

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode eskperimental dengan melakukan pembuatan dan pengujian mesin las titik. Pengujian dilakukan menggunakan bahan aluminium. Pengelasan dilakukan dengan variasi arus listrik dan lama penekanan pada proses pengelasan.

2. Tahapan Penelitian

Tahapan-Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

- a. Tahap pertama melakukan identifikasi dan perumusan masalah pada pembuatan alat *spot welding*.
- b. Tahap kedua adalah melakukan perancangan perangkat keras (Trafo) dan sistem kendali arus (dimer) *spot welding*.
- c. Tahapan ketiga yaitu persiapan alat dan bahan, alat yang digunakan antara lain tang, gerinda tangan, bor tangan, amplas, kuas, solder, *digital clamp* meter dan perlengkapan penunjang lainnya. Dan bahan yg digunakan iyalah : Transformator Oven Microwave daur ulang, pengatur arus Dimmer, *volt meter*, kabel las , kabe listrik 220 V, fuse 10 A, elektrodan tembaga, Timer Relay, Lampu indikator, Relay, *Switch* Atau Saklar, plat tembaga ,kerangka dari setabilizer bekas dan bahan lain yang di butuhkan.
- d. Tahap empat adalah pengujian alat *spot welding*. Pengujian dilakukan dengan plat 0,8 mm dengan durasi waktu 10-20 detik; dan kuat arus 350 A – 450 A.
- e. Tahap kelima dilakukan pengambilan data dan pengolahan data untuk mengetahui secara analisis kinerja alat *spot welding*.
- f. Tahap Akhir Pengujian Setelah pengujian selesai dilakukan peralatan-peralatan dibersihkan dan dirapikan kembali.

3. Waktu dan Tempat

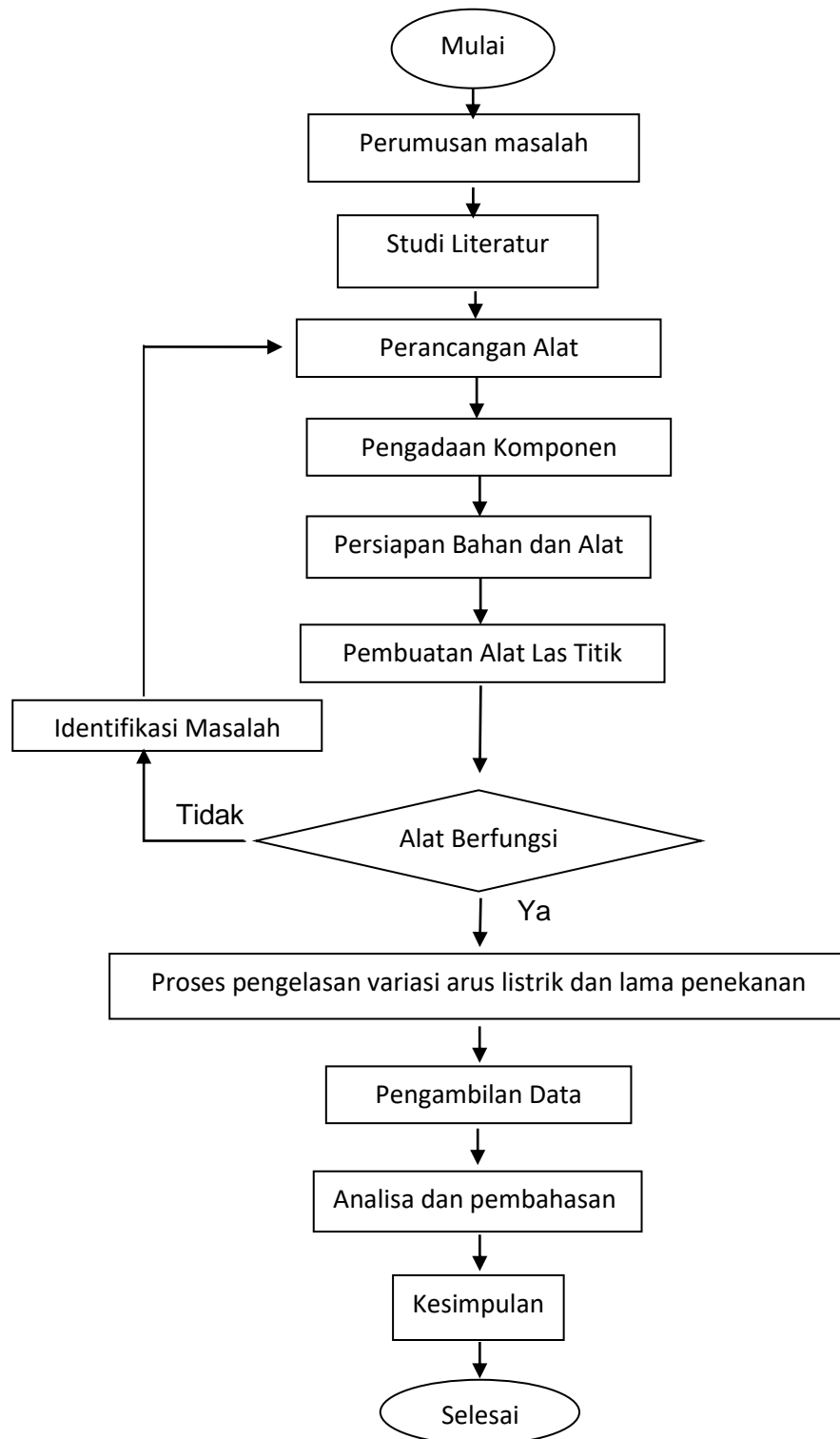
Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro. Penelitian dilakukan pada bulan maret 2021 sampai dengan juni 2021.

6. Jadwal Penelitian

Tabel 6. Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Maret	April	Mei	Juni	juli	agustus
1.	Pengajuan Judul						
2.	Studi Literatur						
3.	Seminar Proposal						
4.	Pembuatan dan Pengujian Alat						
5.	Pengolahan Data dan Pembahasan						
6.	Seminar Hasil						
7.	Komprehensif						

5. Diagram Alir Penelitian



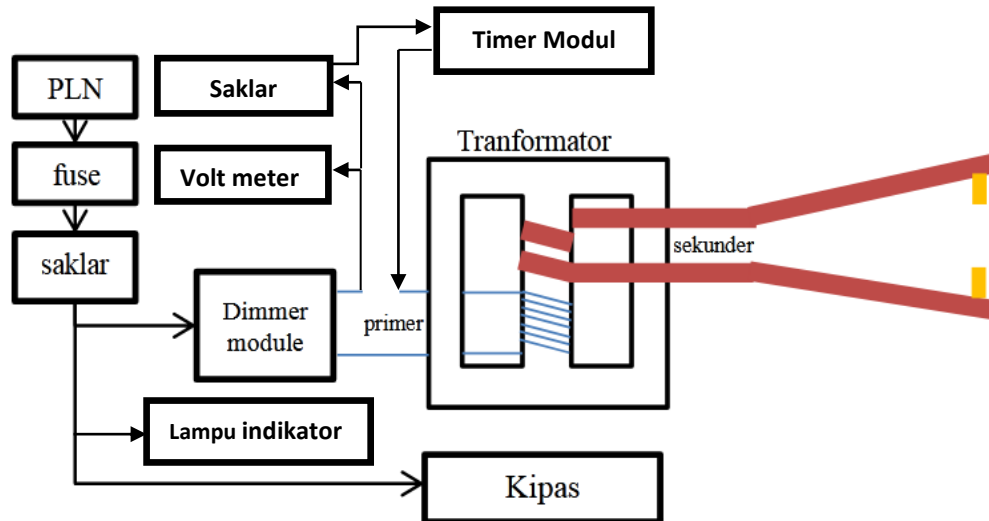
Gambar 39. Diagram Alir Penelitian.

(Sumber : Data Pribadi)

B. Tahapan Penelitian

1. Teknik Sampling

Blok diagram dari Mesin Las Titik yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 40.



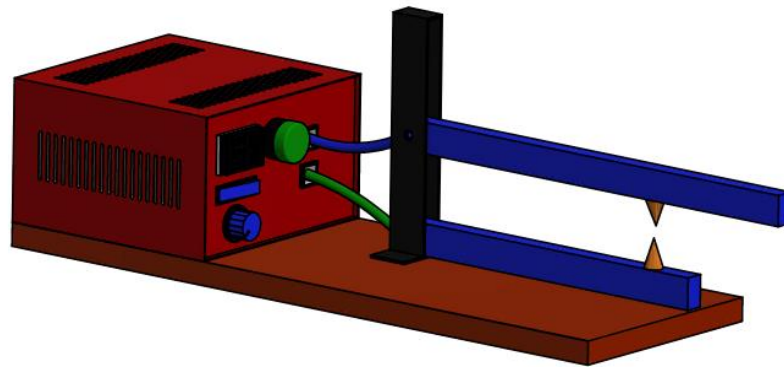
Gambar 40. Diagram blok Mesin Las Titik.
(Sumber : Data Pribadi)

2. Tahapan Pembuatan Las Titik

Dalam tahapan pembuatan mesin las titik terdapat 2 tahap yaitu :

a. Tahap Perencanaan

Dalam tahap perencanaan ini dilakukan desain mesin las titik yang akan akan di buat dengan menyesuaikan desain dan bahan uji yang akan digunakan serta pemasangan indikator volt meter dan dimmer sebagai pengatur arus.



Gambar 41. Rancangan Mesin Las Titik.
(Sumber : Data Pribadi)

b. Tahap Pembuatan

Proses pembuatan mesin las titik, pada tahap pembuatan perakitan bagian-bagian las dikerjakan di laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.

C. Teknik Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data pada Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu:

1. Studi Pustaka

Melalui studi pustaka, buku jurnal, serta sumber pustaka yang lainnya. Dalam penelitian ini penulis menggunakan buku-buku atau literatur serta internet yang ada hubungannya dengan pembuatan dan pengujian mesin las titik semi otomatis untuk sambungan aluminium. Sebagai sumber data maupun sebagai teori dasar atau studi pustaka yang dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya.

2. Observasi

Metode ini merupakan metode yang langsung di adakan observasi secara langsung proses pengelasan pada aluminium.. Pada beberapa penelitian menyatakan bahwa lama penekanan dan kuat arus listrik sangat berpengaruh pada hasil uji geser material yang di dapat. Semakin tinggi arus listrik dan semakin lama penekanan maka akan semakin tinggi tegangan geser yang diperoleh..

3. Tanya Jawab

Selain menggunakan referensi berupa buku dan jurnal, penulis juga melakukan tanya jawab kepada pihak yang dianggap berkompeten dibidang pengelasan titik yang dilakukan untuk menambah informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

D. Instrumen Penelitian

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Alat

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan mesin las titik yaitu :

a. Tang Kombinasi

Digunakan untuk mencekam benda kerja dan memotong kabel PLN



Gambar 42. Tang Kombinasi.

b. *Digital Clamp Meter*

Digital clamp meter adalah alat ukur yang dipakai untuk mengukur tegangan listrik, arus listrik, dan tahanan (resistansi) pada saat pemasangan komponen-komponen kelistrikan pada mesin las titik..



Gambar 43. *Digital Clamp Meter.*

c. Gerinda tangan

Gerindra digunakan untuk menghaluskan benda kerja dan untuk memotong kabel sekunder dari terafo sebelum di ganti dengan kabel las.



Gambar 44. Mesin Gerinda Tangan.

d. Bor Tangan

Mesin bor tangan yg digunakan untuk membuat lubang pada kumparan sekunder trasformator agar lebih mudah ketika kabel sekunder akan di keluarkan dan bisa untuk membuat perluasan dan penghalusan suatu lubang dengan sangat efisien



Gambat 45. Mesin Bor Tangan.

e. Solder

Digunakan untuk meyatukan kabel dengan komponen – klonponen seperti saklar, lampu indikator dan volt meter.



Gambar 46. Solder.

2. Bahan Utama *Spot Welding*

a. Trafo 330:3

Trafo terdiri dari dua lilitan atau kumparan kawat yang terisolasi yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder. Pada saat kumparan primer dialiri arus AC (arus bolak balik) maka akan menimbulkan medan magnet atau fluks magnetic sekitarnya. Trafo yang di gunakan pada penelitian ini berfungsi sebagai pengubah arus pada mesin las titik dengan cara mengganti kumparan sekunder dengan kabel las listrik. Sebelum didaur ulang travo ini menghasilkan daya sebesar 800 watt dan setelah kumparan sekundernya diganti dengan kabel berdiameter 25 mm daya output trafo menjadi 1800 watt, Trafo yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 47.



Gambar 47. Trafo Modifikasi 330:3
(Sumber : Data Pribadi)

b. Elektroda

Elektroda berguna sebagai penjepit kedua plat dan sebagai penyalur arus listrik dari lengan keplat ketika melakukan proses pengelasan.



Gambar 48. Elektroda las titik.

c. Landasan

Landasan adalah benda yang digunakan sebagai alas untuk transformator. Landasan ini terbuat dari kayu, jenis kayunya yang digunakan adalah kayu sengon.



Gambar 49. Landasan Dari kayu.

c. Dimmer

Dimmer adalah rangkaian elektronik yang memodifikasi bentuk sinyal ac murni menjadi sinyal terpotong-potong sehingga daya keluaran bisa diatur. Pemotongan sinyal ac ini berguna sebagai peredup lampu, memperlambat motor, mengatur pemanasan dan lainnya. Sehingga dengan adanya dimmer ini akan memudahkan untuk mengatur arus yang masuk ke dalam mesin dan dapat mengatur arus output dari transformator yang digunakan untuk proses pengelasan, dimmer yang digunakan berkapasitas 90V – 220V.



Gambar 50. Dimmer 90V – 220V.

d. kable las

Kabel Las adalah salah satu perkakas yang berfungsi sebagai penghantar arus las dari transformator menuju elektroda. Kabel Las biasanya dibuat dari tembaga yang dipilin dan dibungkus dengan karet isolasi. Kabel las yang kami pakai berdiameter 16 mm. pada diujung kedua kabel las di satukan oleh skun yang bertujuan untuk mengikat kabel las ke plat tembaga.



Gambar 51. Kable Las Tembaga.

f. Fan atau kipas

Fan adalah peralatan elektronik berbentuk kipas, pada umumnya fan ini berfungsi untuk menjaga suhu komponen agar tidak *over heating* dan tetap terjaga pada suhu optimal, secara khusus kipas ini berfungsi untuk membantu sirkulasi udara pada ruangan. kipas yang digunakan dalam penelitian ini di tunjukan pada gambar 52.



Gambar 52. Kipas Pendingin.

f. Digital Watt Meter/kWh Meter

Berfungsi mengukur konsumsi listrik yang digunakan saat pengelasan.



Gambar 53. Digital Watt Meter

h. Timer Relay (Timer Delay Relay)

Adalah suatu alat atau komponen listrik yang memiliki fungsi untuk Memutuskan atau menghubungkan suatu rangkaian listrik berdasarkan pengaturan waktu, dan waktu tunda (Time Delay) dapat diatur atau disesuaikan dengan kebutuhan suatu rangkaian. Timer ini fungsinya mirip dengan Saklar, Relay, Magnetic contactor, tombol, dan sejenisnya, perbedaannya Timer bekerja secara otomatis dan memiliki pengaturan waktu tunda (Time Delay) sebelum relay bekerja memutus atau menghubungkan suatu rangkaian.



Gambar 54. Timer Relay .
(Sumber : Data Pribadi)

i. Lampu indikator

Fungsi lampu indikator pada dasarnya adalah memberikan petunjuk, informasi ataupun keterangan. Petunjuk, informasi dan keterangan ini tentu berbeda-beda tergantung di mana lampu indikator tersebut kita temukan. Misalnya lampu indikator pada televisi, radio, amplifier, mesin las dan sebagainya yang menunjukkan keterangan atau informasi bahwa peralatan telah aktif.

Secara spesifik fungsi lampu indikator berbeda tergantung pada jenis alat yang ia lengkapi. Meski begitu secara umum bisa disimpulkan bahwa fungsi lampu indikator ini adalah sebagai penanda atau pemberi keterangan/informasi.



Gambar 55. Lampu Indikator .
(Sumber : Data Pribadi)

j. Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



Gambar 56. Relay .
(Sumber : Data Pribadi)

k. **Switch Atau Saklar**

Saklar atau lebih tepatnya adalah Saklar listrik adalah suatu komponen atau perangkat yang digunakan untuk memutuskan atau menghubungkan aliran listrik. Saklar yang dalam bahasa Inggris disebut dengan *Switch* ini merupakan salah satu komponen atau alat listrik yang paling sering digunakan. Hampir semua peralatan Elektronika dan Listrik memerlukan Saklar untuk menghidupkan atau mematikan alat listrik yang digunakan pada mesin las titik yang akan di buat kali ini menggunakan saklar injak atau tekan.



Gambar 57. Saklar tekan .
(Sumber : Data Pribadi)

l. **Sekering**

Berasal dari bahasa Belanda, Zekering atau dalam bahasa Inggris, *fuse*, merupakan peranti yang bertugas mencegah rambatan arus terlalu besar pada peranti elektronik. Berbeda peralatan, tentu berbeda pula model peranti penjaga arus listrik berlebih tersebut. Sekering juga memiliki kapasitas pemutus arus mulai dari 5 ampere hingga 40 ampere.

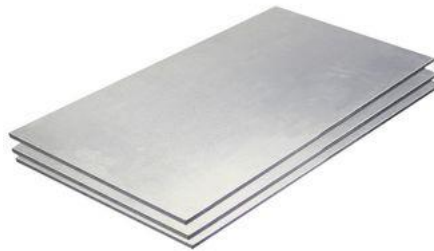
Sekering yang akan digunakan nantinya berbentuk Tabung Kaca silinder dengan tabung kaca, dan terminal kuningan bulat di kedua sisinya. Peranti pemutus arus terdapat di dalamnya yang berbahan *zinc* atau menyerupai seng.



Gambar 58. Sekring.
(Sumber : Data Pribadi)

g. *stainless steel*

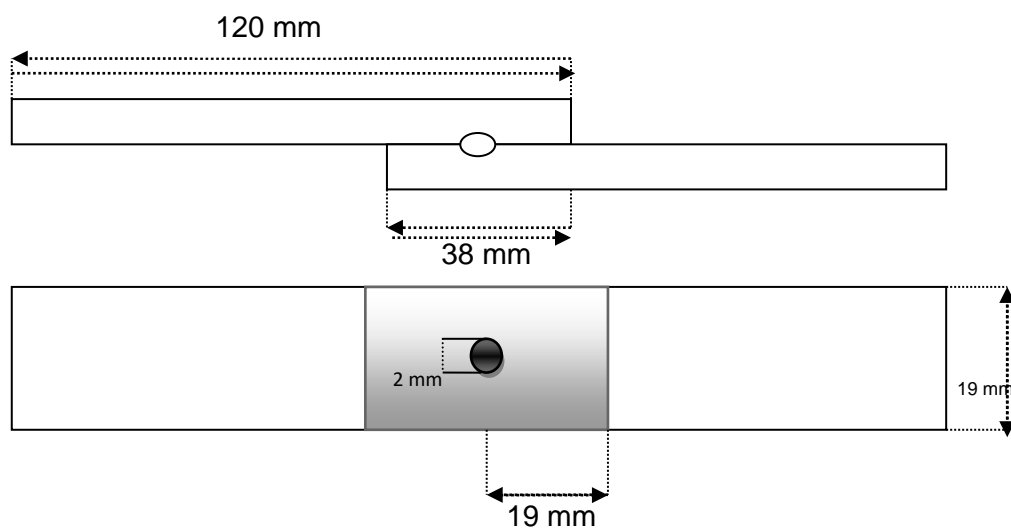
Stainless steel 304 dengan ketebalan 0,8 mm yang digunakan untuk spesimen pada pengujian mesin las titik ini.



Gambar 59 : *stainless steel*.

h. Spesimen

Bentuk dan ukuran spesimen uji geser mengikuti standar AWS D8.9-97 yang dapat ditunjukkan pada gambar 60.



Gambar 60. Bentuk rancangan spesimen uji geser.

E. Teknik Analisa Data

Adapun data yang diambil dari hasil penelitian yaitu :

1. Pengujian Geser

Tabel 7. Pengujian Geser dengan variasi tegangan arus yang mengalir.

No	Waktu Tekan (t) (Detik)	Tegangan Arus Listrik (I) (Ampere)	Tegangan Geser Rata-rata (τ) (N/mm ²)
1.	15 detik	300 A	
2.			
3.			
4.	15 detik	350 A	
5.			
6.			
7.	15 detik	400 A	
8.			
9.			

Tabel 8. Pengujian Geser dengan variasi lama penekanan.

No	Waktu Tekan (t) (Detik)	Tegangan Arus Listrik (I) (Ampere)	Tegangan Geser Rata-rata (τ) (N/mm ²)
1.	10 detik	400 A	
2.			
3.			
4.	15 detik	400 A	
5.			
6.			
7.	20 detik	400 A	
8.			
9.			

Tabel 9. Pengujian Alat Secara Visual Pada Material logam seng dan Besi

No	Material	Waktu Tekan (t) (Detik)	Tegangan Arus Listrik (I) (Ampere)	Hasil pengujian
1.	seng	15 detik	550 A	
2.				
1.	Besi	15 detik	550 A	
2.				
1	<i>Aluminium</i>	15 detik	550 A	
2				