

Pelatihan Perancangan dan Pengaplikasian Alat INTENSOR

M. Dewi Manikta Puspitasari¹, Miftakhul Maulidina², Agus Suwardono³, Elsanda Merita
Indrawati⁴, Kartika Rahayu Tri P. S⁵

^{1,2,3,4,5}Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri, Kediri, Indonesia
Email: dewimanikta@gmail.com

Abstract

Technological developments have a role in the competition for metal processing in the home industry, namely the development of metal heating devices. However, the home industry needs to consider environmentally friendly metal heaters. One of the environmentally friendly metal heaters is an induction heater. Induction heater has a metal heating technique by utilizing electromagnetic induction which is more efficient than using a conventional metal heating furnace. Induction heaters have advantages in terms of easier use, efficient in terms of energy, time and temperature regulation. Induction heating is a metal heating technique by utilizing electromagnetic induction from high frequency AC waves, which is more efficient than using conventional metal heating furnaces. This problem is the basis for holding training on the design and application of the INTENSOR tool. This community service activity has had quite a good impact in: 1) increasing the knowledge and skills of metal processing business actors in designing INTENSOR tools; 2) increase the knowledge of metal processing business actors in making and applying INTENSOR tools. Community service activities are carried out for 6 months and are intended for metal processing business actors.

Keywords: Induction Heater, Intensor, Metal Processing

Abstrak

Perkembangan teknologi memiliki peran dalam persaingan pengolahan logam di dunia industri rumahan yaitu semakin berkembangnya alat pemanas logam. Akan tetapi industri rumahan perlu mempertimbangkan alat pemanas logam yang ramah lingkungan. Salah satu alat pemanas logam yang ramah lingkungan adalah pemanas induksi (*induction heater*). *Induction heater* memiliki teknik pemanas logam dengan memanfaatkan induksi elektromagnetik yang lebih efisien daripada menggunakan tungku pemanas logam konvensional. *Induction heater* memiliki kelebihan dalam segi penggunaan yang lebih mudah, efisien dari segi energi waktu dan pengaturan suhu. Pemanas Induksi (*Induction heater*) salah satu teknik pemanas logam dengan memanfaatkan induksi elektromagnetik dari gelombang AC frekuensi tinggi, yang lebih efisien dari pada menggunakan tungku pemanas logam konvensional. Permasalahan ini yang menjadi dasar diadakannya pelatihan perancangan dan pengaplikasian alat INTENSOR. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini memberi dampak yang cukup baik dalam: 1) meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan pelaku usaha pengolahan logam dalam merancang alat INTENSOR; 2) meningkatkan pengetahuan pelaku usaha pengolahan logam dalam membuat dan mengaplikasikan alat INTENSOR. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan selama 6 bulan dan ditujukan bagi pelaku usaha pengolahan logam.

Kata Kunci: Induction Heater, Intensor, Pengolahan Logam

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan teknologi berarti teknologi dari masa ke masa terus berkembang ke arah yang lebih canggih. Perkembangan teknologi ini didasarkan dari inovasi dan kreativitas manusia. Arus perkembangan teknologi menyebar luas dan masuk ke dalam kehidupan masyarakat (Zamroni, 2017). Teknologi semakin dikenal secara luas dan menyebar dalam kehidupan manusia akibat dari adanya globalisasi membantu penyebaran perkembangan teknologi

ke berbagai negara. Perkembangan teknologi dapat dilihat dari perbedaan penggunaan alat pada masa dahulu dengan masa sekarang.

Teknologi memiliki peran dalam perkembangan kehidupan manusia saat ini. Kemajuan teknologi yang pesat sangat membantu kehidupan manusia. Selain itu, kemajuan teknologi dapat menciptakan peluang dalam menghasilkan pundi-pundi rupiah. Namun tanpa disadari, teknologi yang ada saat ini bisa berubah menjadi sebuah ancaman tersendiri jika teknologi tersebut tidak mampu dikelola dengan baik. Penting untuk memahami perkembangan teknologi secara bertahap untuk sampai pada pemahaman mengenai ketergantungan manusia. Teknologi lahir dari sebuah tujuan. Setiap perkembangan teknologi baru menggabungkan teknologi yang ada untuk menciptakan sesuatu yang lebih baik dari yang sebelumnya.

Teknologi yang semakin berkembang memiliki dampak bagaikan dua mata pisau yang saling berlawanan. Perkembangan teknologi tanpa sadar tidak hanya memiliki dampak baik akan tetapi juga memiliki dampak kurang baik terutama terhadap lingkungan. Indonesia saat ini gencar menggalakkan *green technology*, *green economy*, dan *green nanotechnology* yang dimana mengarah pada penyelamatan lingkungan dari potensi kerusakan lingkungan yang disebabkan karena perkembangan teknologi. Semakin majunya perkembangan teknologi dalam segala bidang terutama dibidang industri, maka semakin banyak alat yang dibuat untuk mempermudah pekerjaan namun harus ramah lingkungan untuk menyelamatkan bumi dari kerusakan karena polusi.

Hal ini juga dirasakan oleh industri yang bergerak di bidang pengolahan logam terutama industri rumahan. Perkembangan teknologi mengakibatkan industri rumahan harus berusaha lebih keras untuk dapat bersaing dalam memenuhi produksi sehingga diperlukan alat untuk mempermudah proses produksi. Sedangkan, industri rumahan saat ini masih menggunakan pemanasan tungku dalam mengolah logam. Pemanasan menggunakan tungku yang masih menggunakan bahan bakar berupa kayu, arang maupun fosil akan menghasilkan pencemaran lingkungan (Anggara et al., 2020).

Salah satu alat pemanas logam yang ramah lingkungan adalah pemanas induksi (*induction heater*). *Induction heater* memiliki teknik pemanas logam dengan memanfaatkan induksi elektromagnetik yang lebih efisien daripada menggunakan tungku pemanas logam konvensional. *Induction heater* memiliki kelebihan dalam segi penggunaan yang lebih mudah, efisien dari segi energi waktu dan pengaturan suhu serta pemanasan menggunakan sistem induksi, logam yang akan dipanaskan tidak akan terpengaruh zat asam karena tidak menggunakan proses pemanasan logam dengan cara dibakar yang menggunakan bahan mengandung asam (Budiarto & Gozali, 2019; Kurniati et al., 2021).

Tungku pemanas dengan sistem *induction heater* hanya membutuhkan energi listrik sebagai sumber energi utama yang mana listrik AC yang didapatkan umumnya hanya memiliki frekuensi 50-60 Hz akan dinaikan sampai frekuensi 100 KHz (Bangsa et al., 2019; Hakiki & Riandadari, 2018). Adanya frekuensi panas yang tinggi dengan daya listrik yang kecil diharapkan akan dapat menghasilkan kalor yang tinggi dan terkontrol tanpa mengganggu lingkungan sekitar dengan memanfaatkan thermal sensor.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan di Dusun Sumbermulyo Desa Mojokendil Kecamatan Ngronggot Kabupaten Nganjuk selama 6 bulan. Peserta yang mengikuti kegiatan ini merupakan pelaku usaha pengolahan logam di Desa Mojokendil Kecamatan Ngronggot Kabupaten Nganjuk. Pelaku usaha pengolahan logam di dusun ini memiliki beberapa permasalahan yang perlu dipecahkan dengan kegiatan ini, antara lain: (1) kurangnya pengetahuan dan ketrampilan pelaku usaha pengolahan logam dalam merancang alat bantu pemanas logam yang efisien seperti INTENSOR; (2) semakin mahalnya biaya proses produksi pengolahan logam; (3) timbulnya pencemaran lingkungan berupa polusi. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh pelaku usaha pengolahan logam pada kegiatan ini adalah pelatihan perancangan dan pengaplikasian alat INTENSOR.

Langkah-langkah kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini antara lain sebagai berikut.

1. Perencanaan kegiatan ini meliputi perencanaan waktu, tempat, kebutuhan selama pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan perencanaan ini dilakukan setelah tim pengabdian kepada masyarakat melakukan observasi sehingga dapat diketahui secara spesifik kebutuhan alat pemanas logam yang efisien dalam kegiatan pelatihan perancangan dan pengaplikasian alat INTENSOR.

2. Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan selama 1 minggu dengan sistem pendampingan secara terpadu.
3. Observasi dilaksanakan setelah kegiatan perancangan dan pengaplikasian alat INTENSOR selesai, dimana pada tahap ini tim menilai kinerja alat INTENSOR apakah sudah bekerja sesuai dengan sistem yang diinginkan.
4. Refleksi mengidentifikasi tingkat keberhasilan masing-masing kelompok dan mengidentifikasi kendala serta factor kegagalan tiap-tiap kelompok.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Masyarakat sasaran pada kegiatan Pengabdian kepada ini yaitu pelaku usaha pengolahan logam di Dusun Sumbermulyo Desa Mojokendil Kecamatan Ngronggot Kabupaten Nganjuk. Pengolahan logam daerah ini merupakan industri rumahan yang masih menggunakan tungku konvensional dengan kayu bakar dalam membantu memanaskan logam. Penggunaan tungku konvensional dengan kayu bakar dalam proses pengolahan logam disajikan pada gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Penggunaan Tungku Konvensional pada Proses Pengolahan Logam

Penggunaan tungku konvensional pada proses pengolahan logam tersebut memberikan dampak yang cukup serius di masa mendatang berupa polusi udara. Sehingga perlu penanganan lebih awal untuk dampak tersebut demi keselamatan lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa perlu pengembangan (pemberdayaan) masyarakat dengan meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan pelaku usaha pengolahan logam dalam merancang alat bantu pemanas logam yang efisien agar dapat mengurangi biaya proses produksi tanpa menurunkan kualitas logam dan mengurangi pencemaran lingkungan.

Solusi pengembangan (pemberdayaan) masyarakat adalah dengan diadakannya pelatihan dalam membuat alat dan mengaplikasikan alat bantu pemanas logam yang lebih efisien dalam mengolah logam. Alat bantu pemanas logam yang dimaksud agar dapat mengurangi biaya proses produksi tanpa menurunkan kualitas logam dan mengurangi pencemaran lingkungan adalah pemanas induksi (*induction heater*). *Induction heater* memiliki teknik pemanas logam dengan memanfaatkan induksi elektromagnetik yang lebih efisien daripada menggunakan tungku pemanas logam konvensional. *Induction heater* memiliki kelebihan dalam segi penggunaan yang lebih mudah dan dari segi energi waktu. Alat *induction heater* juga ditambahkan dengan sensor suhu agar lebih efisien dalam mengolah logam dan alat ini yang akan disebut dengan alat INTENSOR. Oleh karena itu, pelatihan dalam membuat dan mengaplikasikan alat INTENSOR merupakan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan yang sedang dihadapi oleh pelaku usaha pengolah logam di Dusun Sumbermulyo Desa Mojokendil Kecamatan Ngronggot Kabupaten Nganjuk. Alat INTENSOR disajikan pada gambar 2 sedangkan pengaplikasian alat INTENSOR sebagai pengganti pemanas logam konvensional disajikan pada gambar 3.



Gambar 2. Alat INTENSOR



Gambar 3. Pengaplikasian Alat INTENSOR

Induction heater adalah pemanas yang memanfaatkan arus listrik AC frekuensi tinggi yang dialirkan kepada benda kerja berbahan logam (Aswardi et al., 2019). Tegangan bolak balik yang memiliki frekuensi tinggi ini dibangkitkan dari power modul. Benda kerja akan digunakan sebagai batang penghantar yang akan menghasilkan medan elektromagnetik disekitar benda kerja tersebut. Aliran tersebut akan menghasilkan arus *eddy* yang akan membuat molekul-molekul dari benda logam yang terdapat disekitar medan elektromagnetik mengeluarkan panas dan meleburkan benda itu sendiri.

Induction heater (Pemanas Induksi) salah satu teknik pemanas logam dengan memanfaatkan induksi elektromagnetik dari gelombang AC frekuensi tinggi, yang lebih efisien dari pada menggunakan tungku pemanas logam konvensional (Hakiki & Riandadari, 2018). Rancang bangun prototipe alat *induction heating* yang bertujuan untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan oleh alat *Induction Heating* untuk memanaskan logam, dimana logam pengujian akan dipanaskan hingga mencapai suhu 500°C. Sedangkan Pemanas induksi coil adalah kumparan AC digunakan untuk memanaskan suatu objek dengan menginduksi arus *eddy* di dalamnya, sebuah proses yang disebut pemanasan induksi (Erwinn, 2017). Hal ini terjadi karena objek timbul arus *eddy* atau arus pusar yang arahnya melingkar melingkupi medan magnet yang menembus objek. *Induction heater* memanfaatkan rugi-rugi yang terjadi pada kumparan penginduksi. Arus *eddy* berperan dominan dalam proses *induction heating*, panas yang dihasilkan pada material sangat bergantung kepada besarnya arus *eddy* yang diinduksikan oleh lilitan penginduksi.

Proses *induction heating* terjadi ketika lilitan dialiri oleh arus bolak-balik, maka akan timbul medan magnet di sekitar kawat penghantar. Medan magnet tersebut besarnya berubah-ubah sesuai dengan arus yang mengalir pada lilitan tersebut. Daya AC frekuensi tinggi ini yang dikirimkan ke kumparan untuk menimbulkan fluks, besar kecilnya fluks yang di bangkitkan bergantung pada luas bidang kumparan induksi yang digunakan (Sutarya & Sartono, 2018). Hal ini dikarenakan *induction heater* memanfaatkan rugi-rugi yang terjadi pada kumparan penginduksi. Arus *eddy* berperan dominan dalam proses *induction heating*. Panas yang dihasilkan pada material sangat bergantung kepada besarnya arus *eddy* yang diinduksikan oleh lilitan penginduksi (Kurniawan et al., 2020).

Aliran induksi heater merupakan aliran arus yang melalui kumparan ini menghasilkan medan magnet yang sangat kuat dan cepat berubah dalam kumparan kerja (Syafuruddin et al., 2022). Benda kerja yang akan dipanaskan ditempatkan dalam medan magnet ini dengan arus AC yang sangat kuat. Ketika sebuah beban masuk dalam kumparan kerja yang di aliri oleh arus AC, maka nilai arus yang mengalir akan mengikuti besarannya sesuai dengan nilai beban yang masuk. Medan magnet yang tinggi akan dapat menyebabkan sebuah beban dalam kumparan kerja tersebut melepaskan panasnya, sehingga panas yang ditimbulkan oleh beban tersebut justru dapat melelehkan beban itu sendiri. Karena panas yang dialami oleh beban akan semakin tinggi, hingga mencapai nilai titik leburnya.

D. PENUTUP

Simpulan

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat diharapkan dapat sebagai berikut: (1) pelaku usaha pengolahan logam memiliki pengetahuan dan ketrampilan dalam merancang alat INTENSOR dan (2) peserta kegiatan ini memiliki pengetahuan dalam membuat dan mengaplikasikan alat INTENSOR.

Saran

Saran yang bisa didapatkan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah pelatihan dan pengaplikasian alat INTENSOR ke masyarakat yang lebih luas

E. DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, S., Herawati, A., Priyadi, I., & Anggraini, I. N. (2020). Analisis Perubahan Besaran Listrik Pada Pemanas Induksi Menggunakan Inverter Setengah Jembatan. *Jurnal Amplifier : Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Elektro Dan Komputer*, 10(1), 1–8. <https://doi.org/10.33369/jamplifier.v10i1.15167>
- Aswardi, Candra, O., & Saputra, Z. (2019). Sistem Pemanas Logam dengan Induction Heater berbasis Atmega32. *Seminar FORTEI 2019*, 5(1), 151–157.
- Bangsa, I. A., Rahmadewi, R., & Wijaya, A. (2019). Rancang Bangun Pemanas Induksi Low Power Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah Teknologi Harapan (JITEKH)*, 7(2), 8–11.
- Budiarto, A. W., & Gozali, M. S. (2019). Rancang Bangun Pemanas Induksi dengan Metode Multiturn Helical Coil. *Journal of Applied Electrical Engineering*, 3(1), 1–4. <https://doi.org/10.30871/jaee.v3i1.1392>
- Hakiki, M. F., & Riandadari, D. (2018). Rancang Bangun Sistem Induction Heater berbasis Mikrokontroller Atmega 328. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 4(3), 83–89.
- Kurniati, S., Syam, S., & Bantoruan, F. L. (2021). Sistem Pemanas Induksi dengan Menggunakan Solenoid Coil dan Mikrokontroler. *Jurnal Media Elektro*, X(1), 44–52. <https://doi.org/10.35508/jme.v0i0.3902>
- Kurniawan, I., Girawan, B. A., Muasih, I., & Susanto, Y. (2020). Rancang Bangun Alat Pemanas Induksi Proses Perlakuan Panas. *Accurate: Journal of Mechanical Engineering and Science*, 1(1), 21–30. <https://doi.org/10.35970/accurate.v1i1.162>
- Sutarya, D., & Sartono, A. (2018). Perancangan Koil Pemanas Untuk Tungku Induksi Menggunakan Konduktor Tembaga. *Majalah Ilmiah Pengelolaan Instalasi Nuklir (PIN)*, 11(21), 10.
- Syafuruddin, H. S., Harahap, R., Ali, H. R., & Jhon, M. P. (2022). Rancang Bangun Pemanas Induksi dengan Menggunakan NE555 sebagai Pembangkit Frekuensi. *Buletin Utama Teknik*, 17(3), 310–313.
- Zamroni, M. (2017). Perkembangan Teknologi Komunikasi Dan Dampaknya Terhadap Kehidupan. *Jurnal Dakwah*, X(2), 195–211.