

REKAYASA

**LAPORAN
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**DESAIN TUNGKU TIPE HISAP DAN PENUKAR PANAS UNTUK
PEMBANGKITAN PANAS PENGERINGAN SERTA
OPTIMASINYA MENGGUNAKAN KENDALI LOGIKA FUZZY**

**MUH. TAHIR, S.TP, M.Si (Peneliti Utama)
WRASTAWA RIDWAN, ST (Anggota)**

**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS ILMU-ILMU PERTANIAN
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
OKTOBER 2011**

Halaman Pengesahan

1. Judul Penelitian : Desain tungku tipe hisap dan penukar panas untuk pembangkitan panas pengeringan serta optimasinya menggunakan kendali logika fuzzy.
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Muh. Tahir, S.TP, M.Si
 - b. Jenis Kelamin : L
 - c. NIP : 19721114 200501 1 002
 - d. Jabatan fungsional : Lektor
 - e. Jabatan Struktural : Sekretaris Lab. Pertanian - UNG
 - f. Bidang Keahlian : Teknik Pasca Panen/Teknik Mesin Pertanian
 - g. Fakultas/Jurusan : Pertanian / Agroteknologi - UNG
 - h. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo
 - i. Tim Peneliti

No	Nama	Bidang Keahlian	Fakultas/Jurusan	Perguruan Tinggi
1.	Wrastawa Ridwan	Kendali & Sistem Cerdas	Teknik/ Teknik Elektro	UNG

3. Pendanaan dan Jangka Waktu Penelitian

- a. Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 2 tahun
- b. Biaya total yang diusulkan : Rp. 95.668.000,-
- c. Biaya yang disetujui tahun 2011 : Rp. 40.000.000,-
- d. Biaya yang diusulkan tahun 2012 : Rp. 55.668.000,-

Gorontalo, 28 Oktober 2011

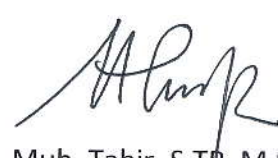
Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Mahluddin Baruwadi, MP
NIP. 19650711 199103 1 003

Ketua Peneliti,



Muh. Tahir, S.TP, M.Si
NIP. 19721114 200501 1 002

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian - UNG

Prof. Dr. Ishak Isa, M.Si
NIP: 19610526.198703.1.005

Ringkasan

DESAIN TUNGKU TIPE HISAP DAN PENUKAR PANAS UNTUK PEMBANGKITAN PANAS PENGERINGAN SERTA OPTIMASINYA MENGGUNAKAN KENDALI LOGIKA FUZZY

ABSTRACT

A series testing of a biomass stove and heat exchanger have done to look the performance using methods such as the effectiveness-number of transfer unit (ϵ -NTU), the efficiency as a function of Fin Analogy Number ($\eta(Fa)$) and the log-mean temperature difference (LMTD). The biomass stove as a plant to generate heat produced value of energy 25,600W with the burning rate of corncob of 7.03 kg/hour. The calculation of amount of heat transfer to the cold fluid in the tubes as function of fluid characteristic, mass rate of dry air in a longitudinal section has value of 11,285W. The effectiveness as the ratio of actual heat transfer to the absolute maximum heat that can be transferred in a heat exchanger has the value of 0.90. The efficiency of heat exchanger as a clear measurement of performance system has the value of 0.78. The efficiency as a function of fin analogy number, employed several variable as it function; such as the product of UA, minimum heat capacity rate (C_{min}) and the capacity ratio (Cr). Another performance showed by correction factor with value of 0.5 indicated that the heat exchanger had not a pure of counter-flow but made of cross-flow in the single segmental baffle with turbulences pattern ($Re: 8.524 > 6.000$).

Keywords: heat exchanger, biomass stove, effectiveness, efficiency, performance test.

Prakata

Dengan segala kerendahan hati, penulis memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan ini.

Laporan ini menyajikan kegiatan Penelitian Hibah Bersaing yang dibiayai dari Dana DP2M tahun anggaran 2011 DIKTI. Kegiatan ini dimaksudkan untuk meningkatkan kapasitas penelitian para dosen sehingga dapat menghasilkan inovasi yang berdaya guna bagi peningkatan produktivitas masyarakat.

Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan di Bengkel Pabrikasi SMKN 3 Gorontalo dan pengujiannya di Desa Iluta kecamatan Batudaa Kabupaten Gorontalo Propinsi Gorontalo. Kegiatan ini merupakan wujud penelitian yang berorientasi pada produk (Penukar Panas Kompak) sebagai bagian dari Tridharma Perguruan Tinggi. Pelaksana adalah dosen di jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian - Universitas Negeri Gorontalo yang mengasuh program studi yakni S1 Agroteknologi, Agrobisnis, D3 Agronomi serta D3 Teknologi Hasil Pertanian.

Demikian pengantar mengenai kegiatan penelitian ini semoga dapat bermanfaat khususnya dalam bidang pengeringan hasil pertanian. Terima kasih diucapkan kepada semua pihak yang membantu terlaksananya kegiatan ini

Gorontalo, Oktober 2011

Wassalam

Penulis



BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu pengering tipe hibrid yang banyak di kembangkan adalah mekanisme efek rumah kaca dengan kombinasi sumber panas surya dan biomassa. Pengering jenis ini memiliki keuntungan dari segi biaya operasional pembangkitan panas yang rendah karena memanfaatkan ketersediaan energi surya dan biomassa yang melimpah di negara tropis.

Penggunaan sumber energi panas dengan sistem kombinasi dimaksudkan untuk mengatasi kondisi ketersediaan sinar surya yang terpengaruh oleh cuaca. Cuaca mendung, hujan dan saat malam hari menyebabkan tidak tersedianya energi surya sehingga perlu digantikan oleh sumber energi lain seperti biomassa. Penggunaan energi biomassa dilakukan dengan teknik konversi panas melalui sebuah tungku pembakaran. Panas yang dihasilkan pada tungku kemudian diarahkan ke ruang pengering melalui mekanisme penukar panas. Energi lain yang digunakan adalah listrik untuk menggerakkan kipas, sistem kontrol dan instrumen ringan lainnya. Penggunaan energi listrik diupayakan sekecil mungkin mengingat komponen biayanya yang relatif mahal.

Upaya-upaya meminimalkan penggunaan energi berbiaya mahal dan memaksimalkan penggunaan energi yang murah untuk proses pengeringan yang optimum adalah konsep yang harus diterapkan pada sebuah disain sistem pengeringan. Kendala yang sering ditemukan pada kasus penggunaan energi biomassa dengan sistem konversi panas tungku adalah suplai panas yang fluktuatif dan ketidakpraktisan penanganan khususnya arang pada disain tungku konvensional.

Pemanfaatan peralatan pengering di daerah Gorontalo berlangsung seiring dengan upaya peningkatan pendapatan masyarakat pada sektor pertanian, perkebunan, peternakan dan perikanan. Komoditas pada sektor tersebut umumnya memerlukan proses pengeringan seperti, gabah, jagung, kacang tanah, cengkeh, panili, kopi, kopra, kakao, silase dan wafer pakan ternak serta ikan, rumput laut. Proses pengeringan dalam hal ini diperlukan untuk memperoleh mutu komoditas sesuai tuntutan mutu perdagangan dan sekaligus menghindarkan komoditas dari kerusakan pasca panen. Pengusahaannya dapat berupa unit pengolahan skala kecil (*Small Processing Unit*) sejenis pabrik skala kecil yang mengolah hasil pertanian dan perikanan menjadi produk akhir yang siap dijual di supermarket (Kamaruddin, 2007).