



SURAT KETERANGAN
Nomor :4499/UN30.15/LT/2016

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Ir. Abimanyu Dipo Nusantara, MP.
NIP : 195612251986031003
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Bengkulu

Dengan ini menerangkan bahwa :

NO	Nama	NIP	Jabatan	Fakultas
1	Dr. Eng. Hendra, ST., MT	197311182003121002	Ketua Peneliti	Teknik
2	Prof. Dr. Ir. Muhamad Syaiful, MS	195711161987031005	Anggota	Pertanian
3	Anizar Indriani, ST., MT	197102202006042001	Anggota	Teknik

Benar-benar telah melaksanakan/mengadakan penelitian HIBAH KOMPETENSI dengan judul : "Manufacturing dan Assembly Mesin Pengering Rotari Untuk Proses Daur Ulang Limbah Cair Industri Kecil dan Hasil Perkebunan"

Jangka Waktu Penelitian : 8 (delapan) bulan.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dapat dipergunakan untuk keperluan yang bersangkutan sebagai tenaga edukatif

Bengkulu, 05 Desember 2016
Ketua,

Dr. Ir. Abimanyu Dipo Nusantara, MP. 4
NIP. 195612251986031003



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jalan WR Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371
Telepon : 0736-21170, 342584. Fax. : 0736-342584
Laman : <http://www.unib.ac.id> E-mail : lppm@unib.ac.id

SURAT PERJANJIAN
Penugasan Pelaksanaan Hibah Penelitian
Bagi Dosen Universitas Bengkulu
Tahun Anggaran 2016

Nomor : 790/UN30.15/LT/2016

Pada hari ini *Selasa* Tanggal *Delapan* Bulan *Maret* Tahun *Dua Ribu Enam Belas* (08-03-2016), kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : **ABIMANYU DIPO NUSANTARA**
NIP/ NIDN : 195612251986031003/ 0025125615
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Bengkulu yang bertindak atas nama Rektor Universitas Bengkulu, yang selanjutnya dalam Surat Perjanjian ini disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**.
2. Nama : **HENDRA**
NIP/ NIDN : 197311182003121002/ 0018117303
Jabatan : Dosen Fakultas Teknik Universitas Bengkulu, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2016 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA**, secara bersama-sama sepakat mengikatkan diri dalam Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Hibah Penelitian Bagi Dosen Universitas Bengkulu Tahun Anggaran 2016 Skim Penelitian Kompetensi dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagaimana diatur dalam pasal-pasal sebagai berikut.

PASAL 1

- (1) **PIHAK PERTAMA** memberi tugas kepada **PIHAK KEDUA**, dan **PIHAK KEDUA** menerima tugas tersebut untuk melaksanakan **Penelitian Kompetensi Tahun 2016** dengan judul "**Manufacturing dan Assembly Mesin Pengering Rotari Untuk Proses Daur Ulang Limbah Cair Industri Kecil dan Hasil Perkebunan**".
- (2) **PIHAK KEDUA** bertanggung jawab penuh atas pelaksanaan administrasi dan keuangan pekerjaan sebagaimana dimaksud pada ayat 1 dan berkewajiban menyampaikan semua bukti-bukti yang sah dan asli pengeluaran serta dokumen pelaksanaan lainnya dalam bundel laporan yang tersusun secara sistematis kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (3) Pelaksanaan Penugasan Penelitian Kompetensi Tahun 2016 sebagaimana dimaksud judul penelitian di atas didanai dari DIPA Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 042.06-0/2016, Tanggal 7 Desember 2015.
- (4) Waktu pelaksanaan penelitian adalah 8 (delapan) bulan, terhitung sejak ditandatanganinya Surat Perjanjian ini.

Pihak	I	II
Paraf		

PASAL 2

- (1) **PIHAK PERTAMA** menyerahkan total dana penelitian sebagaimana dimaksud dalam PASAL 1 sebesar **Rp.110.000.000,-**, (*Seratus sepuluh juta rupiah*) yang berasal dari anggaran tersebut pada Pasal 1 ayat (3) yang terdapat dalam Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Hibah Penelitian Bagi Dosen Universitas Bengkulu Tahun Anggaran 2016.
- (2) Dana Penugasan Pelaksanaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap.
- (3) **Pembayaran Tahap Pertama** sebesar 70% (tujuh puluh persen) dari total dana penelitian yaitu $70\% \times \text{Rp.110.000.000,-} = \text{Rp.77.000.000,-}$ (*Tujuh puluh tujuh juta rupiah*), dibayarkan setelah penandatanganan Surat Perjanjian Penugasan (kontrak) oleh kedua belah pihak dan atau menunggu proses pencairan keuangan di Universitas Bengkulu.
- (4) **Pembayaran Tahap Kedua** sebesar 30% (tiga puluh persen) dari total dana kegiatan yaitu $30\% \times \text{Rp.110.000.000,-} = \text{Rp.33.000.000,-}$, (*Tiga puluh tiga juta rupiah*), dibayarkan setelah **PIHAK KEDUA** menyelesaikan semua kewajiban berikut ini:
 - a. Menyerahkan *hardcopy* Laporan Kemajuan kepada **PIHAK PERTAMA** dengan warna sampul sesuai dengan skema penelitian masing-masing;
 - b. Menyerahkan *hardcopy* Laporan Penggunaan Anggaran 70% yang telah dilaksanakan, kepada **PIHAK PERTAMA** dengan warna sampul sesuai dengan skema penelitian masing-masing;
 - c. Menyerahkan *hardcopy* Laporan Akhir sebanyak 12 (dua belas) rangkap, Laporan Penggunaan Anggaran 30% sebanyak 2 (dua) rangkap, Rekap Penggunaan Dana Penelitian 100% sebanyak 1 (satu) rangkap, Pengisian Capaian Hasil/luaran dan Poster hasil penelitian sebanyak 1 (satu) rangkap bagi penelitian mono tahun maupun penelitian tahun terakhir yang telah dilaksanakan kepada **PIHAK PERTAMA** sesuai dengan ketentuan Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) melalui SIMLITABMAS;
 - d. Mengunggah *softcopy* Laporan Kemajuan, catatan harian dan Laporan Penggunaan Anggaran 70% ke SIMLITABMAS sesuai dengan ketentuan Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM);
 - e. Mengunggah *softcopy* Laporan Akhir, Laporan Penggunaan Anggaran 30%, Rekap Penggunaan Dana Penelitian 100%, Pengisian Capaian Hasil/luaran dan Poster hasil penelitian bagi penelitian mono tahun maupun penelitian tahun terakhir yang telah dilaksanakan sesuai dengan ketentuan Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM).
- (5) **PIHAK KEDUA** bertanggung jawab mutlak dalam pembelanjaan dana tersebut pada ayat (1) sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui dan berkewajiban untuk menyerahkan kepada **PIHAK PERTAMA** semua bukti-bukti pengeluaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh **PIHAK PERTAMA**.
- (6) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengembalikan sisa dana yang tidak dibelanjakan kepada **PIHAK PERTAMA** untuk disetor ke Kas Negara.

PASAL 3

Dana Penugasan sebagaimana dimaksud pada PASAL 2 ayat (1) dibayarkan kepada **PIHAK KEDUA** secara tunai oleh **PIHAK PERTAMA**.

PASAL 4

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menindaklanjuti dan mengupayakan luaran Program Hibah Penelitian yang sesuai dengan luaran yang dijanjikan pada proposal.
- (2) Perolehan hasil sebagaimana dimaksud pada Pasal 4 Ayat (1) dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Pihak	I	II
Paraf		

- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan perolehan hasil sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada **PIHAK PERTAMA** sesuai dengan ketentuan Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM).

PASAL 5

- (1) **PIHAK PERTAMA** melakukan monitoring dan evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Program Hibah Penelitian Tahun 2016 sebelum pelaksanaan monitoring dan evaluasi eksternal oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi.
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah laporan kemajuan pelaksanaan kegiatan ke **SIMLITABMAS** sesuai dengan ketentuan Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM).

PASAL 6

Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan Program Hibah Penelitian dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM), Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi.

PASAL 7

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** selaku ketua pelaksana sebagaimana dimaksud pada PASAL 1 tidak dapat melaksanakan Program Hibah Penelitian Tahun 2016, maka **PIHAK KEDUA** wajib mengusulkan pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim yang memenuhi syarat kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan tugas dan tidak ada pengganti ketua sebagaimana dimaksud dalam PASAL 1 maka **PIHAK KEDUA** harus mengembalikan dana kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya disetor ke Kas Negara.
- (3) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disimpan dan dilaporkan oleh **PIHAK PERTAMA**.

PASAL 8

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Hibah Penelitian, **PIHAK KEDUA** belum menyelesaikan tugasnya dan atau terlambat mengirim laporan akhir, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi denda sebesar 1 ‰ (satu permil) dari nilai kontrak setiap hari keterlambatan sampai dengan setinggi-tingginya 5% (lima persen) dari nilai kontrak, dihitung dari tanggal jatuh tempo/ berakhirnya perjanjian ini;
- (2) Denda sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disetorkan ke Kas Negara dan foto kopi bukti setor denda yang telah divalidasi oleh KPPN setempat diserahkan kepada **PIHAK PERTAMA**.

PASAL 9

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat menyelesaikan pekerjaan sebagaimana dimaksud dalam PASAL 1 maka sisa dana 30% tidak dapat dibayarkan dan dikembalikan ke kas negara.
- (2) Apabila di kemudian hari judul Penelitian Kompetensi sebagaimana dimaksud pada PASAL 1 ditemukan adanya duplikasi dengan Hibah Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran/ itikad tidak baik yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah, maka kegiatan Program Hibah Penelitian tersebut dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan seluruh dana Program Penelitian Penelitian Kompetensi Tahun 2016 yang telah diterima kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya disetor ke Kas Negara.
- (3) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan dan dilaporkan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pihak	I	II
Paraf		

PASAL 10

Hal-hal dan atau segala sesuatu yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa PPN dan/atau PPh menjadi tanggung jawab **PIHAK KEDUA** dan harus dibayarkan ke kantor pelayanan pajak setempat, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

PASAL 11

- (1) Hak atas kekayaan intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan Program Hibah Penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.
- (2) Hasil Program Hibah Penelitian berupa peralatan dan atau alat yang dibeli dari kegiatan ini adalah milik Negara yang dapat dihibahkan kepada institusi/ lembaga/ masyarakat melalui Surat Keterangan Hibah.

PASAL 12

- (1) Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** tidak dapat diselesaikan secara musyawarah mufakat dalam pelaksanaan perjanjian ini, kedua belah pihak memilih Pengadilan Negeri Bengkulu untuk menyelesaikan perselisihan tersebut
- (2) Hal-hal yang belum diatur dalam perjanjian ini diatur kemudian oleh kedua belah pihak.

PASAL 13

- (1) Keterlambatan pelaksanaan/penyelesaian pekerjaan yang diakibatkan oleh keadaan memaksa (*force majeure*) dapat membebaskan para pihak dari kewajiban yang belum diselesaikan sebagaimana diatur dalam perjanjian ini.
- (2) Keadaan dimaksud antara lain:
 - a. Bencana alam antara lain: gempa bumi, angin topan, banjir, huru hara dan kebakaran yang disebabkan oleh faktor-faktor eksternal yang mengganggu pelaksanaan penelitian.
 - b. Kejadian lain di luar kekuasaan/ kemampuan manusia dan disetujui oleh **PIHAK PERTAMA**.
- (3) Kebijakan pemerintah dalam bidang moneter dan keuangan yang berpengaruh terhadap pelaksanaan penelitian.

PASAL 14

Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Hibah Penelitian Bagi Dosen Universitas Bengkulu Tahun Anggaran 2016 ini dibuat rangkap 2 (dua) dan bermaterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku.



PIHAK KEDUA,
Ketua Pelaksana Penelitian,

HENDRA
NIP. 197311182003121002

Pihak	I	II
Paraf		

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN HIBAH KOMPETENSI
TAHUN ANGGARAN 2016**



**MANUFACTURING DAN ASSEMBLY MESIN PENGERING
ROTARI UNTUK PROSES DAUR ULANG LIMBAH CAIR
INDUSTRI KECIL DAN HASIL PERKEBUNAN**

Oleh:

Dr.Eng. Hendra, S.T., M.T. NIDN 0018117303 (KETUA)
Prof. Dr. Ir. Muhamad Syaiful, MS.NIDN 0006115707 (ANGGOTA)
Anizar Indriani, S.T., M.T. NIDN 0020027105 (ANGGOTA)

Dibiayai oleh
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Program Penelitian
Nomor: 044/SP2H/ LT/DRPM/II/2016, tanggal 17 Februari 2016

LPPM
UNIVERSITAS BENGKULU
2016

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : MANUFACTURING DAN ASSEMBLY MESIN
PENGERING ROTARI UNTUK PROSES DAUR
ULANG LIMBAH CAIR INDUSTRI KECIL DAN
HASIL PERKEBUNAN

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr HENDRA S.T, M.T
Perguruan Tinggi : Universitas Bengkulu
NIDN : 0018117303
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Teknik Mesin
Nomor HP : 082391869866
Alamat surel (e-mail) : h7f1973@yahoo.com

Anggota (1)
Nama Lengkap : Dr. Ir MUHAMAD SYAIFUL M.Sc
NIDN : 0006115707
Perguruan Tinggi : Universitas Bengkulu

Anggota (2)
Nama Lengkap : ANIZAR INDRIANI S.T M.T
NIDN : 0020027105
Perguruan Tinggi : Universitas Bengkulu
Institusi Mitra (jika ada) : -
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 110.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 433.518.000,00



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik UNIB

(Drs. BOKO SUSILO, M.Kom)
NIP/NIK 195904241986021002

Bengkulu, 25 - 10 - 2016
Ketua,

(Dr HENDRA S.T, M.T)
NIP/NIK 197311182003121002



Menyetujui,
Ketua LPPM UNIB

(Dr. Ir. Abimanyu Dipo Nusantara, MP)
NIP/NIK 195612251986031003

RINGKASAN

Penelitian lanjutan ini telah menghasilkan drum rotary dryer yang terbuat dari material stainless steel dan cast iron. Bentuk drum berupa silinder bertingkat dengan desain yang fleksibel, mudah disassembly dan digunakan. System control menggunakan PLC telah berjalan dengan baik dimana system ini mampu mengatur sirkulasi kerja komponen seperti motor penggerak drum rotary dryer, burner, blower, pompa dan komponen lainnya. Sebelumnya penggunaan system manual membutuhkan pengecekan waktu, temperatur dan kondisi produk setiap saat. Penggunaan system control dapat mengurangi kerja untuk pengecekan karena langsung diawal pengujian dilakukan settingan waktu dan temperature. Pengujian peralatan mesin *rotary dryer* ini telah menghasilkan produk berupa abu dan tanah lempung dalam waktu yang singkat (20-90 menit) dengan kapasitas 5-30 liter limbah cair dengan temperatur pengeringan 30⁰C -110⁰C. Limbah yang digunakan adalah limbah sawit cair dan limbah karet. Dari hasil pengolahan menggunakan drum *rotary dryer* berbentuk silinder bertingkat ini telah dihasilkan sistem pengolahan limbah yang ramah lingkungan, tidak berasap, tidak berdebu dan tidak menimbulkan bau. Kendala yang terjadi pada desain awal adalah sistem pemasukan dan pengeluaran yang kurang simpel, proses pembuatan drum pengering *rotary dryer* dengan proses pembentukan dan pengelasan yang kurang balance, sistem penangkap dan pengolahan asap atau debu menggunakan wet scrubber yang masih belum optimal, penggunaan material *stainless steel* untuk drum *rotary dryer* sebagai sistem pengeringan. Untuk memperbaiki sistem ini maka dalam penelitian lanjutan ini telah dilakukan pembuatan drum *rotary dryer* menggunakan material *cast iron* dengan proses pengecoran sehingga didapatkan kondisi drum dryer lebih balance, dan sistem pengaturan kinerja mesin pengering rotary menggunakan programmable logic control (PLC). Dari hasil pengujian terlihat bahwa penggunaan komponen ini dapat meningkatkan kinerja dari mesin pengering rotary dryer.

Kata Kunci: Limbah Cair, *Rotary dryer*, Industri Kecil, Perkebunan, *Programmable Logic Controll* (PLC)

PRAKATA

Puji Syukur kehadirat Allah SWT berkat rahmat dan Hidayah-Nya, Penelitian Hibah Kompetensi dengan judul "*Manufacturing Dan Assembly Mesin Pengering Rotari Untuk Proses Daur Ulang Limbah Cair Industri Kecil Dan Hasil Perkebunan*" dapat diselesaikan pada waktunya dan juga berkat kerjasama dan kerja keras Tim Peneliti serta mitra penelitian. Untuk itu kami tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada DIRJEN DIKTI KEMENRISTEKDIKTI yang telah mendanai penelitian ini melalui LPPM Universitas Bengkulu dengan program Hibah Kompetensi Lanjutan. Demikian juga ucapan terima kasih kepada adik-adik mahasiswa atas waktu dan dukungan yang diberikan sehingga dapat selesainya laporan akhir penelitian Hibah Kompetensi Lanjutan ini. Tidak ada gading yang tidak retak, dimana masih banyak kekurangan dan kelemahan dari penulisan laporan dalam penelitian ini, untuk itu demi kesempurnaan dan kebaikan hasil penelitian ini kami dengan tangan terbuka menerima masukan dan kritikan. Akhirnya, harapan kami semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua, civitas akademika Universitas Bengkulu dan Negara Indonesia.

Tim Pelaksana

DAFTAR ISI	
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan	2
1.3. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengelolaan Limbah	4
2.2. Proses Pengeringan untuk Pengelolaan Limbah Cair	5
2.3. Penelitian Terdahulu Tentang Pengelolaan Limbah	6
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	
3.1. Tujuan Penelitian	8
3.2. Manfaat Penelitian	8
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1. Lokasi Penelitian	9
4.2. Prosedur penelitian	9
4.2.1. Alat dan Komponen mesin serta Instalasi Mesin Pengering Limbah Cair Industri kecil dan Industri Pengolahan Hasil Perkebunan	9
4.2.2. Pembuatan, Pembuatan dan Pengujian Media Pengering untuk Pengelolaan Limbah Cair	10
4.2.3. Analisis data	11
4.3. Prosedur Penelitian	11
BAB V HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	
5.1 Hasil Penelitian	13
5.1.1. Perancangan Drum Mesin gantry dryer design Simulasi	13
5.1.2. Pembuatan Drum Media Rotary dryer	14
5.1.3. Hasil Pengujian	16
5.2 Luaran yang Dicapai	16
BAB VI RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	18
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	19

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	
RINGKASAN	
PRAKATA	
DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR LAMPIRAN	
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Luaran Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pengolahan Limbah	4
2.2. Proses Pengeringan untuk Pengolahan Limbah Cair.....	5
2.3 Penelitian Terdahulu Tentang Pengolahan Limbah.....	6
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	8
3.1. Tujuan Penelitian.....	8
3.2. Manfaat Penelitian.....	8
BAB IV METODE PENELITIAN.....	9
4.1. Lokasi Penelitian.....	9
4.2. Prosedur penelitian.....	9
4.2.1 Alat dan komponen mesin serta dimensi Mesin Pengering Limbah Cair Industi kecil dan Industri Pengolahan Hasil Perkebunan.....	9
4.2.2. Pemodelan, Pembuatan dan Pengujian Mesin Pengering untuk Pengolahan Limbah Cair	10
4.2.3. Analisa data.....	11
4.3. Prosedur Penelitian	11
BAB V HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI.....	13
5.1 Hasil Penelitian.....	13
5.1.1. Pemodelan Drum Mesin <i>Rotary dryer</i> dengan Simulasi.....	13
5.1.2. Pembuatan Drum Mesin <i>Rotary dryer</i>	14
5.1.3. Hasil Pengujian.....	16
5.2 Luaran yang Dicapai.....	16
BAB VI RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA.....	18
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	19

7.1 Kesimpulan.....19

7.2 Saran.....19

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN 1

LAMPIRAN 2

LAMPIRAN 3

LAMPIRAN 4

Gambar 5. Skema Desain Drum Rotary Dryer..... 13

Gambar 6. Diagram Temperatur Drum Rotary Dryer..... 13

Gambar 7. Lapisan Waktu Insulasi Temperatur Drum Rotary Dryer..... 13

Gambar 8. Material Drum Rotary Dryer..... 15

Gambar 9. Pola Drum Rotary Dryer dari Insulasi..... 15

Gambar 10. Cetakan dan Projeksi Pola Ke dalam Cetakan..... 15

Gambar 11. Proses Pelebaran..... 15

Gambar 12. Proses Pembungkusan Cetakan..... 16

Gambar 13. Proses Pembungkusan Casing Drum Rotary Dryer dari Material Cast Iron..... 16

Gambar 14. Drum Rotary Dryer dari Material Cast Iron..... 15

Gambar 15. Hasil Penelitian Pengujian Teknologi Tepat Guna..... 17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hasil Penelitian berupa Teknologi Tepat Guna.....	3
Gambar 2. Desain Mesin dan Drum Pengering Rotari untuk pengolahan Limbah Cair....	10
Gambar 3. Komponen Utama Mesin Pengering Rotari untuk Penelitian Tahun II..	10
Gambar 4. Prosedur Penelitian Lanjutan Performansi Komponen Mesin Pengering.....	12
Gambar 5. Bentuk Desain Drum Rotary Dryer.....	13
Gambar 6. Distribusi Temperatur Drum Rtoary Dryer.....	13
Gambar 7. Lama Waktu Distribusi Temperatur Drum Rotary Dryer.....	13
Gambar 8 Dimensi Drum Rotary Dryer.....	15
Gambar 9. Pola Drum Rotary Dryer dari Stereofoam.....	15
Gambar 10. Cetakan dan Pemasukan Pola Ke dalam Cetakan.....	15
Gambar 11 Proses Peleburan	15
Gambar 12. Proses Pembongkaran Cetakan.....	16
Gambar 13. Proses Pembersihan Coran Drum Rotary Dryer dari Material Cast Iron.....	16
Gambar 14. Drum Rotary Dryer dari Material Cast Iron	15
Gambar 15. Hasil Penelitian Berupa Teknologi Tepat Guna.....	17

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Waktu untuk Mencapai temperatur Maksimum 110⁰C.....	13
--	-----------

pada pemrosesan kerajinan. Dimana penggunaan mesin rotary dryer ini telah menghasilkan arang dan wood charcoal yang dapat dijadikan sebagai sumber daya alternatif untuk pembuatan produk lain. Arang dapat digunakan untuk pembuatan bata paku, tanah lempung untuk bahan keramik paku atau paku tanah, tanah lempung untuk material komposit dan produk lainnya. Pengolahan limbah cair dengan menggunakan mesin rotary dryer ini sangat menguntungkan karena tidak menghasilkan polusi udara, debu dan bau, mudah dibersihkan, area pengolahan yang tidak terlalu luas dan waktu pengolahan yang singkat. Hal ini sangat membantu industri dalam menghadapi perdagangan bebas terutama untuk produk yang harus memenuhi syarat *green production* atau produk yang ramah lingkungan agar memenuhi persyaratan standar ISO.

Penggunaan bebas memaksa industri-industri dalam pengolahan dan pembuatan produk harus mematuhi persyaratan produk yang telah standar ISO, dimana standar ini menjadi acuan dalam persyaratan produk tersebut memiliki kualitas. Banyak cara telah banyak digunakan atau diproduksi. Dengan melibetkan kualitas suatu produk agar diterima oleh masyarakat dunia, industri kecil, industri pengolahan hasil kebun dan industri lainnya harus mematuhi syarat yang ditetapkan oleh standar ISO seperti ISO 9001 untuk kualitas suatu produk, ISO 14000 untuk produk dengan sistem pengolahan produk yang ramah lingkungan dan standar ISO lainnya. Saat ini standar ISO ini merupakan indikator yang harus dipenuhi agar produk tersebut dapat diterima oleh masyarakat. Penerapan standar ini dimulai dari proses pemilihan dan cara mendapatkan bahan mentah, proses pembuatan produk, pengolahan limbah produk dan pemasaran serta pemasaran produk tersebut.

Produk industri kecil dan industri pengolahan hasil kebun tidak luput dari persyaratan standar ISO. Industri pengrajin, industri topioka [1], sawit [2], karet dan industri lainnya harus mematuhi produknya dengan syarat yang dibuat oleh standar ISO seperti pengolahan limbah industri tersebut baik berupa limbah cair, padat maupun gas. Pengolahan limbah cair (airpan air, air perasan topioka, cairan sawit, karet), limbah padat (ampas sawit dan karet) dan gas [3][4] termasuk dalam jenis standar yang harus dipenuhi. Limbah hasil pembuatan produk kebanyakan langsung ke sungai atau ke pemukiman limbah untuk tidak secara alamiah. Proses pengolahan ini tidak sesuai dengan yang disarankan oleh standar ISO dan hal ini ditanggapi dengan keresah lingkungan atau membebaskan area pengolahan yang luas. Menurut ISO, limbah tersebut harus sudah terdapat dahulu sebelum dibuang ke lingkungan. Hal ini menyebabkan

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemanfaatan mesin *rotary dryer* untuk pengolahan limbah cair telah dilakukan pada penelitian terdahulu. Dimana penggunaan mesin *rotary dryer* ini telah menghasilkan arang dan tanah lempung yang dapat dijadikan sebagai sumber daya turunan untuk pembuatan produk lain. Arang dapat digunakan untuk pembuatan tinta printer, tanah lempung untuk bahan turunan pupuk atau pakan ternak, tanah lempung untuk material komposit dan produk lainnya. Pengolahan limbah cair dengan menggunakan mesin *rotary dryer* ini ramah lingkungan karena tidak menghasilkan polusi udara, debu dan bau, mudah dibawa, area pengolahan yang tidak terlalu luas dan waktu pengolahan yang singkat. Hal ini sangat membantu industri dalam menghadapi perdagangan bebas terutama untuk produk yang harus memenuhi syarat *green production* atau produk yang ramah lingkungan agar memenuhi persyaratan standar ISO.

Perdagangan bebas memaksa industri-industri dalam pengolahan dan pembuatan produk harus memenuhi persyaratan produk yang lolos standar ISO, dimana standar ini menjadi acuan dalam menyatakan produk tersebut memiliki kualitas layak atau tidak layak digunakan atau diproduksi. Dalam meloloskan kualitas suatu produk agar diterima oleh masyarakat dunia, industri kecil, industri pengolah hasil kebun dan industri lainnya harus memenuhi syarat yang diterapkan oleh standar ISO seperti ISO 9001 untuk kualitas mutu produk, ISO 14000 untuk produk dengan sistem pengolahan produk yang ramah lingkungan dan standar ISO lainnya. Saat ini standar ISO ini merupakan indikator yang harus dipenuhi agar produk tersebut dapat diterima oleh masyarakat. Penerapan standar ini dimulai dari proses pemilihan dan cara mendapatkan bahan mentah, proses pembuatan produk, pengolahan limbah produk dan perawatan serta purnajual produk tersebut.

Produk industri kecil dan industri pengolahan hasil kebun tidak luput dari persyaratan standar ISO. Industri pengecatan, industri tapioka [1], sawit [2], karet dan industri lainnya harus memenuhi produknya dengan syarat yang dibuat oleh standar ISO seperti pengelolaan limbah industri tersebut baik berupa limbah cair, padat maupun gas. Pengolahan limbah cair (cairan cat, air perasan tapioka, cairan sawit, karet), limbah padat (ampas sawit dan sawit) dan gas [3][4] termasuk dalam item standar yang harus dipenuhi. Limbah hasil pembuatan produk kebanyakan dibuang langsung ke sungai atau bak penampungan limbah untuk diolah secara alamiah. Proses pengolahan ini tidak sesuai dengan yang disyaratkan oleh standar ISO dan mulai ditinggalkan karena merusak lingkungan atau membutuhkan area pengolahan yang luas. Menurut ISO limbah tersebut harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan. Hal ini menyebabkan