

**Penelitian Kompetitif
Institusi**



**RANCANG BANGUN MESIN HOTPRESS OTOMATIS
DENGAN SISTEM HIDROLIS BERBASIS
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER**

LAPORAN AKHIR PENELITIAN

Disusun Oleh :
SUGENG SLAMET ST., MT
BUDI GUNAWAN, ST., MT

Dibiayai Oleh Anggaran Pendapatan dan Belanja
Universitas Muria Kudus th. Anggaran 2011/2012

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
FEBRUARI 2013**

Halaman Pengesahan Penelitian

1. a. Judul Penelitian : Rancang Bangun Mesin Hotpress Otomatis dengan Sistem Hidrolis Berbasis Programmable Logic Controller.
 - b. Bidang Ilmu : Teknologi
 2. Ketua Peneliti
 - a. Nama lengkap dan gelar : Sugeng Slamet, ST.,MT
 - b. Jenis Kelamin : Laki-Laki
 - c. Golongan pangkat &NIS : IVa/ Pembina/0610701000001136
 - d. Fakultas/Program studi : Teknik/Teknik Mesin
 3. Jumlah Tim Peneliti : 2 Orang
 - a. Nama Peneliti 1 : Sugeng Slamet, ST.,MT
 - b. Nama Peneliti 2 : Budi Gunawan, ST.,MT
 4. Lokasi Penelitian : Lab. Teknik Mesin UMK-Kudus
Lab. Teknologi Bahan Univ. Gadjah Mada Yogyakarta
 5. Kerjasama dengan Instutusi lain
 - a. Nama Institusi : CV. Arofah Electronic- Kudus
 - b. Alamat : Desa Gribig RT 1/3 Gebog - Kudus
 6. Lama penelitian : 12 (duabelas) bulan
 7. Sumber Dana
 - a. APBU UMK : Rp 6.000.000,-
 - b. Sumber lain : -
- Jumlah : Rp 6.000.000,- (*Enam juta rupiah*)
-

Kudus, 15 Februari 2013

Mengetahui :
Dekan,

Ketua Peneliti,

Rochmad Winarso, ST.,MT
NIS : 0610701000001138

Sugeng Slamet, ST.,MT
NIS : 0610701000001136

Rektor,

Mengetahui :

Ka. Lemlit-UMK

Prof. Dr. dr. Sarjadi SP.PA
NIP. 130 352 547

Drs.H. Taufik, MS, MM
NIP. 130 814 279

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat dan TaufiqNYA laporan penelitian kompetitif ini dapat terselesaikan sebagai wujud dari budaya akademik dalam penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Penelitian ini dikembangkan sebagai upaya kami menciptakan mesin press pengolah limbah khususnya serbuk kayu sebagai bahan baku papan partikel. Sebagaimana kita ketahui bersama perkembangan dunia rancang bangun teknologi cukup pesat oleh karena itu harus diimbangi dengan inovasi di bidang rekayasa permesinan untuk meningkatkan produktifitas. Pemanfaatan serbuk/partikel kayu yang selama ini tidak mempunyai nilai ekonomis merupakan salah satu alternatif. Melalui kegiatan-kegiatan penelitian yang aplikatif ini, diharapkan akan dapat menjadi nilai tambah akan peran perguruan tinggi serta percepatan bagi kemandirian bangsa untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat Indonesia.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini sampai laporan akhir ini dapat kami selesaikan.

1. Prof.Dr.dr. Sarjadi, Sp.PA, selaku Rektor Universitas Muria Kudus
2. Ka. Lemlit Universitas Muria Kudus yang telah membantu memfasilitasi program penelitian ini.
3. Dekan Fakultas Teknik-Universitas Muria Kudus.
4. Ka. Progdi dan Ka. Laboratorium Teknik Mesin- Universitas Muria Kudus
5. Ka. Laboratorium Teknologi Bahan Universitas Gadjah Mada- Yogyakarta.
6. CV. Arofah Electronic, Bapak H. Mu'arif yang telah memberikan kesempatan survey dan kelayakan produksi.
7. Saudara-saudara mahasiswa (Safari Yoso Utomo, Muhammad Arifin, Eko Santoso, Yudha Kristianto, Sunarto, Budi Cahyo Wibowo) yang tergabung dalam tim penelitian ini.

Kiranya laporan penelitian ini dapat diambil manfaatnya sebagai sumber belajar/referensi bagi kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penelitian ini tentunya masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan pendapat sangat kami harapkan.

Terima kasih.

Salam dari peneliti

DAFTAR GAMBAR

2.1 Tahapan benda mendapatkan tekanan	4
2.2 Proses compacting	5
2.3 Pengaruh compaction pressure terhadap kerapatan	6
2.4 Diagram aliran sistem hidrolis	9
2.5 Sistem hidrolis sederhana	13
2.6 PLC Omron CPM2A	16
3.1 Diagram alir penelitian	19
3.2 Uji bending JIS...	22
4.1 Desain mesin hotpress	24
4.2 Skema perencanaan sistem hidrolis	25
4.3 Gaya tekan terjadi pada tumpuan aktuator	27
4.4 SFD dan BMD pada tumpuan aktuator	28
4.5 Penampang plat siku yang disambung untuk tumpuan aktuator	28
4.6 Pembebanan pada rangka	31
4.7 Perhitungan pembebanan	32
4.8 SFD dan BMD dari plat rangka atas	33
4.9 Plat siku bahan rangka atas	33
4.10 Landasan press atas	36
4.11 Plat penekan pada cetakan	40
4.12 Cetakan	41
4.13 Dudukan pada cetakan	42
4.14 Plat pengapit roda	43
4.15 Roda rol pengarah	44
4.16 Mekanisme gaya pada roda pengarah	48
4.17 Distribusi tekanan pada hidrolis	53
4.18 Rangka mesin	62
4.19 Plat pemanas atas	63
4.20 Plat pemanas bawah	64
4.21 Tatakan aktuator	65
4.22 Dudukan aktuator	65
4.23 Roller setting	66
4.24 Poros roller	66
4.25 Cetakan papan partikel	67
4.26 Hasil rancang bangun mesin hotpress	68
4.27 Produk papan partikel	70

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Percobaan beban serbuk kayu	47
Tabel 4.2 Sifat fisis dan mekanis papan partikel	71
Tabel 4.3 Densitas dan porositas specimen papan partikel	72
Tabel 4.4 Perlakuan dan penurunan kadar air partikel board	73

DAFTAR ISI

Halaman pengesahan	ii
Kata pengantar	iii
Daftar gambar.....	iv
Daftar tabel	v
Daftar isi	vi
Abstraksi	vii
I. Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. Tinjauan Pustaka	4
2.1 Teori/Konsep.....	4
2.2 Kompaksi.....	5
2.3 Sistem penggerak hidrolis	6
2.4 Programmable Logic Control	13
III. Metode Penelitian.....	17
3.1 Waktu dan Tempat.....	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Prosedur Penelitian	18
3.4 Variabel Penelitian.....	20
3.5 Jenis Pengujian	20
IV. Hasil dan Pembahasan.....	22
4.1 Rencana Desain.....	22
4.2 Perencanaan konstruksi rangka.....	23
4.3 Perencanaan aktuator hidrolis	39
4.4 Tahap febarikasi mesin hotpress	61
4.5 Hasil rancang bangun mesin hotpress	67
4.6 Hasil pengujian mesin terhadap produk	70
V. Penutup	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	77

DAFTAR PUSTAKA

Lampiran-Lampiran

ABSTRAKSI

Rancang Bangun Mesin Hotpress Otomatis dengan Sistem Hidrolis Berbasis Programmable Logic Controller.

Sugeng Slamet¹⁾, Budi Gunawan²⁾

1). Staf Pengajar Teknik Mesin Universitas Muria Kudus

2). Staf Pengajar Teknik Elektro Universitas Muria Kudus

email: sugeng_hanun@yahoo.co.id

email : budi.gunawan 13@yahoo.com

Perkembangan industri khususnya Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) sangat pesat. Perlu adanya dukungan penerapan teknologi tepat guna yang diharapkan dapat meningkatkan produktifitas, dimana efisiensi bahan baku dan biaya dapat diturunkan. Penggunaan mesin dan otomatisasi merupakan kebutuhan utama saat ini untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Salah satu mesin yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk papan partikel dari limbah kayu olahan adalah mesin press yang dilengkapi dengan sistem penggerak hidrolis, sistem pengeringan yang dapat di kontrol.

Metode penelitian yang diterapkan berangkat dari dimensi produk dan kapasitas produksi. Selanjutnya secara garis besar dilakukan perencanaan desain, menghitung kekuatan rangka, sistem penggerak hidrolis, sistem kelistrikan, sistem pengering, pembuatan mesin dan analisa produk. Analisa produk dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin saat digunakan untuk proses pengepresan. Adapun jenis papan partikel yang dihasilkan merupakan kombinasi campuran serbuk kayu jati (*Tectona grandis*) , serbuk kayu randu (*Ceiba pentandra*), dengan matrik pengikat menggunakan tapioka + urea dan PVAC. Variabel yang diuji adalah kerapatan/density papan partikel dan porositas, kadar air, dan sifat mekanis/bending dengan kombinasi campuran 70% : 30% dan 60% : 40%.

Telah dibuat mesin hotpress sistem hidrolis dilengkapi otomatisasi untuk kontrol tekanan dan temperatur pengering papan partikel. Hasil pengujian menunjukkan partikel kayu jati baik densitas, porositas dan sifat mekanis bending meliputi *Modulus of Rupture* (MOR) dan *Modulus of Elastisitas* (MOE) lebih tinggi dibandingkan dengan partikel kayu randu. Matrik pengikat juga sangat berpengaruh, dimana PVAC mampu meningkatkan sifat mekanis bending komposit papan partikel lebih tinggi dibandingkan dengan matrik tapioka + urea pada komposisi campuran 60% : 40% sebesar 72,8%.

Kata kunci : *Hotpress, PLC, Komposit, Sawdust, Densitas, Bending.*