

# RANCANG BANGUN PEMANAS INDUKSI LOW POWER BERBASIS MIKROKONTROLER

**Insani Abdi Bangsa<sup>1</sup>, Reni Rahmadewi<sup>2</sup>, Anjar Wijaya<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>) Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang  
Jl. HS.Ronggo Waluyo, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41361

<sup>1</sup>)iabdi.bangsa@ft.unsika.ac.id

<sup>2</sup>)reni.rahmadewi@staff.unsika.ac.id

<sup>3</sup>)anjarwijaya0212@gmail.com

## Abstrak

Salah satu pemanfaatan IDEF0 adalah untuk pembuatan pemodelan. Penelitian ini membuat pemodelan pada proses produksi dalam industri manufaktur yakni perusahaan kaca otomotif. Perusahaan ini menghasilkan kaca pengaman yang merupakan salah satu komponen yang dirakit pada sebuah mobil. Penelitian bertujuan untuk memberikan informasi mengenai pemanfaatan dan pemahaman yang diperoleh dari pemodelan yang menggunakan IDEF0. Hasil penelitian menunjukkan proses penggambaran model proses produksi yang terdiri proses cutting, printing, tempering dan assembling lebih komprehensif dan jelas. IDEF0 telah memberikan pemahaman mengenai proses produksi, input, output, mechanism dan control serta aktivitas yang lebih detail dan terstruktur dengan lebih mudah.

Kata Kunci: Pemodelan, IDEF0, Proses Produksi, Industri Otomotif

## Abstract

One of the uses of IDEF0 is for modeling. This research makes modeling in the production process in the manufacturing industry, the automotive glass company. This company produces safety glass which is one component that is assembled in a car. The research aims to provide information about the use and understanding obtained from modeling using IDEF0. The results of the research show that the process of drawing the production process model which consists of cutting, printing, tempering and assembling is more comprehensive and clear. IDEF0 has provided an understanding of the production process, input, output, mechanism and control as well as more detailed and structured activities more easily.

Keywords: Modelling, IDEF0, Production Process, Automotive Industry

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi pemanasan induksi sudah dikenal dan dikembangkan sejak jaman dahulu, di mana teknologi ini biasa digunakan dalam dunia industri maupun rumah tangga. Pada zaman dahulu pemanasan induksi menggunakan alat sederhana. Pada saat itu teknologi ini digunakan untuk meleburkan dan membentuk material logam.

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, prinsip pemanasan induksi dapat diterapkan pada alat-alat yang berukuran lebih kecil dan lebih mudah dibeli masyarakat umum (Zulkarnaen, 2013). Pemakaian kompor konvensional sering kali menyebabkan terjadinya kebakaran atau kecelakaan kerja yang ditimbulkan oleh api kompor. Menurut JakartaFire (2018), di provinsi DKI Jakarta sendiri kebakaran akibat kompor mengalami kenaikan. Hampir dua kali lipat

dari tahun 2016 yang hanya 75 kasus, kasus kebakaran akibat kompor meningkat menjadi 142 kasus pada 2017. Dengan pemanas induksi risiko terjadi kebakaran dan kecelakaan kerja yang ditimbulkan oleh api kompor bisa dihilangkan. Hal ini bisa terjadi karena pemanas induksi tidak mengeluarkan api. Untuk memasak digunakan panci yang terbuat dari logam ferromagnetik. Saat memasak alas pemanas yang terbuat dari bahan kaca tebal tidak panas sehingga aman bagi pengguna. Permukaan alas pemanas rata sehingga mudah dibersihkan dari tumpahan (Setyawan, Susilo, & Wicaksono, 2015).

Pada penelitian ini kompor listrik yang akan dibuat memiliki pengaturan panas yang lebih sederhana, mudah digunakan, dan memiliki konsumsi daya yang lebih rendah. Pemanas listrik ini juga memiliki sistem tatap muka yang lebih mudah dipahami.

## 2. METODE PENELITIAN

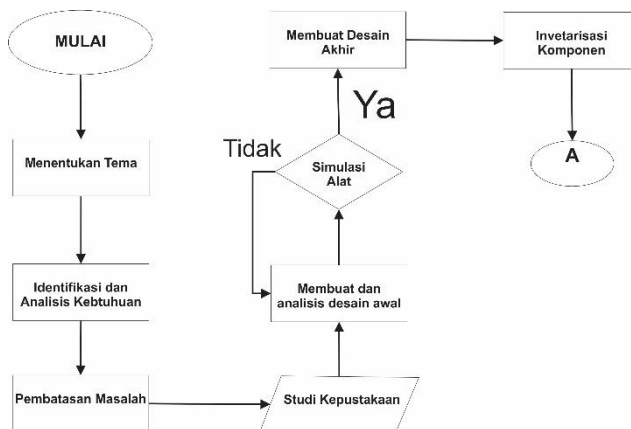
Pada penelitian in metodologi yang digunakan secara garis besar dibagi menjadi tiga tahap, yaitu: Pengambilan Data. Tahapan pengumpulan data, tahapan perancangan alat dan tahapan pembuatan alat. Pada tahapan pengumpulan data dibagi kembali menjadi dua tahapan, yaitu tahapan studi pustaka dan tahapan pengujian alat.

### 2.1 Pengambilan Data

Pada tahapan studi pustaka data yang dikumpulkan merupakan data-data penunjang dalam penelitian, meliputi teori-teori yang berhubungan dengan alat yang diteliti dan studi tentang penelitian serupa yang sudah dilakukan sebelumnya, sedangkan pada uji coba alat, data yang diambil merupakan data yang diukur dari alat ketika dilakukan uji coba dalam rentang yang sudah ditentukan.

### 2.2 Perancangan Alat

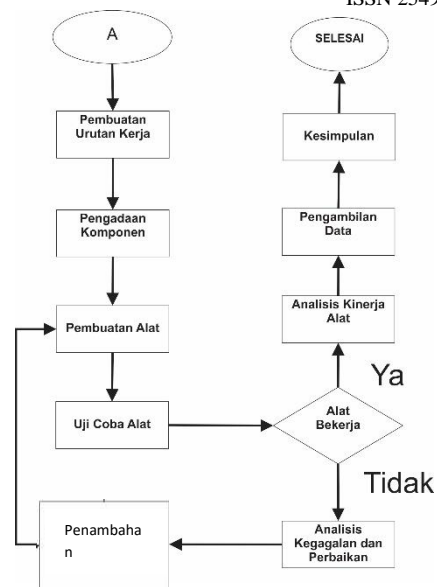
Pada tahapan perancangan alat, pada tahapan ini data-data hasil studi pustaka dikumpulkan dan dianalisis hingga didapatkan rancangan awal dari alat yang akan dibuat, kemudian rancangan tadi disimulasikan untuk mengetahui kekurangannya, hingga didapatkan desain akhirnya. Detail pembuatan alat bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Metode Perancangan Alat

### 2.3 Pembuatan Alat

Terakhir pada tahap pembuatan alat, dimulai dari pembuatan tahapan pekerjaan hingga pengambilan data dan pembuatan kesimpulan.



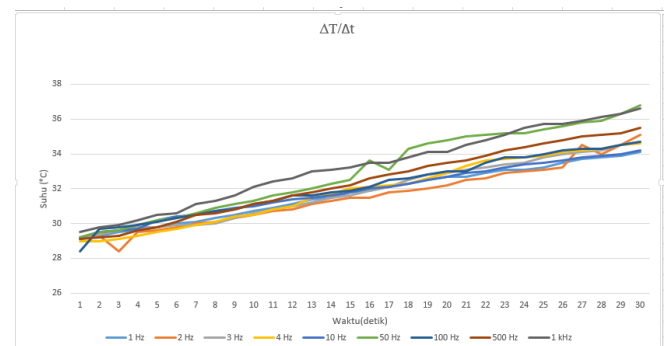
Gambar 2 Metode Pembuatan Alat

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan uji coba ini digunakan 9 frekuensi yang berbeda yaitu 1 Hz, 2 Hz, 3 Hz, 5 Hz, 10 Hz, 50 Hz, 100 Hz, 500 Hz, dan 1 kHz. Setiap frekuensi dilakukan percobaan selama 10 menit untuk menghitung besarnya kenaikan temperatur air yang dipanaskan, tegangan dan arus yang masuk pada rangkaian pemanas.

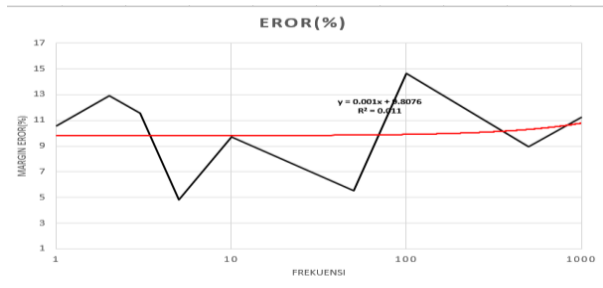
### 3.1 Temperatur

Kenaikan temperatur air relatif linear seperti pada frekuensi 1 Hz kenaikan temperatur rata-ratanya 5°C, sedangkan pada frekuensi 1 kHz nilai kenaikan temperatur rata-ratanya adalah 7,1°C, dan nilai kenaikan temperatur rata-rata tertinggi pada frekuensi 100 Hz yaitu 7,6°C.



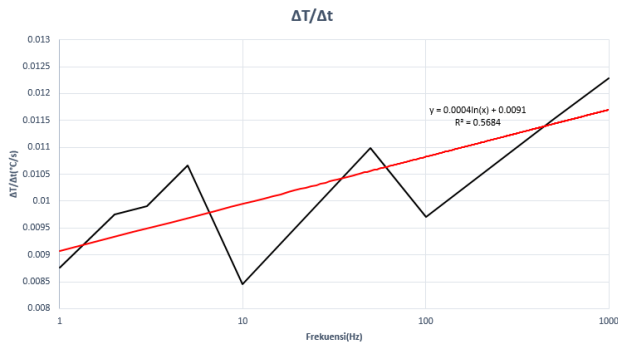
Gambar 3 Grafik Kenaikan Temperatur Pada Tiap Frekuensi

Dalam pengukuran temperatur air terjadi perbedaan pembacaan antara sensor temperatur yang digunakan pada alat dengan *thermometer external*. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kenaikan nilai frekuensi tidak dapat mempengaruhi kesalahan pembacaan sensor temperatur, tetapi radiasi dari frekuensi lah yang menyebabkan kesalahan pembacaan sensor temperatur yang ada pada sistem. Untuk nilai kesalahannya sendiri bervariasi, dengan nilai kesalahan terkecil adalah 4,8% dan nilai kesalahan tertinggi adalah 14,65%.



Gambar 4 Grafik Kesalahan Pembacaan Sensor Temperatur terhadap Frekuensi

### 3.2 Laju Pertambahan Temperatur Perdetik Terhadap Frekuensi



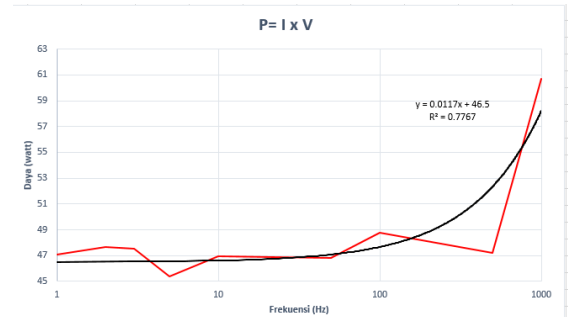
Gambar 5 Grafik Laju Pertambahan Temperatur per Detik terhadap Frekuensi

Pada alat pemanas induksi ini terdapat 9 pilihan menu dengan frekuensi yang berbeda-beda tiap menunya, dengan frekuensi terkecil yaitu 1 Hz dan yang terbesar yaitu 1 kHz. Dengan laju kenaikan rata-rata tiap frekuensi adalah  $0.0004 \ln(f/f_0)$ . Dengan nilai regresi logaritmik menghasilkan persamaan  $\Delta T/\Delta t = 0.0004 \ln(f/f_0) + 0.0091$  °C/detik dengan  $f_0 = 1$  Hz.

Nilai laju kenaikan temperatur tertinggi terjadi pada frekuensi 1 kHz dengan nilai kelajuan sebesar 0.012°C/detik/Hz. Sedangkan nilai kelajuan terendah pada frekuensi 10 Hz dengan nilai

kelajuan 0,0084°C/detik/Hz. Sedangkan pada frekuensi 1-5 Hz. Adalah 0,0087, 0,0097, 0,0091, dan 0,010°C/detik/Hz. Sedangkan pada frekuensi 50, 100, dan 500 Hz nilai laju kenaikan temperatur mengalami yaitu 0,010, 0,0097, dan 0,011°C/detik/Hz.

### 3.3 Konsumsi Daya



Gambar 6 Grafik Laju Pertambahan Temperatur per Detik terhadap Frekuensi

Nilai konsumsi daya diperoleh dari perkalian nilai tegangan yang masuk dalam rangkaian dengan nilai arus yang masuk dalam rangkaian atau bisa dituliskan dalam persamaan sebagai berikut:

$$P = V \times I \tag{1}$$

Sehingga diperoleh nilai konsumsi daya secara berurutan dari frekuensi terendah hingga frekuensi tertinggi adalah 47,063 watt/Hz, 47,64, 47,51, 45,39, 46,96, 48,79, 47,23, dan 60,69 watt/Hz. Sedangkan nilai konsumsi daya rata-rata dari tiap frekuensi dalam 90 menit percobaan adalah 48,677 watt/detik.

## 4. PENUTUP

### 4.1 Simpulan

Pemodelan proses produksi dapat membantu pemahaman terhadap kegiatan yang sedang berlangsung. Melalui pemanfaatan IDEF0 untuk membuat pemodelan, proses produksi dapat dilihat dari proses besar hingga aktivitas yang lebih detail dan terstruktur. Proses produksi kaca pengaman temper pada perusahaan ini melalui empat proses utama yakni proses cutting, printing, tempering dan assembling dengan proses inti quenching yang berada dalam proses tempering untuk mendapatkan tujuan kaca pengaman yakni kaca yang sangat kuat.

IDEF0 dapat menerangkan proses yang sangat detail dengan mendekomposisi menjadi lebih kecil. Dengan visualisasi IDEF0, dapat menjelaskan langsung mengenai input dan output nya serta

sumber daya yang dibutuhkan dalam proses tersebut sebagai mechanism dan alat pengendali proses tersebut sebagai control. Semakin detail sebuah proses maka semakin rinci dalam penilaian performance sebuah proses.

Pada penggambaran proses pemodelan dengan IDEF0 terlihat sangat jelas keterkaitan antara elemen dan rangkaian proses secara lengkap. Koneksi antar proses tergambar jelas dan juga memberikan uraian komponen lengkap dari bagian proses seperti input, output, kebutuhan sumber daya dan pengendalian proses tergambar dengan jelas.

#### 4.2 Saran

Setelah dekomposisi proses, IDEF0 dapat dimanfaatkan pada penelitian selanjutnya untuk analisis kinerja sistem manufaktur maupun proses produksi yang sedang berjalan. Selain itu, penelitian dapat dilanjutkan menuju IDEF1 yang digunakan untuk menghasilkan model informasi yang mewakili struktur dan semantic informasi dalam sistem atau subjek yang dimodelkan.

### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] JakartaFire. (2018). Retrieved from Jakarta Fire: jakartafire.net
- [2] Mulyatno. (2014). Fisika Umum II. Jakarta: Universitas Terbuka.
- [3] Mustoffa, N., Rokhim, I., & Purnomo, W. (2012). Perancangan dan Pembuatan Sistem Pemanas Induksi untuk Bearing Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO. Politeknik Manufaktur Negeri Bandung.
- [4] Noviansyah, R. (2006). Pemanas Induksi (Induction Heating) Kapasitas 200 Watt.
- [5] Setyawan, L. B., Susilo, D., & Wicaksono, A. V. (2015). Pemanas Listrik Menggunakan Prinsip Induksi Elektromagnetik. *Techne Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 89-94.
- [6] Zulkarnaen, Y. (2013). Perancangan dan Pembuatan Pemanas Induksi dengan Metode Pancake Coil Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535. *Jurnal Mahasiswa TEUB*, 1-6.