

SKRIPSI SARJANA TERAPAN
DESAIN INOVASI PEMANAS INDUKSI DENGAN KONTROL
OTOMASI PADA MESIN PRESS MULTIGUNA DAUR ULANG
LIMBAH PLASTIK



Intelligentia - Dignitas

Disusun Oleh
Bambang Adji Nugroho
1505521047

Skripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Tugas
Akhir Skripsi

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI
REKAYASA MANUFAKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2026

DESAIN INOVASI PEMANAS INDUKSI DENGAN KONTROL OTOMASI PADA MESIN PRESS MULTIGUNA DAUR ULANG

Bambang Adji Nugroho

Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

ABSTRAK

Permasalahan sampah plastik di Indonesia semakin meningkat seiring pertumbuhan populasi dan konsumsi produk berbahan plastik sekali pakai. Salah satu jenis plastik yang paling banyak digunakan adalah High Density Polyethylene (*HDPE*) yang dapat didaur ulang, namun pengolahan konvensional masih menghadapi kendala dalam efisiensi energi, biaya, dan kualitas hasil produk. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan mesin press multiguna dengan pemanas induksi berbasis kontrol otomatis guna meningkatkan efisiensi proses peleburan plastik daur ulang. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) melalui tahapan identifikasi kebutuhan, studi literatur, perancangan desain menggunakan Solid Work dan simulasi Proteus, pembuatan rangkaian sistem menggunakan *Arduino Nano*, integrasi sensor suhu LM35, modul relay, dan LCD sebagai sistem monitoring, serta pengujian prototipe. Sistem pemanas induksi dirancang agar mampu mendistribusikan panas secara merata dengan konsumsi daya sekitar 600 watt dan dikendalikan secara otomatis melalui mikrokontroler, sehingga suhu dapat dijaga stabil sesuai parameter proses. Hasil rancangan menunjukkan bahwa penggunaan pemanas induksi otomatis mampu meningkatkan efisiensi energi, kestabilan temperatur, keamanan operasional, serta kualitas produk cetakan plastik. Dengan bobot mesin sekitar 19 kg, biaya produksi yang relatif terjangkau, dan pengoperasian yang sederhana, inovasi ini berpotensi menjadi solusi teknologi tepat guna yang mendukung ekonomi sirkular, pengurangan limbah plastik, serta keberlanjutan lingkungan.

Kata kunci: efisiensi energi, *High Density Polyethylene (HDPE)*, kontrol otomatis, mesin *press multiguna*, pemanas induksi.

Intelligentia - Dignitas

INNOVATIVE DESIGN OF AN INDUCTION HEATER WITH AUTOMATION CONTROL FOR A MULTIPURPOSE RECYCLING PRESS MACHINE.

Bambang Adji Nugroho

*Manufacturing Engineering Technology, Faculty of Engineering, State University
of Jakarta*

ABSTRACT

The issue of plastic waste in Indonesia continues to grow along with population growth and the widespread use of single-use plastic products. One of the most widely used plastics is High Density Polyethylene (HDPE), which can be recycled, although conventional recycling methods still face challenges in terms of energy efficiency, cost, and product quality. This research aims to design and develop a multi-purpose press machine with an induction heater controlled by an automated system to improve the efficiency of plastic recycling processes. The research method employed is Research and Development (R&D), consisting of several stages: identifying needs, conducting literature studies, designing with Solid Work and Proteus simulation, building a circuit system with Arduino Nano, integrating LM35 temperature sensor, relay modules, and LCD for monitoring, and finally testing the prototype. The induction heating system was designed to distribute heat evenly with a power consumption of approximately 600 watts and automatically controlled by a microcontroller, maintaining stable temperatures according to process parameters. The results show that the automated induction heater can significantly improve energy efficiency, temperature stability, operational safety, and the quality of recycled plastic products. With a machine weight of around 19 kg, relatively affordable production costs, and simple operation, this innovation has the potential to serve as an appropriate technology that supports the circular economy, reduction of plastic waste, and environmental sustainability

Keywords: *automatic control, energy efficiency, High Density Polyethylene (HDPE), induction heating, multifunction press machine.*

Intelligentia - Dignitas

LEMBAR PENGESAHAN I

Judul : Desain Inovasi Pemanas induksi Dengan Kontrol Otomasi
Pada Mesin Press Multiguna Daur Ulang Limbah Plastik

Penyusun : Bambang Adji Nugroho

NIM : 1505521047

Pembimbing I : Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.

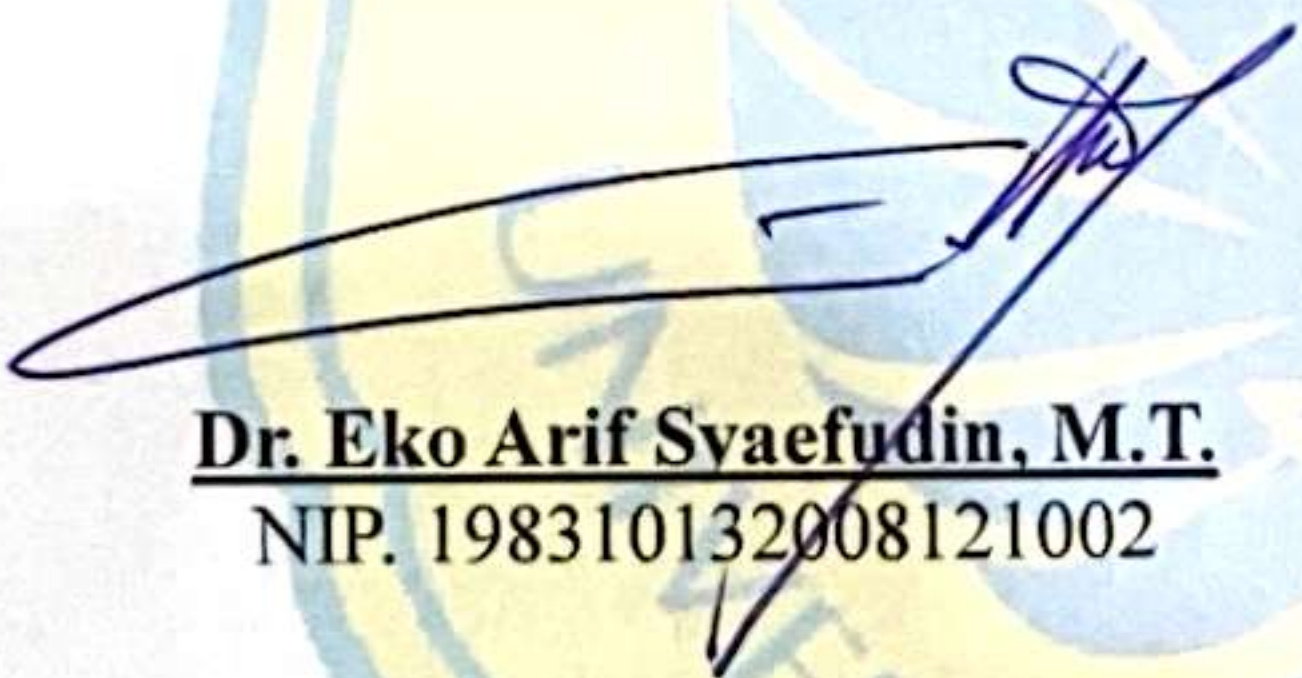
Pembimbing II : Dr. Wardoyo, M.T.

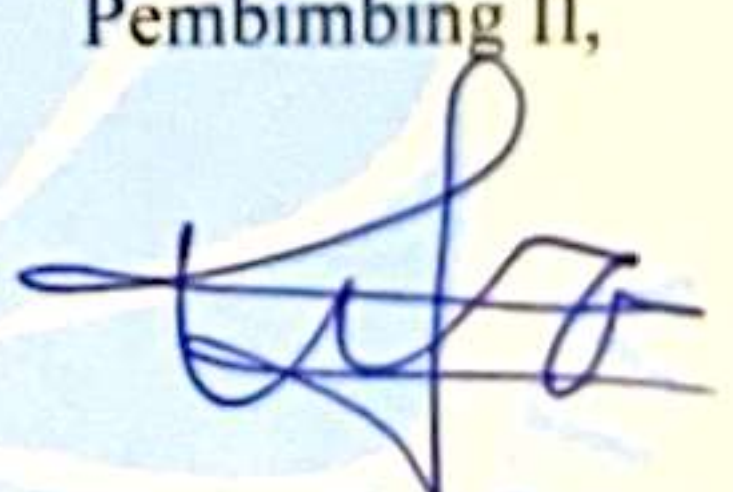
Tanggal Ujian : 20 Januari 2026

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.
NIP. 198310132008121002


Dr. Wardoyo, M.T.
NIP. 197908182008011008

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur


Dr. Wardoyo, M.T.
NIP.197908182008011008

LEMBAR PENGESAHAN II

Judul : Desain Inovasi Pemanas Induksi Dengan Kontrol Otomasi
Pada Mesin Press Multiguna Daur Ulang Limbah Plastik

Penyusun : Bambang Adji Nugroho

NIM : 1505521047

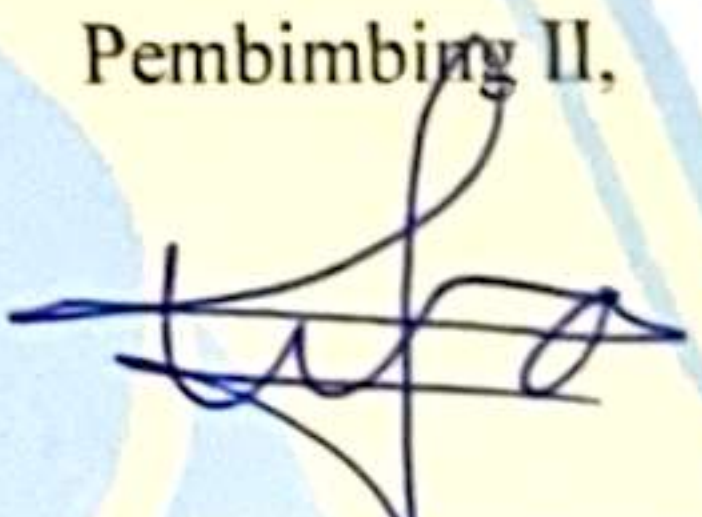
Tanggal ujian : 20 January 2026

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

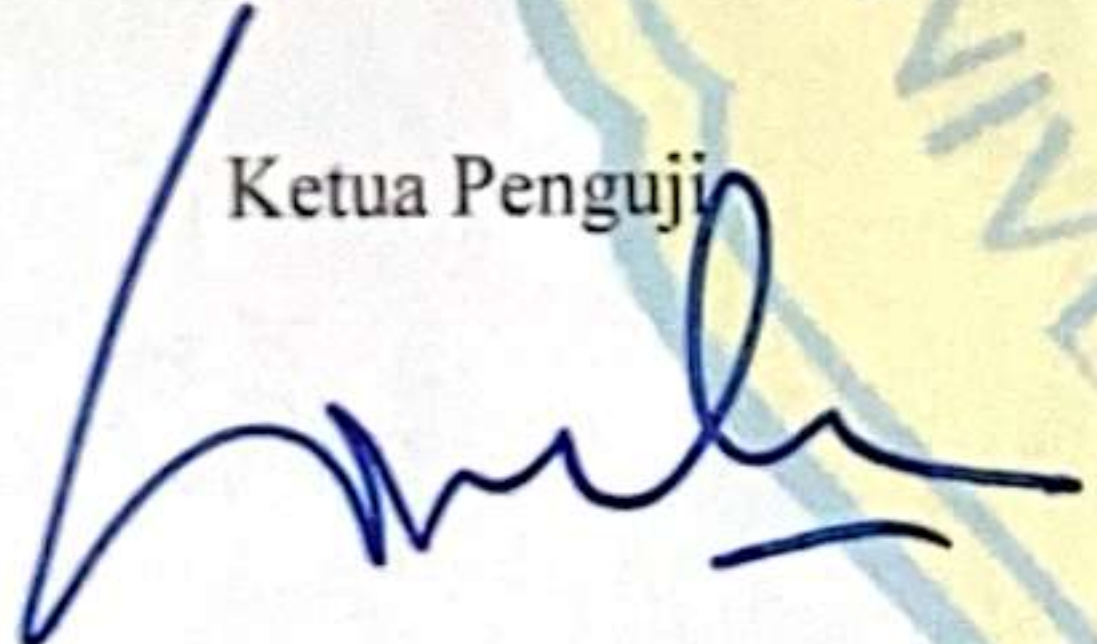

Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.
NIP. 198310132008121002

Pembimbing II,


Dr. Wardoyo, M.T.
NIP. 197908182008011008

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan

Ketua Penguji


Dr. Dyah Arum Wulandari, M.T.
NIP. 197708012008012006

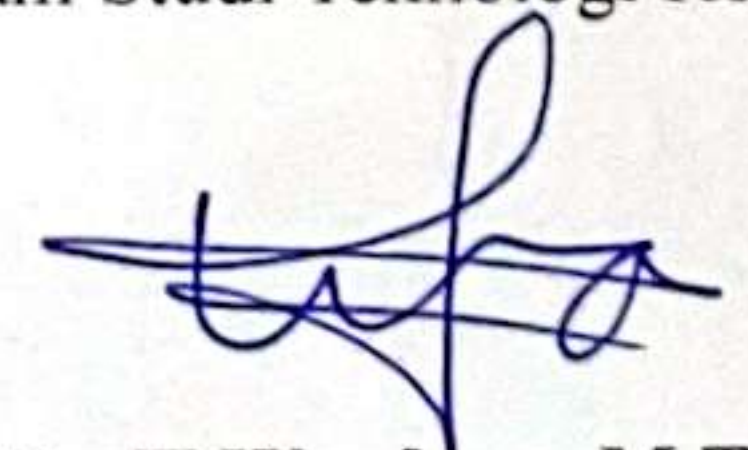
Sekretaris


Muhammad Fatihuddin, S.Pd., M.T.
NIP. 199409272025061003

Penguji Ahli


Lukman Arhami, S.Pd., M.T.
NIP. 197901032005011003

Intelligent Dignitas
Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur


Dr. H. Wardoyo, M.T.
NIP. 197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Bambang Adji Nugroho

No Registrasi : 1505521047

Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 07 November 2001

Alamat : JL. Marunda Baru III/19 008/006 Cilincing, Jakarta
Utara

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik apapun, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini belum pernah dipublikasikan sebelumnya, kecuali jika secara tertulis telah disebutkan sebagai referensi dalam naskah, dengan mencantumkan nama penulis dan dimuat dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian atau pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar yang telah diberikan serta sanksi lainnya sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta

Jakarta, Januari 2026



Bambang Adji Nugroho
NIM. 1505521047



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894321

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Bambang Adji Nugroho
NIM : 1505521047
Fakultas/Prodi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Alamat email : Bambangadjienugroho@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain

yang berjudul : **Desain Pemanas Induksi Dengan Kontrol Otomasi Pada Mesin Multiguna Daur Ulang Limbah Plastik**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 19 Januari 2022

Intelligentia - Dignitas Penulis

Bambang Adji Nugroho

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul: Desain Inovasi Pemanas Induksi Dengan Kontrol Otomasi Pada Mesin Press Multiguna Daur Ulang Limbah Plastik. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca guna memperbaiki dan menyempurnakan ilmu serta kualitas laporan ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

1. Bapak Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T. selaku dosen pembimbing pertama yang selalu memberikan arahan dan bimbingan selama pembuatan skripsi ini dan Bapak Dr. Wardoyo, M.T selaku Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta dan dosen pembimbing kedua yang telah memberikan nasihat dan ilmu selama kuliah.
2. Bapak dan Ibu yang tiada henti memberikan doa serta semua bentuk dukungan
3. Seluruh Dosen, Staff, dan Karyawan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta.
4. Seluruh teman-teman Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta, terutama angkatan 2021 yang telah memberikan segala macam bentuk dukungan.
5. Semua pihak yang dilibatkan dalam proses pembuatan skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Jakarta, 20 Januari 2026


(Bambang Adji Nugroho)

Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI SARJANA TERAPAN	i
LEMBAR PENGESAHAN I.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN II	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	1
BAB I PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Fokus Penelitian	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Pemanas Induksi.....	5
2.1.2 Pengertian Pemanas Induksi.....	5
2.2 Produk Yang Dikembangkan.....	6
2.2.1 <i>Arduino Nano</i>	7
2.2.2 Pengertian <i>Arduino Nano</i>	8
2.2.3 Komponen-komponen <i>Arduino Nano</i>	9
2.3 Hasil Pengembangan Desain/Prototype/Produk	13

2.3.1	Sketsa Mesin Press Pencetak Plastik.....	13
2.3.2	Pemanas Induksi Pada Cetakan.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		16
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
3.2	Metode Pengembangan Produk.....	16
3.3	Peralatan dan Bahan yang digunakan	16
3.3.1	Peralatan.....	17
3.3.2	Bahan.....	20
3.4	Prinsip Kerja Pemanas Induksi dan Arduino	22
3.4.1	Prinsip Kerja Pemanas Induksi	22
3.4.2	Prinsip Kerja <i>Arduino Nano</i>	23
3.4.3	Proses Penggambaran Skematik.....	24
3.4.4	Rancangan Produk	26
BAB IV PEMBAHASAN.....		29
4.1	Hasil Pengembangan Produk	29
4.2	Proses Perakitan	30
4.2.1	Proses perakitan komponen pemanas induksi otomatis	30
4.2.2	Diagram wiring	32
4.2.3	Memasukan program pada arduino	33
4.3.1	Pengujian pembacaan suhu (<i>ON</i>).....	37
4.3.2	Pengujian pembacaan suhu (<i>STANDBY</i>).....	38
4.3.3	Pengujian pembacaan suhu (<i>OFF</i>).....	39
4.3	Hasil Pengujian	41
4.4.1	Hasil Pengujian <i>Arduino Nano</i>	41
4.4.2	Hasil Pengujian Pemanas Induksi	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....		46
LAMPIRAN.....		48
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		50