

## ANALISA JARAK INDUKSI PANAS TERHADAP DAYA IKAT COATING EPOXY DAN COATING PLASTIK PADA PERMUKAAN SEMEN/BETON

PIKI KOSASIH<sup>1</sup>, GIAN GOLWA<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta

Email : <sup>1</sup>[pikikosasih03@gmail.com](mailto:pikikosasih03@gmail.com) <sup>2</sup>[gianvgolwa@mercubuana.ac.id](mailto:gianvgolwa@mercubuana.ac.id)

### ABSTRAK

Suatu objek yang akan dicat dan *coating*, sebelum dilakukan dicat dan coating ulang diperlukan sebuah proses pembersihan permukaan. Proses pembersihan permukaan cat dan coating yang ada saat ini yaitu *abrasive*, *water jet*, *thermal open flame*, *chemical* & induksi panas. Induksi panas merupakan metode yang paling efektif untuk pembersihan permukaan. Induksi panas pada prinsipnya menggunakan sebuah *heater*. *Heater* berfungsi sebagai sumber panas utama, dan *heater* akan *mentrasfer* panas menuju permukaan cat. Akan tetapi terjadi permasalahan dalam penggunaan induksi panas, yaitu menentukan bentuk kepala induktor yang tepat dan besarnya jarak atau gap yang diperlukan untuk melepaskan ikatan cat pada suatu permukaan. Dengan menerapkan hukum inverse square law pada radiasi, maka semakin besar jarak yang diberikan maka akan semakin kecil daya yang dipancarkan. Semakin kecil daya yang dipancarkan heater, maka kecepatan untuk memanaskan permukaan cat akan semakin lambat, dan sebaliknya.

Kata kunci : Pembersihan permukaan, Heater, Kepala induktor & Inverse square law,

### ABSTRACT

An object that will be painted and coating, before being painted and re-coating is required a surface cleaning process. The current process of cleaning the surface of paints and coatings is abrasive, water jet, thermal open flame, chemical & heat induction. Heat induction is the most effective method for surface cleaning. Heat induction in principle uses a heater. The heater functions as the main heat source, and the heater will transfer heat to the surface of the paint. However, there is a problem in the use of heat induction, which is to determine the exact shape of the inductor head and the amount of distance or gap needed to untie the paint on a surface. By applying inverse square law law on

radiation, the greater the distance given, the smaller the power emitted. The smaller the power emitted by the heater, the speed to heat the surface of the paint will be slower, and vice versa.

Keywords : Surface cleaning, Heater, Head induction, Invers square law

## 1. PENDAHULUAN

Proses melepaskan lapisan cat atau proses pembersihan rekondisi sebuah produk pada permukaan beton dan logam sering menjadi kendala bagi dunia industri. Lapisan cat dan *coating* pada sebuah produk sulit untuk dihilangkan, karena lapisan tersebut dirancang untuk tetap bertahan selama jangka waktu penggunaan produk. Ketika masa pakai sebuah produk berakhir, dalam prakteknya di industri dilakukan proses rekondisi, yaitu proses untuk memperbaiki kondisi produk yang telah habis masa pakainya, untuk dikembalikan seperti kondisi baru atau memiliki performa yang lebih baik dari sebelumnya. Proses rekondisi tidak hanya mengembalikan kondisi dan fungsi dari produk namun dapat digunakan untuk menjaga ketersediaan bahan baku untuk produk tersebut, sehingga dapat menambah nilai tambah dari produk tersebut.(Li et al., 2016)

*Coating* atau pelapisan adalah suatu metode atau teknik untuk menutupi permukaan *substrat* dengan tujuan untuk dekoratif, proteksi dan tujuan – tujuan lainnya.(MENTERI KETENAGAKERJAAN, 2016). *Coating* adalah istilah yang lebih umum untuk berbagai bahan yang dapat diaplikasikan sebagai lapisan tipis pada sebuah permukaan. Cat secara tradisional dideskripsikan sebagai bahan yang memiliki pigmen warna yang digunakan untuk melapisi permukaan, *coating* dapat berupa

bahan cair atau padat. *Coating* dikenal dan digunakan sejak zaman dulu dan untuk melindungi berbagai macam benda dan bangunan. Sebagai contohnya, *coating* digunakan untuk melapisi gedung, bangunan tempat tinggal (*architectural coatings*) dan untuk benda-benda industri yang digunakan saat ini (*industrial coating*). *Coating* bisa berwarna dan juga tidak, dan dapat berupa lapisan padat yang transparan. *Coating* lebih identik dengan pelapis yang digunakan pada dunia industri, dan *paint* lebih mengacu kepada pelapis yang digunakan pada benda yang berhubungan dengan arsitektur, seperti rumah, dinding dan langit-langit, atap, pagar dan lain-lain.(Josep, 1995)

Epoxy adalah suatu kopolimer, terbentuk dari dua bahan kimia yang berbeda. Ini disebut sebagai "resin" dan "pengeras". Resin ini terdiri dari monomer atau polimer rantai pendek dengan kelompok epoxyda di kedua ujung. Epoxy resin Paling umum yang dihasilkan dari reaksi antara epiklorohidrin dan bisphenol-A, meskipun yang terakhir mungkin akan digantikan dengan bahan kimia yang serupa. Pengeras terdiri dari monomer polyamine, misalnya Triethylenetetramine (Teta).(Bahadori, 2015). Metode pelepasan cat yang ada saat ini masih banyak menemukan masalah salah satunya masalah terhadap kesehatan manusia dan lingkungan, metode yang ada saat ini masih sangat berpotensi terjadinya pelepasan timbal atau kontaminasi dari proses pelepasan cat / coating.(Potter,

2017) Metode yang digunakan untuk pelepasan cat / coating juga harus mempertimbangkan kesehatan pekerja dan lingkungan dari alat dan komponen pendukung lain yang di gunakan agar memenuhi standar keselamatan lingkungan kerja. (Sarwono et al., 2018) Pada penelitian ini akan menghasilkan metode pelepasan cat ramah lingkungan dengan menggunakan induksi panas.

Proses *surface cleaning* dilakukan ketika benda mengalami proses rekondisi. Benda yang direkondisi biasanya sudah berkurang fungsi dan masa pakainya, sehingga harus dilakukan rekondisi agar benda tersebut kembali ke performa awalnya. Tujuan dari proses *surface cleaning* adalah untuk membersihkan permukaan benda dari kotoran yang menempel, sekaligus mempersiapkan permukaan benda tersebut untuk dilapisi ulang. Permukaan benda yang akan dilapisi ulang harus bersih dari kotoran dan sisa lapisan lama yang menempel. Kualitas dari lapisan (*paint* atau *coating*) secara signifikan dipengaruhi oleh kemampuannya untuk menempel pada permukaan (*adhesi*). Permukaan yang bersih akan menghasilkan daya *adhesi* yang baik antara lapisan baru dengan permukaan benda. (Tracton, 2007). Dalam perkembangannya hingga saat ini, terdapat beberapa metode *surface cleaning* yang umum digunakan. Masing-masing metode memiliki kelebihan dan kekurangan, sehingga tidak ada metode *universal* yang dapat diaplikasikan ke semua jenis permukaan. Terdapat beberapa faktor dan pertimbangan sebelum memilih metode mana yang tepat yang digunakan untuk permukaan tertentu. Terdapat 5 metode *surface cleaning* yang umum dipakai pada proses rekondisi suatu benda: a. Manual

cleaning, b. Blast cleaning, c. Chemical cleaning, d. Surface cleaning menggunakan panas dan e. Induction cleaning. (Potter, 2017)

Perpindahan panas merupakan ilmu untuk meramalkan perpindahan energi dalam bentuk panas yang terjadi karena adanya perbedaan suhu di antara benda atau material . Dalam proses perpindahan energi tersebut tentu ada kecepatan perpindahan panas yang terjadi, atau yang lebih dikenal dengan laju perpindahan panas. Maka ilmu perpindahan panas juga merupakan ilmu untuk meramalkan laju perpindahan panas yang terjadi pada kondisi-kondisi tertentu. Perpindahan kalor dapat didefinisikan sebagai suatu proses berpindahnya suatu energi (kalor) dari satu daerah ke daerah lain akibat adanya perbedaan temperatur pada daerah tersebut. Ada tiga bentuk mekanisme perpindahan panas yang diketahui, yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi (Holman, 1986).

sistem pembersihan yang berbeda, memungkinkan untuk mendeteksi komponen cat dalam jumlah kecil, melalui analisis langsung dari ekstrak pembersih. Beberapa informasi baru tentang dampak perawatan pembersihan pada cat emulsi berkaitan dengan pigmen organik sintetis dan coating akrilik. (Fardi et al., 2018)

## 2. METODE PELEPASAN CAT

Proses pelepasan cat dilakukan ketika benda mengalami proses rekondisi. Benda yang direkondisi biasanya sudah berkurang fungsi dan masa pakainya, sehingga harus dilakukan rekondisi agar benda tersebut kembali ke performa awalnya. Tujuan dari proses pelepasan cat adalah untuk membersihkan

permukaan benda dari kotoran yang menempel, sekaligus mempersiapkan permukaan benda tersebut untuk di cat ulang. Permukaan benda yang akan di cat ulang harus bersih dari kotoran dan sisa cat lama yang menempel. Kualitas dari cat atau *coating* secara signifikan dipengaruhi oleh kemampuannya untuk menempel pada permukaan (*adhesi*). Permukaan yang bersih akan menghasilkan daya *adhesi* yang baik antara lapisan cat dengan permukaan benda (Bahadori, 2015).

Dalam perkembangannya hingga saat ini, terdapat beberapa metode pelepasan cat yang umum digunakan. Masing-masing metode memiliki kelebihan dan kekurangan, sehingga tidak ada metode *universal* yang dapat diaplikasikan ke semua jenis permukaan. Terdapat beberapa faktor dan pertimbangan sebelum memilih metode mana yang tepat yang digunakan untuk permukaan tertentu. Terdapat 4 metode pelepasan cat yang umum dipakai pada proses rekondisi suatu benda:

- a. *Blast Cleaning*
- b. *Chemical Cleaning*
- c. Panas
- d. *Manual Cleaning*

#### a. *Blast Cleaning*

*Blast Cleaning* dapat diartikan sebagai sebuah proses erosi. Erosi dalam pengertian *blast cleaning* adalah sebuah proses untuk menghilangkan atau mengangkat suatu material dari sebuah permukaan bahan yang disebabkan oleh tumbukan dari partikel padat. *Blast Cleaning* adalah salah satu metode *surface treatment* yang paling banyak digunakan dalam industri modern. Teknologi *Blast Cleaning* ditemukan oleh Benjamin Chew Tilghman (1821–1901), seorang ilmuwan

Amerika. Metode *Blast Cleaning* menurut ISO 12944-4, 1998 adalah sebuah metode dimana media *blasting* diberikan fluida bertekanan tinggi sehingga mengalami percepatan, kemudian media *blasting* tersebut diarahkan ke permukaan yang akan dibersihkan. (Momber, 2015)

#### b. *Chemical Cleaning*

*Chemical Cleaning* adalah metode pelepasan cat dengan menggunakan bahan kimia untuk melepaskan ikatan adhesi cat dengan permukaan benda. Bahan kimia yang digunakan untuk *chemical cleaning* adalah campuran dari *methylene chloride*, *methanol* dan *solvent* seperti *toluene* dan *acetone*. Penggunaan *methylene chloride* memiliki keuntungan tersendiri yaitu dapat digunakan di hampir semua jenis cat / *coating* dan cocok untuk berbagai jenis permukaan. *Methylene chloride* terbentuk dari molekul kecil non-kompleks yang menyebabkannya menjadi sangat mudah menguap (Steve, 2007). Sifat mudah menguap dari *methylene chloride* menjadi kelemahan dari metode *chemical cleaning*. Hal tersebut berkaitan dengan keamanan dari pengguna dan dampak terhadap lingkungan.

Selama lebih dari 20 tahun terakhir, berbagai macam inovasi telah dilakukan untuk membuat *chemical cleaning* menjadi lebih aman terhadap penggunaannya dan lingkungan. Inovasi tersebut menghasilkan produk yang memiliki tingkat HAPS (*Hazardous Air Pollutants*) dan VOCs (*Volatile Organic Compounds*) yang lebih rendah (Steve, 2007). Selain itu juga berlakukan beberapa regulasi untuk kepentingan mengurangi bahaya dari *chemical cleaning* (Young, Clayton, Wynne, Yesinowski, & Daniels, 2015)

Terdapat 2 macam metode yang umum digunakan pada *chemical cleaning*. Metode tersebut adalah *Hot Stripping* dan *Cold Stripping* (Operowsky, 2014). Kedua metode ini memiliki perbedaan dalam pengaplikasiannya, sehingga diperlukan pertimbangan khusus sebelum mengaplikasikannya. Dibawah ini akan dijelaskan perbedaan dari kedua metode tersebut.

- *Hot Stripping*

Metode pelepasan cat dengan *Hot Stripping* menggunakan *sodium hidroksida* sebagai bahan utamanya yang dicampur oleh *solvent* untuk meningkatkan tingkat pelepasan tanpa membuat cat yang dilepas menjadi menggumpal. Pada awal proses *hot stripping*, *solvent* yang digunakan adalah *phenol* dan *phenol derivative*. Namun karena regulasi tentang keselamatan lingkungan maka sekarang *phenol* sudah tidak digunakan (Operowsky, 2014).

- *Cold Stripping*

*Cold Stripping* adalah metode yang paling banyak digunakan pada proses pelepasan cat menggunakan bahan kimia. Hal ini didasarkan kepada fleksibilitas penggunaan, seperti lebih aman terhadap permukaan material yang akan

dilepas cat dan lebih banyak tipe cat / *coating* yang dapat dilepaskan. Bahan utama yang digunakan adalah *methylene chloride*, *phenol*, basa dan/atau asam aktif dan senyawa lain yang dapat ditambahkan untuk memecahkan ikatan yang ada pada lapisan cat dan permukaan, seperti fosfat (Operowsky, 2014).

### c. Panas

Metode ini menggunakan nyala api (*flame*) untuk memanaskan permukaan benda yang akan dilepas cat nya. Sebelum menggunakan metode ini, lapisan cat yang cukup tebal harus dihilangkan terlebih dahulu secara manual untuk memudahkan proses pelepasan. Metode ini digunakan pada permukaan atau kondisi tempat kerja yang tidak memungkinkan untuk dilakukan *blast cleaning*. Metode ini tidak terlalu populer digunakan karena cat yang diaplikasikan pada permukaan yang dikenakan perlakuan *blast cleaning* lebih awet dibandingkan permukaan yang dikenakan perlakuan panas (*flame*) (Bahadori, 2015). Selain menggunakan *flame*, dapat juga digunakan sumber panas yang lain seperti induksi panas dari *coil* dan radiasi panas dari infrared atau laser. Metode tersebut sudah mulai dikembangkan, sebagai pengganti metode *blast cleaning* dan *chemical cleaning*. Alasannya adalah karena metode tersebut lebih ramah lingkungan dan aman terhadap pekerjaanya.

#### d. Manual Cleaning

Proses pelepasan cat dengan cara manual adalah cara yang paling sederhana dan memerlukan banyak waktu. Metode ini menggunakan peralatan pekakas tangan seperti gerinda, *sand paper*, sikat besi, pahat dan *scraper*. Metode pelepasan cat secara manual ini dilakukan untuk mengurangi lapisan cat yang cukup tebal, sebelum nantinya dilakukan pembersihan dengan metode lain. Pelepasan cat secara manual ini juga dapat dilakukan setelah metode yang lain dilakukan. Contohnya seperti melepaskan cat dengan menggunakan panas, setelah lapisan cat terangkat dari permukaan diperlukan pembersihan manual untuk melepaskan lapisan cat tersebut. Diperlukan lebih sedikit usaha karena lapisan cat yang sudah terangkat akan lebih mudah dibersihkan dibandingkan sebelum dilakukan pemanasan.

### 3. ALAT DAN BAHAN

#### 3.1 Induction heating

*Induction Heating* (pemanas induksi) adalah system pemanas dengan menggunakan induksi medan magnet yang dihasilkan dari frekuensi tinggi/*high frequency*. Hal ini dapat terjadi dikarenakan pada objek timbul arus Eddy atau arus pusat yang arahnya melingkar melingkupi medan magnet yang menembus objek, Pemanasan Induksi (*Induction Heating*) pada prinsipnya dapat dijelaskan dengan prinsip kerja *transformator*. *Transformator* bekerja karena adanya fenomena induksi elektromagnetik yang mana

ketika ada suatu rangkaian tertutup yang di dalamnya mengalir arus AC menghasilkan medan elektromagnetik yang berubah-ubah pula. Seperti yang terjadi *transformator*, medan elektromagnetik (pada kumparan primer) yang berubah-ubah tersebut mempengaruhi kumparan sekunder dan pada kumparan sekunder timbul ggl induksi dan mengalir arus AC jika kumparan sekunder merupakan rangkaian tertutup.

Besarnya arus pada kumparan sekunder ( $I_2$ ) ditentukan dari besarnya arus pada kumparan primer ( $I_1$ ) dan perbandingan lilitan antara kumparan primer dan sekunder ( $N_1/N_2$ ). Seperti pada Gambar 2.1, ketika kumparan sekunder kita ganti dengan 1 kawat ( $N_2=1$ ) dan dijadikan rangkaian tertutup, maka kita akan mendapatkan nilai perbandingan lilitan yang besar dari kumparan primer dan sekunder dan akan menimbulkan arus sekunder ( $I_2$ ) yang besar. Hal ini juga akan diikuti oleh kenaikan panas yang cukup besar karena adanya kenaikan beban tersebut.

Menurut Lozinski (1969), hal yang dapat menentukan banyaknya arus Eddy pada logam adalah :

1. Besar medan magnet yang menginduksi logam.
2. Bahan logam yang digunakan untuk menghasilkan panas. Semakin kecil hambatan jenis logam, semakin baik untuk dijadikan obyek panas logam.
3. Luas permukaan logam, makin luas permukaan logam maka makin banyak arus eddy pada permukaan logam tersebut

4. Besar frekuensi, makin besar frekuensi maka makin banyak medan magnet yang dihasilkan.

Karakteristik Induction Heater adalah sebagai berikut:

Secara teknis:

1. Mampu melepaskan panas dalam waktu yang relatif singkat. Hal ini dikarenakan kerapatan energinya tinggi.
2. Dengan induksi dimungkinkan untuk mencapai suhu yang sangat tinggi.
3. Pemanasan dapat dilakukan pada lokasi tertentu.
4. Sistem dapat dibuat bekerja secara otomatis.

Pemakaian energi:

1. Pemanas induksi secara umum memiliki efisiensi energi yang tinggi, akan tetapi hal ini bergantung pada karakteristik material yang dipanaskan.
2. Rugi-rugi pemanasan dapat ditekan seminimal mungkin.

Sebelum dilakukan perancangan atau pembuatan alat induction heating untuk pengujian, dibuatkan terlebih dahulu JSA untuk menjaga keselamatan dalam pengerjaan alat dan pengujian alat serta mempertimbangkan resiko kecelakaan.

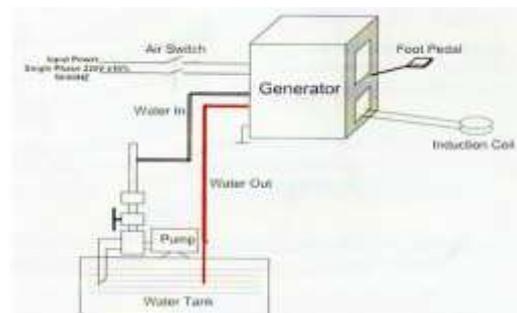
Alat induction heating untuk pengambilan data pengujian :



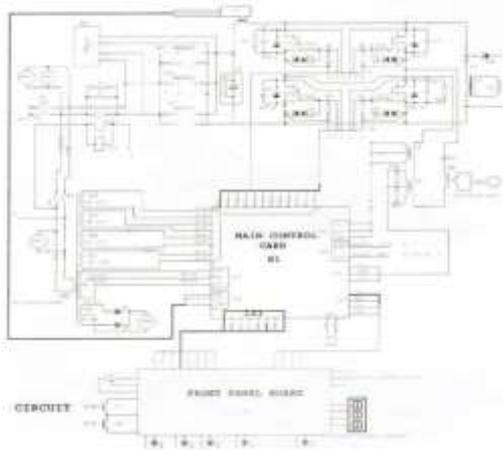
Gambar 1 induction heater machine

Model	JL-15
Input power desire	Single phase 220V 50/60HZ
Oscillate power max	15KW
Max input current	37A
Max input power	7KW
Oscillate frequency	30-100KHZ
Cooling water desire	>0.2MPa 2-6L/Min
Duty cycle	80% 40°C
Dimensions(L*W*H)	500*210*460mm
Net weight	25kg
Cable length	2-6(Meters)

Tabel 1 Parameter induction heating



Gambar 2 Instalasi induction heating



Gambar 3 Circuit diagram

### 3.2 Scraper

Scraper digunakan untuk membersihkan cat dan coating yang sudah dipanaskan dengan heater, setelah ikatan hidrokarbon melemah pada saat dipanaskan maka cat pada saat itu dibersihkan dengan scraper untuk membantu memutuskan ikatan hidrokarbon pada cat / coating



Gambar 4 Scraper

Sumber : amazon.com, 2018

## 4. BAHAN PENGUJIAN

### 4.1 Kramik

Pada penelitian ini digunakan kramik yang di lapisi dengan permukaan semen dengan ketebalan pelapisan semen 3-5 mm. Untuk pengujian ini kramik yang sudah di lapisi semen di buat persegi dengan ukuran 15 [cm] x 15 [cm], dengan kebutuhan sebanyak 16 sample kramik dengan permukaan yang sudah di lapisi semen.



Gambar 5 beton ukuran 15 X 15

### 4.2 Cat dan Coating

Coating adalah sebuah pelapisan yang di terapkan pada permukaan suatu benda, pelapisan terdiri dari 2 jenis, yaitu liquid coating dan concrete coating. Cat adalah yang kebanyakan memiliki kegunaan ganda untuk melindungi suatu permukaan benda, berikut adalah penjelasan mengenai komponen – komponen yang terdapat di dalam cat :

- Pigment  
Fungsi pigment yang terdapat pada cat dasar (primer coat) adalah sebagai penghambat serangan korosi pada logam yang cara kerjanya bersifat pasif.
- Binder

Binder adalah suatu senyawa polimer yang berfungsi untuk menentukan dari lapisan cat. Oleh karena itu binder merupakan bahan yang paling penting bagi formulasi cat.

- Solvent  
Solvent pada cat berfungsi untuk melarutkan material binder dan mengurangi kekentalan coating untuk memudahkan aplikasi. Solvent juga mengendalikan pengeringan film, adhesi, dan umur film.
- Additive  
Fungsi dari bahan additive yang ditambahkan ke dalam cat adalah untuk memperbaiki sifat – sifat cat, seperti mencegah terjadinya pemisah warna, mencegah pengendapan pigment, mencegah terjadinya keriput pada lapisan cat dan lain – lain.
- Extender  
Bahan extender ini berbentuk padat dan biasanya dipergunakan untuk membantu cara kerja pigment. (Afandi, Arief, & Amiadji, 2015)

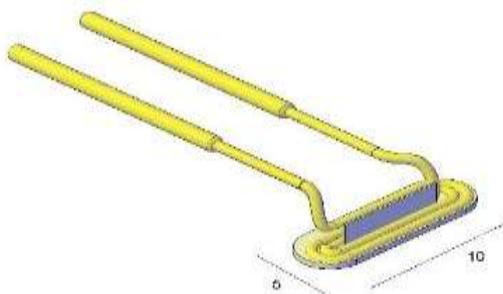
Selama tahun 1950, penggunaan epoxy diperluas untuk mencakup kayu, konstruksi bangunan, dan kedirgantaraan. Seringkali dalam konstruksi bangunan dan epoxy kayu digunakan sebagai perekat struktural. Epoxy dapat dibuat fleksibel atau kaku, transparan atau buram, atau pengaturan cepat atau lambat. Dibandingkan dengan perekat lainnya, epoxy lebih panas dan tahan kimia. Dalam aplikasi kedirgantaraan epoxy digunakan sebagai bahan matriks struktural yang kemudian diperkuat oleh serat atau sebagai lem struktural. (Rusnoto, 2015)

Kramik dengan permukaan semen yang digunakan untuk sample pengujian akan diproses coating & painting. Pada penelitian ini jenis cat yang digunakan adalah sebagai berikut :

Merek	Warna	Resistance Temperature
- Propan traffikote	Merah	100-120°C
- Upox nippon paint	Hijau	80-150°C

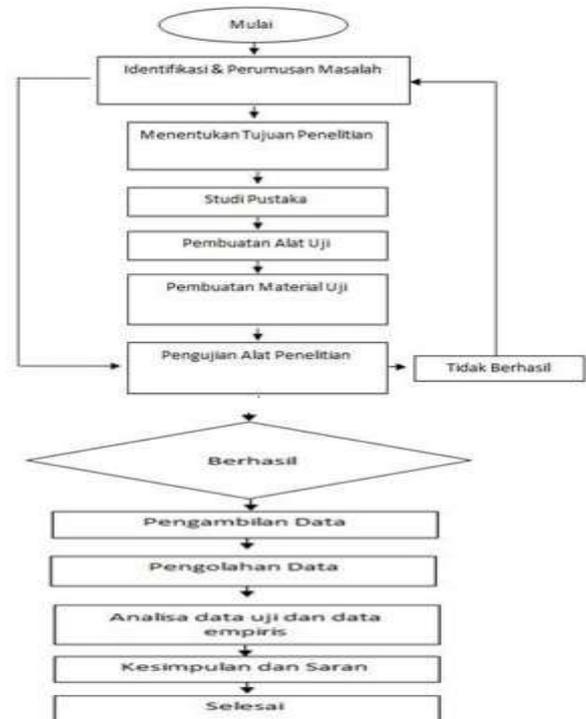
### 4.3 Kepala induktor

Kepala induktor di gunakan untuk percobaan perhitungan pelepasan coating, kepala induktor yang digunakan berukuran 10 x 5 cm.



Gambar 6 Kepala induktor ukuran 10 X 5

## 5. DIAGRAM ALIR PENELITIAN



### 6. VARIABEL PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat dua jenis variabel pelapisan coating yaitu :

1. Variabel bebas pada penelitian ini adalah jenis coating yang di gunakan :
  - Coating epoxy
  - Coating plastik
2. Variabel terikat pada penelitian ini adalah :
  - Temperatur pada semen / beton
  - Jarak penelitian antara permukaan cat dengan heater yang akan di uji adalah 5 mm, 7 mm, 10 mm
3. Variabel kontrol pada penelitian ini :
  - Temperatur heater 300°C, 500°C, 600°C
  - Jenis permukaan cat semen
  - Ketebalan coating diabaikan

### 7. PENGUJIAN

Percobaan ini di buktikan menggunakan perhitungan persamaan radiasi, dan dapat di perhitungkan sebagai berikut :

$$I = e \sigma ( T_2^4 - T_1^4 )$$

Keterangan :

I = Energi yang dipancarkan tiap satuan luas dan tiap satuan waktu ( Joule /s m<sup>2</sup> atau W/m<sup>2</sup> )

e = coefisen thermal conductivity bahan ( 0 ≤ a ≤ 1 )

$\sigma$  = konstanta stefan boltzman  
 = 5,67 x 10<sup>-8</sup> (W/ m<sup>2</sup>. K)  
 $\Delta T$  = Selisih nilai temperatur (m<sup>2</sup>)

Serta nilai koefisien termal dari beton adalah :

Cadmium	0.02
Carbon, not oxidized	0.81
Carbon filament	0.77
Carbon pressed filled surface	0.98
Cast Iron, newly turned	0.44
Cast Iron, turned and heated	0.60 - 0.70
Cement	0.54
Chromium polished	0.058
Clay	0.91
Coal	0.80
Concrete	0.85
Concrete, rough	0.94
Concrete tiles	0.63
Cotton cloth	0.77
Copper electroplated	0.03
Copper heated and covered with thick oxide layer	0.78
Copper Polished	0.023 - 0.052
Copper Nickel Alloy, polished	0.059
Glass smooth	0.92 - 0.94
Glass, pyrex	0.85 - 0.95
Gold not polished	0.47
Gold polished	0.025
Granite	0.45

Gambar 7. Koefisien thermal

### 7.1 PENGUJIAN COATING EPOXY

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 3 variable jarak kepala induktor, yaitu 5 mm, 7 mm, 10 mm dan dengan 3 variable suhu, yaitu 300°C, 500 °C, 600 °C. Data yang di dapat sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil pengujian coating epoxy

COATING EPOXY												
Jarak	Temp 1	Suhu beton	Waktu 1	Total t	Temp 2	Suhu beton	Waktu 2	Total t	Temp 3	Suhu beton	Waktu 3	Total t
5mm	300°	111°	1,4	6,3	500°	201°	1	4,5	600°	181°	1,6	7,2
7mm	300°	101°	2	9	500°	180°	1,2	5,4	600°	196°	0,46	2,07
10mm	300°	107°	2,5	11,25	500°	178°	1,2	5,4	600°	190°	1,1	4,95

Keterangan :

Jarak : Jarak permukaan kepala induktor dengan jarak permukaan beton.

ACT temp : Temperature actual pada mesin.

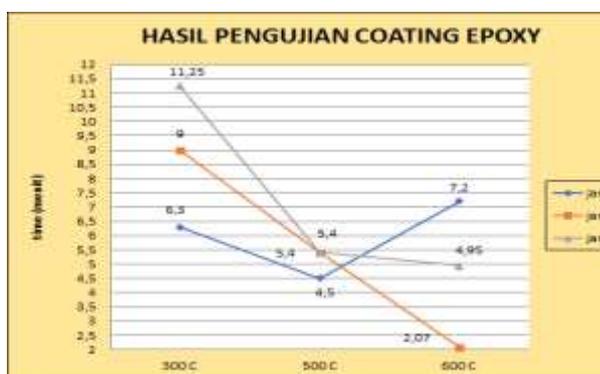
Temp 1 : Temperature pada kepala induktor.

Suhu beton : Temperature pada beton setelah dipanaskan.

Waktu 1 : Waktu pelepasan *coating* epoxy dengan suhu 300°C pada beton 15 X 15 cm dengan satuan waktu menit.

Waktu 2 : Waktu pelepasan *coating* epoxy dengan suhu 500°C pada beton 15 X 15 Cm, dengan satuan waktu menit.

Waktu 3 : Waktu pelepasan *coating* epoxy dengan suhu 600°C pada beton 15 X 15 Cm, dengan satuan waktu menit.



Gambar 7. Grafik pelepasan coating epoxy

## 7.2 PENGUJIAN COATING PLASTIK

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 3 variabel jarak kepala induktor, yaitu 5 mm, 7 mm, dan 10 mm dan dengan 3 variable suhu yaitu 300°C, 500 °C, 600 °C. Data yang di dapat sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil pengujian coating plastik

COATING PLASTIK												
Jarak	Temp 1	Suhu beton	Waktu 1	Total	Temp 2	Suhu beton	Waktu 2	Total	Temp 3	Suhu beton	Waktu 3	Total
5mm	300°	130°	3,4	6,3	500°	153°	1,7	7,95	600°	195°	1	4,5
7mm	300°	120°	3,4	6,3	500°	161°	1,7	7,95	600°	195°	0,4	1,8
10mm	300°	110°	3,4	6,3	500°	171°	1,8	7,2	600°	195°	1,2	5,4

Keterangan :

Jarak : Jarak permukaan kepala induktor dengan jarak permukaan beton

ACT temp : Temperature actual pada mesin

Temp 1 : Temperature pada kepala induktor

Suhu beton : Temperature pada beton setelah dipanaskan

Waktu 1 : Waktu pelepasan *coating* plastik dengan suhu 300°C pada beton 15 X 15 cm dengan satuan waktu menit.

Waktu 2 : Waktu pelepasan *coating* plastik dengan suhu 500°C pada beton 15 X 15 Cm, dengan satuan waktu menit.

Waktu 3 : Waktu pelepasan *coating* plastik dengan suhu 600°C pada beton 15 X 15 Cm, dengan satuan waktu menit.

Gambar 8. Grafik pelepasan coating plastik



## 8. KESIMPULAN DAN SARAN

### 8.1 KESIMPULAN

Suatu object yang dicat dan *coating*, sebelum dilakukan dicat dan *coating* ulang diperlukan sebuah proses pembersihan permukaan. Proses pembersihan permukaan cat dan *coating* yang ada saat ini yaitu *abrasive*, *water jet*, *thermal open flame*, *chemical* & induksi panas. Induksi panas merupakan metode yang paling efektif untuk pembersihan permukaan,

selain lebih cepat metode ini juga lebih ramah lingkungan. Pembersihan coating epoxy dan coating karet dapat di perhitungkan, jarak kepala inductor yang efektif untuk pembersihan permukaan coating epoxy dan coating plastik adalah 5 mm dengan suhu 600 °C.

## 8.2 SARAN

Beberapa saran yang dapat digunakan oleh peneliti selanjutnya untuk mengembangkan alat pelepas cat dan coating :

- Di buatkan adjuster otomatis untuk jarak kepala inductor ke benda kerja, bertujuan untuk memudahkan penggunaan dalam proses pembersihan permukaan pada beton.
- Di lakukan perhitungan kecepatan pelupasan coating pada permukaan logam.
- Dibuatkan Control otomatis kepala inductor agar bergerak secara otomatis.
- Mesin induksi panas untuk pelepasan cat ini masih bisa banyak di improv agar penggunaanya lebih efektif.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Afandi, Y. K., Arief, I. S., & Amiadji. (2015). Analisa Laju Korosi pada Pelat Baja Karbon dengan Variasi Ketebalan Coating. *Jurnal Teknik Its*, 4(1), 1–5.
- Bahadori, A. (2015). *Essentials of Coating, Painting, and Lining for the Oil, Gas, and Petrochemical Industries*.
- Fardi, T., Pintus, V., Kampasakali, E., Pavlidou, E., Papaspyropoulos, K. G., Schreiner, M., & Kyriacou, G. (2018). A novel methodological approach for the assessment of surface cleaning of acrylic emulsion paints. *Microchemical Journal*, 141(2017), 25–39.  
<https://doi.org/10.1016/j.microc.2018.04.033>
- Holman, J. P. (1986). *Heat Transfer. McGraw-Hill*.
- Josep, V. K. (1995). *Paint and Coating Testing Manual. Astm*. <https://doi.org/10.1002/col.5080200415>
- Li, M. Z., Liu, W. W., Qing, X. C., Yu, Y., Liu, L. H., Tang, Z. J., ... Zhang, H. C. (2016). Feasibility study of a new approach to removal of paint coatings in remanufacturing. *Journal of Materials Processing Technology*, 234, 102–112. <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2016.03.014>
- MENTERI KETENAGAKERJAAN. (2016). SKKNI 2016-091 COATING.
- Momber, A. (2015). Blast Cleaning Technology. *Blast Cleaning Technology*.
- Operowsky, R. M. (2014). CHEMICAL IMMERSION PAINT STRIPPING by Rubin M. Operowsky.
- Potter, B. E. (2017). *Final report*.  
[https://doi.org/http://www.royalcommission.vic.gov.au/finaldocuments/summary/PF/VBRC\\_Summary\\_PF.pdf](https://doi.org/http://www.royalcommission.vic.gov.au/finaldocuments/summary/PF/VBRC_Summary_PF.pdf)
- Rusnoto. (2015). KOMPOSIT BERBASIS POLYMER DENGAN Matrik EPOXY YANG Abstrak.
- Sarwono, A., Man, Z., Idris, A., Nee, T. H., Muhammad, N., Khan, A. S., & Ullah, Z. (2018). Alkyd paint removal: Ionic liquid vs volatile organic compound (VOC). *Progress in Organic Coatings*, 122(April), 79–87. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2018.05.005>
- Tracton, A. a. (2007). *C Oatings M Aterials*.
- Young, C. N., Clayton, C. R., Wynne, J. H., Yesinowski, J. P., & Daniels, G. C. (2015). Progress in Organic Coatings Physicochemical investigation of chemical paint removers . II: Role and mechanism of phenol in the removal of polyurethane coatings. *Progress in Organic Coatings*, 88, 212–219. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2015.06.014>