkan dengan metode pengukuran grafimetri menunjukkan simpangan rata-rata hasil pengukuran kadar air gabah langsung menggunakan alat ukur hasil rancangan adalah sebesar 0,12 %. Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan mempertimbangkan faktor suhu pengerangan dengan menambahkan sensor suhu yang akan memberikan koreksi terhadap hasil pengukuran. Penambahan sinyal indikator yang dapat menandai akhir proses pengerangan perlu diberikan sebagai pengembangan fungsi alat ukur menjadi sistem pengendalian otomatis mesin pengering.

**Kata Kunci :** Alat Ukur, Kadar Air Gabah, Pengerangan, Mikrokontroler

**Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.**

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Tahun Anggaran 2007 Nomor: 040/SP2H/PP/DP2M/III/2007 tertanggal 29 Maret 2007



## SUMMARY

**Development of a Direct Measurement Instrument for Rice Moisture Content during Drying Process Using a Capacitance Sensor and a Microcontroller-based Electronic Circuit.** Bambang Marhaenanto and Suryanto, 2007, 42 pages.

The objectives of the research were : (a) to develop a direct measurement instrument for rice moisture content during drying process using a capacitance sensor and a microcontroller-based electronic circuit and (b) to calibrate the instrument to find a conversion equation that will be inserted to the list of microcontroller program/instruction. The instrument displays the results in percentage of rice moisture content (%).

The instrument consists of several units: sensor, astable multivibrator, microcontroller, display and power supply. Sensor was constructed from capacitive component that able to convert rice moisture variable to capacitance variable. As a part of astable multivibrator, changes of the capacitance will cause the changes of output frequency. The microcontroller circuits using AT89C2051 with its programs count the frequency and convert it to moisture content value using an equation that found in calibration process. All microcontroller operation were controlled with an instruction program was developed using BASCOM 8051.

Conversion equations were found using regression analysis from couples of frequency and moisture content data. Frequency was measured using counter program and rice moisture content was investigated using gravimetric methods. One of the equations is  $y = -0,0021x^2 + 30,610x - 81429$  ( $r^2 = 0,9109$ ). The performance test of the instrument was conducted by comparing the measuring output (read from LCD) to the value investigated using gravimetric methods during rice drying process with a mechanical dryer and sun drying.

Performance test of the instrument indicated that measuring output of the designed instrument has an average deviation 0,12% compare with gravimetric method. The research need to be continued with investigates effects of temperature using a temperature sensor to make output correction. Adding an indicator signal also need to be done to develop the instrument as an automatic controller for mechanical paddy dryer machines.

**Keywords:** Measurement Instrument, Rice Moisture Content, Drying, Microcontroller

**Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Technology,  
Jember University**

