

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendahuluan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh posisi pengelasan 2G (*horizontal*) dan 3G (*vertikal*) terhadap kualitas lasan dengan mengoptimalkan parameter pengelasan seperti arus, kecepatan (*speed*), waktu, serta perhitungan teknis. Fokus utama adalah mencapai hasil maksimal dalam penetrant test untuk mendeteksi cacat permukaan

3.2 Variabel Penelitian

Berikut adalah klasifikasi variabel penelitian berdasarkan desain eksperimental:

3.2.1 Variabel Bebas (*Independent Variables*)

Variabel yang sengaja dimanipulasi untuk diamati pengaruhnya:

- Posisi Pengelasan (2G vs. 3G) :
 - 2G (*Horizontal*): Pengelasan sejajar pundak operator.
 - 3G (*Vertikal*): Pengelasan arah naik/turun.
- Parameter Pengelasan:
 - Arus (*Ampere*): Variasi 95–130 A (berdasarkan Tabel 2.9).
 - Kecepatan Pengelasan (*Speed*): 3 mm/detik, 4 mm/detik, 5 mm/detik.
 - Waktu Pengelasan (Durasi Pass): Dicatat per pass (detik).

3.2.2 Variabel Terikat (*Dependent Variables*)

Variabel yang diukur sebagai hasil dari manipulasi variabel bebas:

- Hasil Penetrant Test:
 - Jumlah Cacat: Retak, porositas, inklusi (dihitung per cm²).
 - Ukuran Cacat: Panjang/lebar cacat (mm).
 - Kualitas Visual: Skor 1–5 (1: buruk, 5: sempurna).
- Kualitas Lasan:
 - Penetrasi: Kedalaman penetrasi (mm) diukur dengan jangka sorong.
 - Kontinuitas Bead: Kelancaran rigi-rigi las (kualitatif).

3.2.3 Variabel Kontrol (*Control Variables*)

Variabel yang dikendalikan agar tidak memengaruhi hasil:

- Material: Baja karbon rendah (ketebalan 8 mm, kampuh V).
- Elektroda: Jenis E6013 (diameter 3.2 mm).
- Mesin Las: SMAW dengan sumber arus AC/DC konsisten.
- Lingkungan: Suhu ruang, kelembaban, dan kebersihan permukaan.
- Teknik Pengelasan: Gerakan weaving setengah bulan (standar).

3.2.4 Variabel Moderator (*Moderating Variables*)

Faktor yang mungkin memodifikasi hubungan variabel bebas-terikat:

- Keterampilan Operator: Pengalaman welder dalam posisi 2G/3G.
- Kondisi Permukaan: Persiapan kampuh (pembersihan, sudut alur).

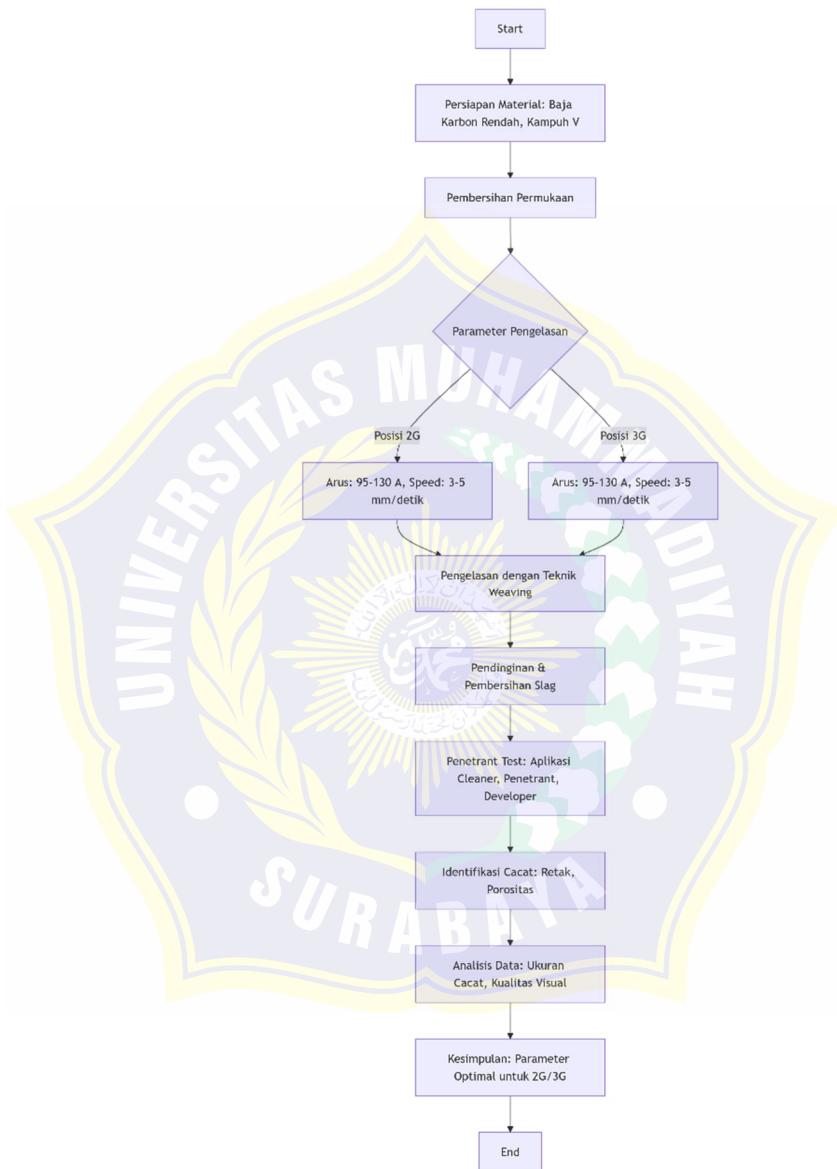
3.3 Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini berikut daftar alat dan bahan yang di butuhkan :

- Mesin las Listrik SMAW
- Elektroda
- Baja karbon rendah sebagai material uji
- Peralatan pengujian penetran (*penetrant, developer, remover*)

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini diawali dengan mempersiapkan material uji berupa baja karbon rendah dengan ketebalan 8 mm yang telah dipotong dan dibentuk kampuh V sesuai standar. Pengelasan kemudian dilakukan dalam dua posisi berbeda, yaitu posisi 2G (*horizontal*) dan 3G (*vertikal*), dengan variasi parameter arus (95–130 A) dan kecepatan pengelasan (3–5 mm/detik) untuk mengamati pengaruhnya terhadap kualitas las. Setelah proses pengelasan selesai, dilakukan pengujian penetran (*penetrant test*) sesuai standar ASTM E1655 untuk mendeteksi cacat permukaan seperti retak, porositas, atau inklusi. Hasil pengujian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif dengan membandingkan jumlah, ukuran, serta jenis cacat yang muncul pada masing-masing posisi pengelasan dan variasi arus. Dari analisis ini, dapat diidentifikasi parameter pengelasan optimal yang menghasilkan kualitas las terbaik dengan cacat minimal, sehingga dapat menjadi rekomendasi untuk meningkatkan kualitas pekerjaan.

Gambar 3. 1 *Flow Chart* Penelitian