

BAB III

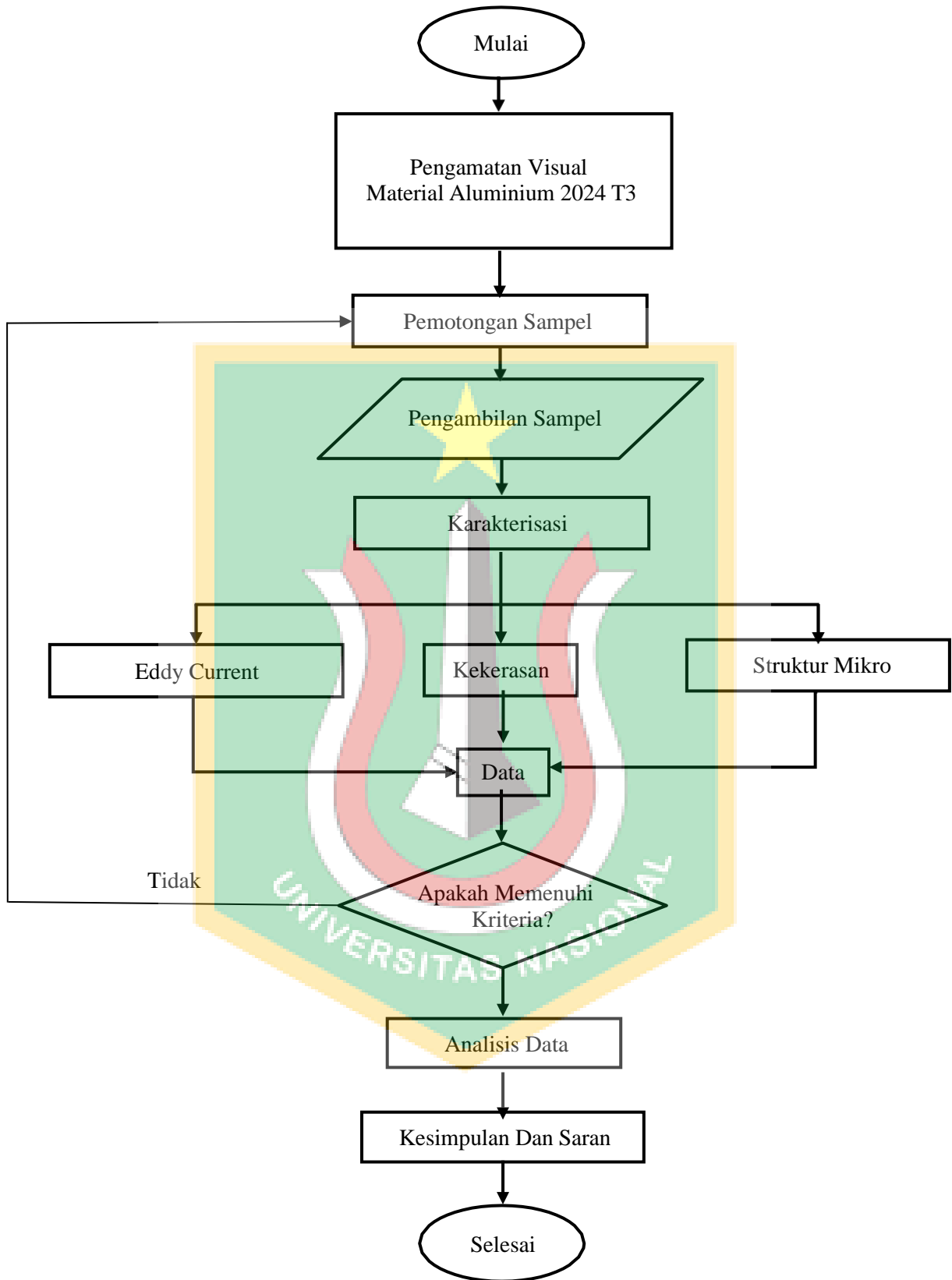
METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian analisis kerusakan sayap pesawat terbang tipe king air 350i kapasitas 850kg secara umum merupakan penelitian pemeriksaan dan pengujian suatu material. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus dengan melakukan pengumpulan informasi, pengumpulan data, uji eddy current uji kekerasan, dan uji mikrostruktur dari material aluminium 2024.

3.1 Diagram Alir

Proses penelitian tentang analisis kerusakan sayap pesawat terbang tipe king air350i. Secara garis besar, penelitian ini di titik beratkan untuk mendeteksi ada atau tidaknya diskontinuitas, dengan cara melakukan pemeriksaan visual, eddy current dan uji laboratorium dilakukan pada material tersebut.





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian Kerusakan Sayap Pesawat Tipe King Air 350i

3.2 Material Aluminium 2024 T3

Paduan aluminium 2024, elemen paduan utama adalah tembaga dan magnesium. Aplikasi di mana kekuatan tinggi tetapi rasio berat rendah diperlukan, dan kekuatan leleh yang baik. Tidak dapat dilas, kinerja pemrosesan umum. Karena ketahanan korosi yang buruk, lapisan aluminium-seng sering digunakan sebagai pelindung, yang mengakibatkan berkurangnya kekuatan leleh. Berikut kandungan komposisi Aluminium 2024 T3.

Tabel 3.1 Komposisi aluminium 2024 T3

Nama Unsur	Kandungan unsur (% berat)
Silikon (Si)	0,50%
Tembaga (Cu)	3,8%-4,9%
Mangan (Mn)	0,30%-1,0%
Magnesium (Mg)	1,2%-1,8%
Kromium (Cr)	0,10%
Seng (Zn)	0,25%

3.3 Karakterisasi Material 2024 T3

Sifat mekanik paduan aluminium 2024 T3 dapat ditingkatkan secara signifikan setelah perlakuan panas. 2024 adalah paduan duralumin khas dalam sistem aluminium-tembaga-magnesium. Ini adalah paduan yang dapat diolah panas dengan kekuatan tinggi, mudah dikerjakan, mudah diputar, dan ketahanan korosi sedang. Aplikasi utama: struktur pesawat, paku keling, roda truk, komponen baling-baling dan bagian struktural lainnya.

Paduan aluminium 2024 adalah sejenis *duralumin* kekuatan tinggi, yang dapat diperkuat dengan perlakuan panas. Ini memiliki plastisitas sedang di bawah keadaan pendinginan dan pendinginan, pengelasan titik yang baik dan pengelasan gas, dan memiliki kecenderungan untuk membentuk retakan *interkristalin*. Paduan ini memiliki kemampuan mesin yang baik setelah pendinginan dan pengerasan kerja dingin, dan kemampuan mesin yang rendah setelah anil. Ketahanan korosi tidak tinggi, seringkali menggunakan perlakuan oksidasi anodik dan metode pengecatan atau pelapisan permukaan lapisan aluminium untuk meningkatkan ketahanan korosinya. Hal ini terutama digunakan untuk membuat berbagai bagian dan komponen beban tinggi (tetapi tidak termasuk bagian stamping dan tempa), seperti bagian kerangka, kulit, bingkai, rusuk sayap, balok sayap, paku keling dan bagian kerja lainnya di bawah 150°C.

Pada penelitian ini material aluminium 2024 T3 sebelum dan sesudah dioperasikan akan dikarakterisasi dengan metode sebagai berikut ini.

3.3.1 Pemeriksaan Visual

Pemeriksaan visual yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap material sebelum dan sesudah dioperasikan. Pemeriksaan visual secara makro ini penting dilakukan sebelum melakukan pengujian yang lebih rinci, karena untuk mengetahui material sebelum dan sesudah dioperasikan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Dari hasil pemeriksaan visual material sesudah dioperasikan mengalami deformasi hasil ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Material Aluminium 2024 T3

3.3.2 Pemeriksaan Eddy Current

Arus *eddy* adalah metode analisis unsur bahan. Prinsip metode arus *eddy* hampir sama dengan metode partikel magnetik, tetapi ketika terjadi retakan pada medan listrik yang dihasilkan oleh arus bolak-balik, medan listrik berubah, dan perubahan dibaca dengan pengukur *impedansi*. Tes Arus *Eddy* menggunakan induksi *elektromagnetik* untuk mendeteksi cacat pada bahan konduktif. Ada beberapa batasan diantaranya : hanya bahan konduktif yang dapat diuji, permukaan bahan harus dapat diakses, permukaan akhir bahan dapat menyebabkan pembacaan yang buruk, ada pembatasan penetrasi yang terbatas ke dalam bahan, dan Kelemahan mungkin tidak terdeteksi.



Gambar 3.3 Eddy Current Ether NDE

3.3.3 Pengujian Kekerasan

Pengujian kekerasan dilakukan menggunakan standar kekerasan *Vickers*. Uji kekerasan dilakukan pada material sebelum dan sesudah dioperasikan yang di analisa. Dalam pengujian *hardness vickers* ini digunakan indentor intan yang berbentuk piramida beralas bujur sangkar dan sudut puncak antara dua sisi yang berhadapan 136° . Ujung indentor ini sangat halus dan tajam sehingga mampu untuk memberikan identasi pada materian uji.

Tahapan dalam pengujian kekerasan metode *vickers* adalah sebagai berikut :

1. Bersihkan permukaan indentor dan tempat dudukan sampel.
2. Bersihkan sampel dengan cara pengamplasan, kemudian letakkan sampel pada dudukan uji sampel.
3. Pilih pembebanan yang sesuai dengan bahan uji.
4. Putar poros dudukan sampel hingga menyentuh indentor
5. Lakukan penekanan selama 15 detik hingga berenti.
6. Jarum pada lingkaran dalam dan luar akan bergerak.
7. Putar poros kembali ke tempat dudukan sampel menjauh indikator.
8. Proses identasi selesai, ukur panjang diagonal rata-rata identasi.
9. Baca identasi yang diperoleh dan hitung nilai kekerasan.

Data uji kekerasan *Vickers* :

Nama Alat	: Nobel MHVS-50AT
Metode Uji	: <i>Hardness Vickers</i> (HV)
Beban (P)	: 5 Kgf dan 10 Kgf
Sudut Indentor	: 136°
Waktu Uji	: 15 detik
Standar Uji	: ASTM E92-17



Gambar 3.4 Alat Uji *Hardness Vickers*

3.3.4 Pemeriksaan Metalografi

Pada pengujian metalografi, secara umum yang akan diamati adalah dua hal yaitu makro struktur dan mikro struktur. Makro struktur adalah struktur dari logam yang terlihat secara makro pada permukaan. Sedangkan mikro struktur adalah struktur dari sebuah permukaan logam yang telah di preparasi secara khusus dengan pembesaran dari 200x sampai dengan 1000x.

Langkah–langkah yang dilakukan dalam pengujian metalografi ini adalah :

1. Pemotongan sampel

Pemotongan material aluminium 2024 T3 ini dilakukan dengan gergaji mekanis. Pada poses pemotongan ini menggunakan arah potongan memanjang dan menyilang.

2. Pembentukan dan pencetakan sampel

Pembentukan dan pencetakan sampel dilakukan dengan cara dingin, pencetakan ini menggunakan bubuk *tekhnovit* atau *acryfix* yang

dicampur dengan cairan pengeras dengan perbandingan tertentu, pemadatan campuran cairan tersebut memerlukan waktu satu jam.

3. Pemberian tanda

Pemberian tanda sampel menggunakan grafis elektrik, pekerjaan ini dilakukan sebelum preparasi dan bertujuan untuk membedakan sampel satu dengan sampel lainnya.

4. Penggerindaan

Proses grinding sampel menggunakan mesin grinding putar atau grinding manual. Medium grinding berupa kertas ampelas *silicon karbida* (SiC) dengan tingkat kekasaran 100, 220, 320, 500, 600, 800, 1000, 1200. Ketika sampel mengalami grinding, di atas kertas ampelas harus selalu dialiri air bersih secara *kontinu*. Tujuannya untuk menghindari timbulnya panas di permukaan sampel yang kontak langsung dengan kertas ampelas.

5. Pencucian

Proses pencucian sampel dilakukan pasca grinding atau proses polishing. Sampel proses pencucian ini menggunakan air bersih, aquades dan alkohol dan selanjutnya dikeringkan dengan alat pengering.

6. Pemolesan

Dalam proses pemolesan sampel diletakan di mesin *polishing* dalam kondisi berputar. Berikan sedikit tekanan pada sampel yang berlawanan arah jarum jam. Proses *polishing* selesai bila diperoleh sampel dengan permukaan rata, halus dan mengkilap seperti cermin.

7. Etsa

Proses etsa sampel menggunakan larutan *aqua regia* Hcl = 25 ml (37%) + HNO₃ = 5 ml (65%) dengan metode celup. Setelah proses etsa, spesimen kemudian dicuci dengan air bersih dan alkohol, selanjutnya dikeringkan dan siap untuk dianalisa struktur mikro.

8. Analisis struktur mikro

Dalam proses pengamatan struktur mikro ini, spesimen uji pasca etsa diamati menggunakan mikroskop optik dengan perbesaran 200x sampai dengan 1000x.



Gambar 3.5 Mikroskop Optik