

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN PRODUK TERAPAN**



**PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM
SEBAGAI SUMBER ENERGI ALAT PENGERING
DENGAN MEKANISME *HEAT EXCHANGER***

Tahun ke-1 dari rencana 2 Tahun

OLEH

Dr. I GEDE BAWA SUSANA, ST., MT.

NIDN. 0006127208

I DEWA KETUT OKARIAWAN, ST., MT

NIDN. 0012097106

I GNK YUDHYADI, ST., M.Sc

NIDN. 0006026704

**UNIVERSITAS MATARAM
OKTOBER 2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pemanfaatan Limbah Sekam Sebagai Sumber Energi Alat Pengereng dengan Mekanisme Heat Exchanger

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : Dr I GEDE BAWA SUSANA, S.T, M.T
Perguruan Tinggi : Universitas Mataram
NIDN : 0006127208
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Teknik Mesin
Nomor HP : 081338439330
Alamat surel (e-mail) : bawa.mech@yahoo.co.id

Anggota (1)

Nama Lengkap : I DEWA KETUT OKARIAWAN S.T, M.T
NIDN : 0012097106
Perguruan Tinggi : Universitas Mataram

Anggota (2)

Nama Lengkap : I GUSTI NGURAH KETUT YUDHYADI S.T, M.Sc.
NIDN : 0006026704
Perguruan Tinggi : Universitas Mataram

Institusi Mitra (jika ada)

Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 49,393,000
Biaya Keseluruhan : Rp 124,393,000



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

(Akmaluddin, ST.,M.Sc. (Eng),Ph.D.)
NIP/NIK 19681231 199412 1 001

Kota Mataram, 25 - 10 - 2017
Ketua,

(Dr I GEDE BAWA SUSANA, S.T, M.T)
NIP/NIK 19721206 199903 1 002

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian Unram

(Muhamad Ali, Ph.D.)
NIP/NIK 19720727 199903 1 002

RINGKASAN

Dewasa ini proses pengeringan mulai bergeser dari pengeringan alamiah (penjemuran langsung) ke penggunaan alat pengering. Penggunaan alat pengering memiliki banyak keuntungan di antaranya tidak tergantung cuaca, tidak memerlukan tempat yang luas, tidak terkontaminasi debu dan mudah dikontrol, sementara kelemahannya memerlukan energi sebagai sumber panas yang dapat berasal dari listrik maupun bahan bakar. Sekam, sebagai limbah pertanian dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Dalam rangka mendapatkan unjuk kerja yang optimal maka perlu dilakukan upaya merancang desain tungku pengering dengan menggunakan sekam. Hal ini disebabkan karakteristik pembakaran sekam berbeda dengan bahan bakar padat lainnya, yaitu pembakaran sekam terjadi di dasar tumpukan sekam dan selanjutnya akan merambat ke atas.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pengujian purwarupa tungku pembakaran sekam yang dilengkapi dengan ruang pengering. Ukuran tungku pembakaran adalah 0,5 m x 0,5 m x 0,8 m dan ruang pengering dengan ukuran 0,5 m x 0,5 m x 0,6 m. Penukar kalor terbuat dari pipa baja dengan variasi jumlah pipa 5, 7, dan 9 buah pipa. Purwarupa tungku akan dibuat dengan variasi jarak antar celah udara 5 cm, 10 cm dan 15 cm. Udara akan dihembuskan menggunakan blower melalui pipa-pipa penukar kalor. Variabel yang akan diukur meliputi: temperatur udara masuk dan keluar pipa penukar kalor, temperatur pipa, temperatur ruang pengering, kecepatan udara, kadar air sekam, kadar air bahan yang dikeringkan, dan waktu pengeringan. Seluruh distribusi temperatur akan diukur menggunakan data logger. Dari variabel-variabel tersebut akan dilakukan analisis perpindahan panas yang terjadi dari tungku ke penukar kalor sampai dengan ruang pengeringan.

Hasilnya waktu yang dibutuhkan untuk membakar 20 Kg sekam pada tungku berkisar 720 sampai dengan 785 menit. Besarnya temperature box pengering sangat dipengaruhi oleh temperature pipa penukar kalor. Temperature box pengering yang paling tinggi diperoleh pada penggunaan tungku dengan jarak lubang 50 mm, namun waktu pelepasan panas di box pengering menjadi paling singkat. Semakin pendek jarak lubang maka proses pembakaran sekam akan semakin cepat, sehingga penurunan sekam pada tungku juga akan semakin cepat. Semakin banyak pipa penukar kalor maka semakin besar pula kalor hasil pembakaran sekam yang mampu diserap oleh pipa-pipa penukar kalor. Meningkatnya energi kalor yang diserap di dalam tungku yang selanjutnya dilepaskan pada box pengering akan meningkatkan temperatur.

Keywords: limbah sekam, tungku pembakaran, alat pengering, penukar kalor



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MATARAM
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Jl. Pendidikan No.37 Mataram NTB, Tlp.(0370) 641552, 638265
Fax.(0370) 638265, e-mail: lppm@unram.ac.id

ADENDUM KONTRAK PENELITIAN
Penelitian Produk Terapan
Tahun Anggaran 2017
Nomor:1358.B.F/UN18/LPPM/2017

Pada hari ini **Senin** tanggal **Dua puluh satu** bulan **Agustus** tahun Dua Ribu Tujuh Belas, kami yang bertandatangan di bawah ini :

1. **Muhamad Ali, Ph.D.** : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Mataram, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Mataram, berkedudukan di Jl. Pendidikan No. 37 Mataram, untuk selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA;
2. **Dr. I Gede Bawa Susana, ST., MT.** : Dosen Fakultas Teknik Universitas Mataram, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul serta sebagai Ketua dan anggota Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2017, untuk selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

Berdasarkan Intruksi Presiden Nomor 4 tahun 2017 tentang Efisiensi Belanja Barang Kementerian/Lembaga dalam Pelaksanaan Anggaran dan Pendapatan Belanja Negara Tahun 2017, maka dibuatlah **Addendum** sebagai Berikut :

Pasal 2
Dana Penelitian

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 adalah sebesar Rp.62.500.000,- (enam puluh dua juta limaratus ribu rupiah) sudah termasuk pajak.
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor SP DIPA-042.06.1.401516/2017, tanggal 06 Desember 2016.

Pasal 3
Tata Cara Pembayaran Dana Penelitian

- (1) PIHAK PERTAMA akan membayarkan Dana Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) kepada PIHAK KEDUA secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total dana penelitian yaitu $70\% \times \text{Rp.}62.500.000, = \text{Rp.}43.750.000.000$, (*empat puluh tiga juta tujuh ratus lima puluh ribu rupiah*), setelah PIHAK KEDUA membuat dan melengkapi rancangan pelaksanaan penelitian yang memuat judul penelitian, pendekatan dan metode penelitian yang digunakan, data yang akan diperoleh, anggaran yang akan digunakan, dan tujuan penelitian berupa luaran yang akan dicapai.
 - b. Pembayaran Tahap Keduasebesar 30% dari total dana penelitian yaitu $30\% \times \text{Rp.}62.500.000, = \text{Rp.}18.750.000,-$ (*delapan belas juta tujuh ratus lima puluh ribu rupiah*), setelah PIHAK KEDUA mengunggah ke SIMLITABMAS laporan akhir Pelaksanaan Penelitian dan Catatan Harian serta kelengkapan yang ditetapkan.
 - c. Biaya tambahan dibayarkan kepada PIHAK KEDUA bersamaan dengan pembayaran Tahap Kedua dengan melampirkan Daftar luaran penelitian yang sudah divalidasi oleh PIHAK PERTAMA.

Pasal 5
Target Luaran

- (1) PIHAK KEDUA wajib mencapai target **luaran wajib** Prototype, jurnal internasional (result in physics ISSN 22113797)
- (2) PIHAK KEDUA diharapkan dapat mencapai target **luaran tambahan** HKI paten sederhana.
- (3) PIHAK KEDUA wajib melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada PIHAK PERTAMA.

Diubah sehingga berbunyi :

Pasal 2
Dana Penelitian

- 1) Besarnya dana untuk melaksanakan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 adalah sebesar Rp.42.393.000- (*Empat puluh dua juta tiga ratus sembilan puluh tiga ribu rupiah*) sudah termasuk pajak.
- 2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor SP DIPA-042.06.1.401516/2017 revisi ke 3, tanggal 31 Agustus 2017.

Pasal 3
Tata Cara Pembayaran Dana Penelitian

1. PIHAK PERTAMA akan membayarkan Dana Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) kepada PIHAK KEDUA secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar Rp. 43.750.000- (*Empat juta tujuh ratus lima puluh ribu rupiah*), setelah PIHAK KEDUA membuat dan melengkapi rancangan pelaksanaan penelitian yang memuat judul penelitian, pendekatan dan metode penelitian yang digunakan, data yang akan diperoleh, anggaran yang akan digunakan, dan tujuan penelitian berupa luaran yang akan dicapai.
 - b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar Rp.5.643.000,- (*Lima juta enam ratus empat puluh tiga ribu rupiah*), setelah PIHAK KEDUA mengunggah ke SIMLITABMAS laporan akhir Pelaksanaan Penelitian dan Catatan Harian serta kelengkapan yang ditetapkan.

Pasal 5
Target Luaran

- (1) PIHAK KEDUA wajib mencapai target **luaran wajib** Prototype, jurnal internasional (result in physics ISSN 22113797).
- (2) PIHAK KEDUA wajib melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada PIHAK PERTAMA

PASAL II

1. **Addendum** ini merupakan bagian dari satu kesatuan yang tidak terpisahkan dengan Kontrak Penelitian ini.
2. Ketentuan dan syarat yang telah diatur dalam Kontrak Penelitian sepanjang tidak diubah berdasarkan addendum dinyatakan tetap berlaku dan mengikat.

Addendum Kontrak Penelitian ini dibuat rangkap 3 (tiga) bermaterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, Sehingga mempunyai kekuatan hukum yang sama dan merupakan bagian tidak terpisahkan dari Kontrak Penelitian dan biaya materai dibebankan kepada **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA

LPPM UNRAM
Ketua,



Muhamad Ali, Ph.D

NIP. 19720727199903 1 002

PIHAK KEDUA

Tim Pelaksana Penelitian,
Ketua,

Dr. I Gede Bawa Susana, ST., MT.

NIP. 19721206 199903 1 002

Anggota-anggota:

1. I Dewa Ketut Okariawan, ST., MT.

2. I Gusti Ngurah Ketut Yudhyadi, ST., M.Sc.