



Research Article

## Analisis Penentuan Suhu Mesin *Induction* Pada Proses *Lacquering*

Nandang Imam Santosa<sup>1</sup>, Wilarso<sup>1,\*</sup>, Asep Dharmanto<sup>1</sup>, Asep Saepudin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Muhammadiyah Cileungsi Bogor, Jawa Barat, Indonesia

\*Corresponding author: [wilarso@sttmcileungsi.ac.id](mailto:wilarso@sttmcileungsi.ac.id)

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received : 02 March 2023

Revised : 22 July 2023

Accepted : 24 July 2023

Available online: 25 July 2023

**Keywords:** Dry lacquer, lacquer coating, air bubbles

**Kata Kunci:** Lacquer kering, lapisan lacquer, gelembung udara

### ABSTRACT

*The lacquering process is a coating process on the area resulting from welding cans which aims to protect the welding part from rust. This process is very important so that cans avoid corrosion and minimize explosions, because aerosol cans are cans containing high-pressure gas with a compressive power of 10bar. Induction machine has an important role in this process, where the machine must dry the lacquer layer to the maximum without damaging the product. One of the problems is that during the lacquer drying process there is a problem where the lacquer layer is not completely dry (wet), this will cause jammed on the center pad of the can-o-mat machine. On the other hand, if the lacquer layer is heated to a high temperature, it will cause bubbles to form and even the lacquer layer can burn. The purpose of this research is to determine the ideal temperature for the induction machine in the lacquering process so that it can be used as a reference in the future. In this study, to determine the ideal temperature for the induction machine, quantitative methods are used by conducting experiments or experiments in stages. This is proven by gradually setting the temperature to determine the desired temperature in the lacquer layer drying process. From the results of this experiment, it was found that the ideal temperatures were 95°C which were able to make the lacquer layer dry without causing bubbles or burning the lacquer layer.*

### ABSTRAK

Proses lacquering adalah proses pelapisan pada area hasil welding kaleng yang bertujuan untuk melindungi bagian welding dari karat. Proses ini sangat penting supaya kaleng terhindar dari korosi dan meminimalisir ledakan, karena kaleng aerosol merupakan kaleng yang berisi gas bertekanan tinggi dengan daya tekan 10 bar. Mesin Induction memiliki peran penting pada proses ini, yang mana mesin harus mengeringkan lapisan lacquer dengan maksimal tanpa merusak produk. Salah satu masalah jika pada proses pengeringan lacquer terjadi

kendala dimana lapisan lacquer tidak kering sempurna (basah), hal ini akan menyebabkan terjadinya jammed pada center pad mesin can-o-mat. Sebaliknya jika lapisan lacquer dipanaskan dengan suhu yang tinggi akan menyebabkan timbulnya gelembung (bubble) bahkan lapisan lacquer bisa terbakar. Tujuan dari penelitian ini adalah dapat menentukan suhu yang ideal untuk mesin induction pada proses lacquering sehingga dapat di jadikan referensi untuk kedepannya. Pada penelitian ini untuk menentukan suhu yang ideal pada mesin induction menggunakan metode kuantitatif dengan melakukan experiment atau percobaan secara bertahap. Hal ini terbukti dengan dilakukannya pengaturan suhu secara bertahap dapat menentukan suhu yang diinginkan pada proses pengeringan lapisan lacquer. Dari hasil percobaan ini didapatkan suhu ideal yaitu, 95°C yang mampu membuat lapisan lacquer kering tanpa menimbulkan gelembung (bubble) atau membakar lapisan lacquer.

## 1. PENDAHULUAN

*Induction* merupakan sebuah mesin pengering dengan menggunakan *heater* sebagai medianya. *Induction* memiliki 3 *heater* dan 3 *segment* yang masing-masing segmentnya untuk menginduksi tiap 1 *heater* [1]. Jadi setiap *heater* di induksi 1 *segment* untuk mengeluarkan panas. Dari segi konstruksinya, mesin ini berbentuk konveyor yang dilengkapi dengan komponen-komponen pendukung seperti: panel *power*, *transformer step down*, *segment*, and *heater*. Mesin ini juga dilengkapi sistem pendingin menggunakan *chiller* yang bertujuan untuk mendinginkan bodi mesin, *body heater*, dan *segment* dengan suhu 18°C-21°C sehingga part pada mesin ini tetap terjaga [2]. Setiap proses pengeringan pasti akan menimbulkan asap jika proses pengeringan tersebut dilakukan dengan cara dipanaskan menggunakan suhu yang tinggi, maka untuk meminimalisir hal tersebut mesin ini di pasang *blower* untuk menghisap asap hasil pengeringan dan selanjutnya akan dibuang ke luar ruangan [3].

Cara kerja mesin *induction* yaitu setiap kaleng yang masuk ke mesin *induction* akan terdeteksi oleh sensor dan selanjutnya *segment* akan menginduksi *heater* sehingga *heater* akan mengeluarkan panas [4]. Jika kaleng yang masuk ke mesin *induction* habis otomatis sensor akan mati (tidak mendeteksi adanya kaleng) sehingga komponen lainnya akan mati kecuali *conveyor*. *Conveyor* dijalankan dengan *control* yang berbeda karena, jika terjadi masalah dengan sensor input kaleng akan tetap aman atau tidak akan terjadi penumpukan pada *conveyor* yang menyebabkan kerusakan pada produk. Sistem kendali atau *control system* adalah susunan komponen fisika yang dihubungkan sedemikian rupa sehingga membentuk suatu kesatuan utuh yang fungsinya untuk mengatur, memerintah system itu sendiri atau sistem lainnya [5]. Berikut merupakan skema sistem kerja dari mesin *Induction* yang ditunjukkan pada

**Gambar 1.**



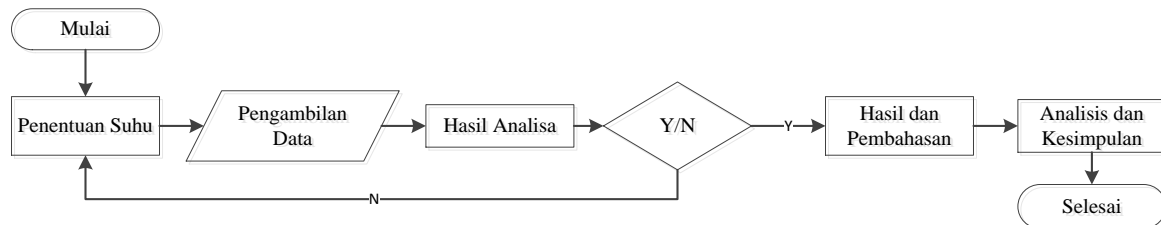
### Gambar 1. Skema sistem kerja induction.

Mesin ini dilengkapi dengan *control display touchscreen* untuk mengatur suhu *heater* dan untuk *monitoring component* yang bekerja, sehingga mesin ini tetap terpantau kestabilannya [6]. Pada mesin *induction* terdapat 3 *heater* yang masing-masing heaternya bisa di *setting* dengan suhu yang berbeda, hal ini menjadi salah satu keunggulan dari mesin ini yang bisa membuat lapisan *lacquer* kering tanpa terbakar. Jadi dari 3 *heater* pada mesin *induction* suhu bisa diatur dari yang terendah sampai yang tertinggi sesuai kebutuhan misal: *heater* no 1 diatur dengan suhu 40°C, *heater* no 2 diatur dengan suhu 70°C, dan *heater* no 3 diatur dengan suhu 100°C. Sehingga lapisan *lacquer* yang masih basah tidak langsung dipanaskan dengan suhu yang tinggi tetapi dipanaskan dengan cara bertahap untuk membuat kualitas lapisan *lacquer* tetap terjaga.

Dari segi *runway*, *conveyor* mesin ini menggunakan *habasit belt* dengan ukuran 8400x80mm dan dari permukaan *conveyor* yang dilalui *habasit belt* dilengkapi dengan magnet, hal ini bertujuan untuk menjaga jarak antar kaleng dan meminimalisir terjadinya terhempasnya kaleng dari *conveyor*. Pada dasarnya *mechanical conveyor* merupakan alat untuk mengangkat beban secara terus menerus atau *continue*, baik berupa curah (*bulk*) maupun bentuk satuan [7]. Untuk *design* keseluruhan mesin ini merupakan mesin yang mengutamakan kualitas *product* dan memiliki *safety* yang bagus karena tetap memikirkan keamanan *part* yang beroperasi. Gap analisis dari penelitian ini berbeda dengan analisis yang ada, dimana penelitian ini terhadap pengering kaleng minuman dengan suhu ideal yaitu, 80°C yang mampu membuat lapisan *lacquer* kering tanpa menimbulkan gelembung (*bubble*) atau membakar lapisan *lacquer*.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan cara pengujian secara bertahap untuk menentukan suhu yang ideal seperti urutan *flowchart* pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir perencanaan.

#### a. Penentuan Suhu.

Pada tahap ini harus di tentukan suhu awal untuk melakukan percobaan pertama dengan mengambil suhu yang paling rendah yaitu 30°C, 40°C, 50°C [8].

#### b. Pengambilan Data.

Pengambilan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi: suhu yang digunakan, *speed conveyor*, tingkat kekeringan *lacquer* [9].

##### 1) Penentuan *Speed Conveyor*.

Penentuan *speed conveyor* dilakukan dengan cara manual yaitu menjalankan 15 pcs kaleng secara *continue* dan jarak antar kaleng pada *conveyor induction* harus 50mm untuk menjaga terjadinya tabrakan antar kaleng. Jika jarak antar kaleng lebih dari 15mm akan mengurangi hasil *output* produksi. *Speed conveyor* diatur menggunakan

*variable speed* pada motor *conveyor* lalu diukur dengan *tachometer* dan hasil yang didapat adalah 26 m/m. Adapun alat yang dipergunakan sesuai **Gambar 3** [11].



**Gambar 3.** Tachometer.

## 2) Viskositas Lacquer.

Standar viskositas lacquer pada proses ini adalah 18-23 detik. Gambar 4 viskositas lacquer yang digunakan 18 detik diukur menggunakan cup viscosity dan stopwatch [12].



**Gambar 4.** Cup viscosity.

## 3) Penentuan Temperature.

Gambar 5 penentuan temperatur awal masing-masing heater berbeda dengan suhu awal untuk segmen 1 menggunakan 30°C, segment 2 menggunakan 40°C, dan segment 3 menggunakan 50°. Pada percobaan kedua dan seterusnya temperature setiap segmen dinaikan 10°C [13].



**Gambar 5.** Penentuan temperature.

#### 4) Temperature Chiller.

Chiller digunakan untuk mendinginkan conveyor, body heater dan panel dengan harapan mampu menjaga mesin supaya bekerja dengan optimal. Gambar 6 temperatur chiller standar untuk mesin *induction* adalah 18°C-21°C [14].



**Gambar 6.** Temperature chiller.

#### 5) Lebar dan Ketebalan Lacquer.

Setiap hasil dari percobaan akan di ukur lebar dan tebal dari lapisan lacquer. Gambar 7 lebar lacquer di ukur menggunakan caliper dengan standar lebar 12mm-15mm dan standar ketebalan lacquer 7,7 diukur menggunakan dual scope [15].



**Gambar 7.** Dual scope.

#### c. Hasil Analisis.

Dari percobaan ini dilakukan analisis untuk menentukan temperatur ideal pada mesin *induction* [10].

- d. Hasil dan Pembahasan.
- e. Analisis dan Kesimpulan

### 3. HASIL DAN DISKUSI

Penelitian ini menggunakan dimensi kaleng dengan diameter 65mm dan tinggi 276mm, dari dimensi tersebut digunakan untuk menentukan tahapan-tahapan penelitian.

#### 3.1. Percobaan dan Hasil

Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan kaleng sebanyak 20 pcs pada setiap kali penentuan *temperature*, hal ini dilakukan supaya mendapatkan hasil yang maksimal baik dari *quality product* maupun dari segi *runway*. Untuk hasil dari percobaan ini akan dijelaskan di **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Hasil dari percobaan.

No.	Temperatur			Hasil	Ket
	Segment 1	Segment 2	Segment 3		
1	30°C	40°C	50°C	Lacquer basah	No
2	40°C	50°C	60°C	Lacquer basah	No
3	50°C	60°C	70°C	Lacquer basah	No
4	60°C	70°C	80°C	Lacquer setengah kering	No
5	70°C	80°C	90°C	Lacquer setengah kering	No
6	80°C	90°C	100°C	Lacquer kering, Kuning	No
7	90°C	100°C	110°C	Lacquer terbakar, Bubble	No
8	80°C	90°C	95°C	Lacquer kering	Ok

Pada percobaan berdasarkan tabel 1 dihasilkan lapisan lacquer yang kering sempurna tidak terdapat *bubble* dan tidak terbakar pada temperatur 95 derajat celsius.

### KESIMPULAN

Dari hasil dan analisis dapat disimpulkan bahwa mesin *induction* dapat beroperasi menggunakan kaleng berdiameter 56 mm dengan tinggi 276 mm menggunakan temperature segment 1. 80°C, segment 2. 90°C, segment 3. 95°C dan speed conveyor 26 M/M untuk menghasilkan lapisan lacquer yang berkualitas.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada lembaga penelitian dan pengabdian kepada masyarakat STT Muhammadiyah Cileungsi yang telah support dalam hal publikasi artikel.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Rumbayan and B. Narasiang, "Monitoring dan Controller Alat Pengering Ikan tenaga Surya Berbasis IoT," pp. 1–11, 2021, [Online]. Available: [http://repo.unsrat.ac.id/3330/%0Ahttp://repo.unsrat.ac.id/3330/1/Jurnal\\_Artikel\\_Ilmiyah\\_a.n\\_Maulana\\_Fajar\\_\(1\).pdf](http://repo.unsrat.ac.id/3330/%0Ahttp://repo.unsrat.ac.id/3330/1/Jurnal_Artikel_Ilmiyah_a.n_Maulana_Fajar_(1).pdf).
- [2] K. Metty, T. Negara, and H. Wijaksana, "Analisa Performansi Sistem Pendingin Ruangan dan Efisiensi Energi Listrik pada Sistem Water Chiller dengan Penerapan Metode Cooled Energy Storage," J. Energi Dan Manufaktur, vol. 4, no. 1, pp. 4–11, 2012.



- [3] P. Agustiar, W. Pracoyo, and F. Azharul, "Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi FT-UMSU Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi FT-UMSU," *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi* <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME>, vol. 2, no. 2, 2019.
- [4] R. Siregar and T. Abidin, "Pengaruh Besar Temperatur Dan Lama Pemanasan Terhadap Daya Lekat Cat Pada Oven Portable Dalam Pengecatan Bodi Mobil," *J. Sains dan Teknol.*, vol. 10, no. 1, pp. 14–22, 2020.
- [5] A. Purnomoaji, A. Syakur, and A. Warsito, "Perancangan Sistem Kendali Suhu Pada Oven Listrik Hemat Energi Dengan Metode Kontrol on-Off," *Transient*, vol. 7, no. 4, p. 868, 2019, doi: 10.14710/transient.7.4.868-874.
- [6] J. Ilmiah, I. Komputa, T. Informatika, U. Komputer, and J. D. Bandung, "Pembangunan Digital Poster Dengan Teknologi Multitouch ( Studi Kasus Di Laboratorium Mic-Institut Teknologi Bandung ) Rizki Fauzian Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika ( KOMPUTA )."
- [7] R. Aosoby, T. Rusianto, and J. Waluyo, "Perancangan Belt Conveyor sebagai Pengangkut Batubara dengan Kapasitas 2700 Ton/Jam," *J. Tek. Mesin Inst. Sains Teknol. AKPRIND*, vol. 3, no. 1, pp. 45–51, 2016.
- [8] M. V. Hardiyansyah et al., "Rancang Bangun Sistem Kontrol Suhu pada Mesin Oven Kopi Tray Rotary Berbasis Arduino," vol. 4, no. 1, pp. 67–76, 2021.
- [9] J. Of and M. Engineering, "Analisis Reliability Centered Maintenance ( RCM ) Rel Conveyor pada Mesin Oven BTU Pyramax 150N di PT . Flextronics Teknologi Indonesia - Batam Analysis of Realibility Centered Maintenance ( RCM ) Rail Conveyor on BTU Pyramax 150N Oven Machine at PT . Fle," vol. 2, no. June, pp. 33–42, 2018.
- [10] S. Idawati Supu, Baso Usman, Selviani Basri, "Pengaruh Suhu Terhadap Perpindahan Panas Pada Material yang Berbeda," *J. Din.* April 2016, Hal. 62- 73, vol. 07, no. 1, pp. 62–73, 2016.
- [11] Y. Chan and A. Darius, "Analisis Pengeringan Sohun dengan Mesin Pengering Hybrid Tipe Konveyor Otomatis," vol. IV, no. 2, pp. 39–42, 2018.
- [12] N. P. Tissos and Z. Kamus, "Pembuatan Sistem Pengukuran Viskositas Fluida Secara Digital Menggunakan Sensor Efek Hall UGN3503 Berbasis Arduino Uno328," vol. VI, no. 1, pp. 71–83, 2014.
- [13] D. A. N. Aktivitas, A. Kakao, and S. Penyangraian, "microwave roasting," vol. 27, no. 1, pp. 18–26, 2007.
- [14] Sugianto, Harwata, and N. A. Purnamasari, "Perawatan Mesin Pendingin (Chiller) Untuk Sistem Tata Udara Instalasi Pengolahan Limbah Radioaktif," *Pros. Has. Penelit. dan Kegiat. Tahun 2018*, pp. 275–282, 2018.
- [15] H. Indra, N. Iman, M. Darsin, and R. R. Sakura, "Analisis ketebalan lapisan pada pengecatan baja karbon rendah menggunakan metode respons permukaan," vol. 13, no. 2, pp. 65–72, 2019.