

PROYEK AKHIR

Modifikasi Alat Pengempa Biobriket dengan Sistem Sensor Tekanan untuk Monitoring *Real-Time* Berbasis IoT

Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Syarat Akademik Guna Memperoleh Gelar Serjana Terapan Teknik (S.Tr.T) Dalam Bidang Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan Diploma VI Politeknik ATI Padang



Disusun oleh :

1. Annisa Rahmawati No. BP 2113004
2. Viona Khaira Fuadi No. BP 2113020

DOSEN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Dr. Harmiwati NH, M.T

Pembimbing 2 : Eko Supriadi S.Pd, M.T

PROGRAM STUDI

TEKNOLOGI REKAYASA BIOPROSES ENERGI TERBARUKAN

POLITEKNIK ATI PADANG

BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI

KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

**Modifikasi Alat Pengempa Biobriket dengan Sistem Sensor Tekanan untuk
Monitoring *Real-Time* Berbasis IoT**

Oleh:

1. **Annisa Rahmawati No. BP 2113004**
2. **Viona Khaira Fuadi No. BP 2113020**

Padang, 3 September 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Dr. Harmiwati NH, S.T, M.T
NIP. 1976012420011220

Dosen Pembimbing II



Eko Supriadi, S.Pd, M.T
NIP. 198606212018011001

Mengetahui,

Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan

Ketua,



Khairul Akli, M.T
NIP. 198503122010121001

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek akhir ini disusun oleh:

Nama : Viona Khaira Fuadi
No. BP : 2113020
Program Studi : Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan
Judul Proyek Akhir : Modifikasi Alat Pengempa Biobriket dengan Sistem
Sensor Tekanan untuk Monitoring *Real-Time*
Berbasis IoT

**Telah diuji dan dipertahankan di Depan Tim Penguji Ujian Komprehensif
Program Sarjana Terapan Politeknik ATI Padang pada Hari Selasa Tanggal
9 Bulan Agustus September 2025.**

SUSUNAN TIM PENGUJI

1. Dr.Harmiwati NH, M.T (Ketua)
2. Eko Supriadi, S.Pd, M.T (Sekretaris)
3. Addin Akbar, S.Si, M.T (Penguji 1)
4. Khairul Akli, M.T (Penguji 2)
5. Dr. Ir. Desniorita, M.P (Penguji 3)



**Padang, 15 September 2025
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Bioproses
Energi Terbarukan,**



Khairul Akli, M.T

NIP. 198503122010121001

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya yang begitu besar, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul “Modifikasi Alat Pengempa Biobriket dengan Sistem Sensor Tekanan untuk Monitoring *Real-Time* Berbasis IoT”. Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Proyek Akhir ini tidak akan berjalan baik tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Isra Mouludi, M.Kom selaku Direktur Politeknik ATI Padang
2. Bapak Khairul Akli, M.T selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan
3. Dr. Harmiwati NH, M.T selaku Dosen Pembimbing I Proyek Akhir.
4. Bapak Eko Supriadi, M.T selaku Dosen Pembimbing II Proyek Akhir.

Penulis menyadari bahwa penulisan Laporan Proyek Akhir ini masih terdapat kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritikan untuk perbaikan Laporan yang akan datang.

Padang, 4 September 2025

Penulis

**Modifikasi Alat Pengempa Biobriket dengan Sistem Sensor Tekanan untuk
Monitoring *Real-Time* Berbasis IoT**

Annisa Rahmawati (2113004), Viona Khaira Fuadi (2113020)

Dosen Pembimbing 1 : Dr. Harmiwati NH, M.T

Dosen Pembimbing 2 : Eko Supriadi, S.Pd, M.T

**Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan,
Politeknik ATI Padang**

ABSTRAK

Kebutuhan energi terus meningkat sementara ketersediaan energi fosil semakin menurun, sehingga diperlukan pengembangan energi terbarukan yang ramah lingkungan. Salah satu alternatif yang potensial adalah biobriket berbasis biomassa, misalnya tempurung kelapa, namun proses produksinya masih terkendala pada alat pengepres manual yang menghasilkan tekanan tidak stabil dan mutu produk kurang konsisten. Penelitian ini bertujuan memodifikasi alat pengempa biobriket dengan sistem hidrolik berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan sensor tekanan Load Cell Zemic 2 ton, amplifier HX711, dan mikrokontroler ESP32 yang diintegrasikan dengan LCD serta aplikasi Blynk untuk pemantauan real-time. Metode penelitian meliputi tahap perancangan alat, pengujian variasi perekat (4%, 5%, 7%, 9%), variasi tekanan (40, 60, 80, 100 Psi), dan ukuran partikel (mesh 80 dan 100), serta evaluasi mutu biobriket mengacu pada parameter SNI. Hasil menunjukkan kondisi optimum pada perekat 5%, tekanan 80 Psi, dan mesh 100 dengan kadar air 6,91%, densitas 0,63–0,97 g/cm³, kadar abu 12–13%, volatile matter 15–19%, dan fixed carbon 61–66%. Dapat disimpulkan bahwa penerapan IoT pada sistem hidrolik berhasil meningkatkan akurasi pemantauan tekanan, efisiensi proses, dan konsistensi mutu biobriket, meskipun kandungan abu dan volatile matter masih perlu diturunkan agar sesuai standar SNI.

Kata Kunci: Biobriket, IoT, Sistem Hidrolik, Sensor Tekanan, Densitas.

Modification of a Biobriquette Press Machine with a Pressure Sensor System for Real-Time IoT-Based Monitoring

Annisa Rahmawati (2113004), Viona Khaira Fuadi (2113020)

Advisor 1 : Dr. Harmiwati NH, M.T

Advisor 2 : Eko Supriadi, S.Pd, M.T

**Study Program of Renewable Energy Bioprocess Engineering Technology,
Politeknik ATI Padang**

ABSTRACT

The increasing energy demand and the depletion of fossil fuels require the development of renewable and environmentally friendly energy sources. One promising alternative is biomass-based biobriquettes such as coconut shell, but their production process is still limited by manual press machines that generate unstable pressure and inconsistent quality. This study aimed to modify a hydraulic biobriquette press integrated with the Internet of Things (IoT) using a 2-ton Zemic Load Cell, HX711 amplifier, and ESP32 microcontroller connected to an LCD and Blynk application for real-time monitoring. The methodology included tool design, testing of binder variations (4%, 5%, 7%, 9%), pressing pressure (40, 60, 80, 100 Psi), and particle sizes (80 and 100 mesh), as well as briquette quality evaluation based on SNI standards. The optimum condition was obtained at 5% binder, 80 Psi pressure, and 100 mesh with 6.91% moisture content, 0.63–0.97 g/cm³ density, 12–13% ash, 15–19% volatile matter, and 61–66% fixed carbon. It can be concluded that the IoT-based hydraulic system improved pressure monitoring accuracy, process efficiency, and product consistency, although ash and volatile matter contents still need to be reduced to meet SNI standards.

Keywords: Biobriquette, IoT, Hydraulic System, Pressure Sensor, Density.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Ruang Lingkup.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
1.1 Biobriket	5
1.1.1 Definisi dan Kelebihan.....	5
1.1.2 Standar Tekanan dalam Pembuatan Biobriket.....	7
1.1.3 Komposisi dan Perekat.....	7
1.2 Karakteristik Bahan Baku Tempurung Kelapa.....	9
2.3. Sistem Hidrolik pada Pencetak Briket.....	10
2.3.1 Prinsip Kerja Sistem Hidrolik.....	10
2.3.2 Konsep Tekanan pada Sistem Hidrolik.....	11
2.4 <i>Internet Of Things</i> (IoT).....	12
2.4.1. <i>Load Cell Zemic 2 Ton</i>	13
2.4.2 ESP 32.....	13
2.4.3 Modul (HX711)	14
2.4.4 <i>LCD Display</i> dan <i>Buzzer</i>	14
2.4.5 <i>Breadboard</i>	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16

3.1	Tempat dan Waktu.....	16
3.2	Metode Penelitian	16
3.3	Alat dan Bahan.....	17
3.4	Prosedur Penelitian.....	21
3.5	Desain Alat.....	26
3.6	Rancangan Anggaran Biaya.....	27
3.7	Data Penelitian	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		30
4.1	Alat Pengempa Biobriket yang Sudah Terkoneksi Sensor Tekanan.....	30
4.2	Hasil Penelitian	31
4.2.1	Pengaruh Variasi Perekat terhadap Kadar Air.....	31
4.2.2	Pengaruh Variasi Tekanan Terhadap Densitas.....	33
4.2.3	Pengaruh Variasi Mesh pada Kondisi Perekat Optimum dan Tekanan Optimum	36
4.2.4	Hasil Uji Mutu Biobriket.....	37
4.3	Keseragaman/Konsistensi Hasil.....	39
BAB V PENUTUP.....		43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....		44
LAMPIRAN		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Biobriket.....	5
Gambar 2. 2 Arang Tempurung Kelapa	10
Gambar 3.1 Metode Penelitian.....	16
Gambar 3. 2 Skema Alat Pengemopa Biobriket.....	26
Gambar 3. 3 Skema Sensor	26
Gambar 4. 1 Alat pengempa biobriket yang terkoneksi sensor.....	30
Gambar 4.2 Skema mikrokontroler pada alat pengempa biobriket	31
Gambar 4.3 Tampilan pada aplikasi <i>blynk</i>	31
Gambar 4. 2 Kurva Perekat vs Kadar Air.....	32
Gambar 4. 3 Kurva Tekanan vs Densitas	34
Gambar 4. 4 Hasil Biobriket.....	42

-

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar SNI Biobriket	6
Tabel 3. 1 Alat untuk Pembuatan Biobriket	17
Tabel 3. 2 Bahan untuk Pembuatan Biobriket.....	20
Tabel 3. 3 Sambungan <i>Load Cell</i> ke Modul HX711	21
Tabel 3. 4 Sambungan modul HX71 ke ESP32	21
Tabel 3. 5 Rancangan Anggaran Biaya.....	27
Tabel 3. 6 Komposisi Perekat.....	27
Tabel 3. 7 Variasi Tekanan.....	28
Tabel 3. 8 Variasi Mesh.....	28
Tabel 3.9 Data Kualitas Biobriket.....	29
Tabel 3.10 Data Keseragaman Biobriket.....	2

