

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian adalah suatu rancangan penelitian yang memberikan arahan bagi pelaksanaan penelitian sehingga data yang diperlukan dapat terkumpul. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan dengan bantuan perangkat lunak (*software*) yang mampu menganalisa karakteristik statik suatu model. Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah perancangan, dimana dalam perancangan tersebut mengetahui sebuah rancangan yang akan diuji.

Khusus dalam penelitian ini analisa plat penyangga pada alat uji tarik *portable* sebagai objek penelitian dengan menekankan pada subjek *displacement*, *stresses*, dan *safety factor* pada plat penyangga alat uji tarik *portable* menggunakan

software engineering Catia V5 untuk permodelan dan analisa elemen hingga menggunakan *ANSYS Workbench 16*. Penelitian ini berfokus pada keadaan pembebanan. Beban yang bekerja pada plat penyangga alat uji tarik *portable* berasal dari beban terpusat dari tumpuan dongkrak botol hidrolik pendorong plat penyangga keatas.

1.1 Diagram Alir Penelitian

Uraian langkah-langkah penelitian dapat dijabarkan kedalam diagram alir penelitian pada Gambar 3.1 sebagai berikut:

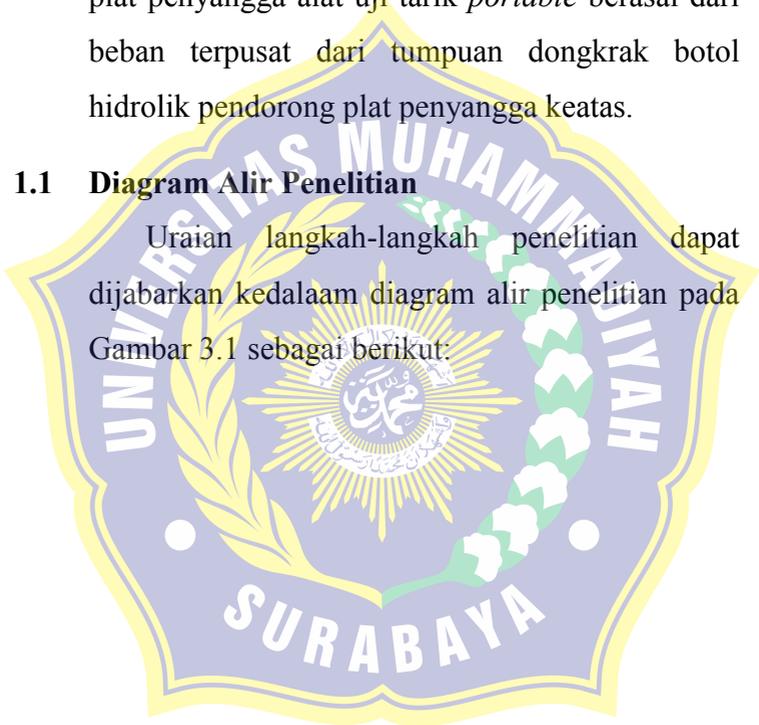
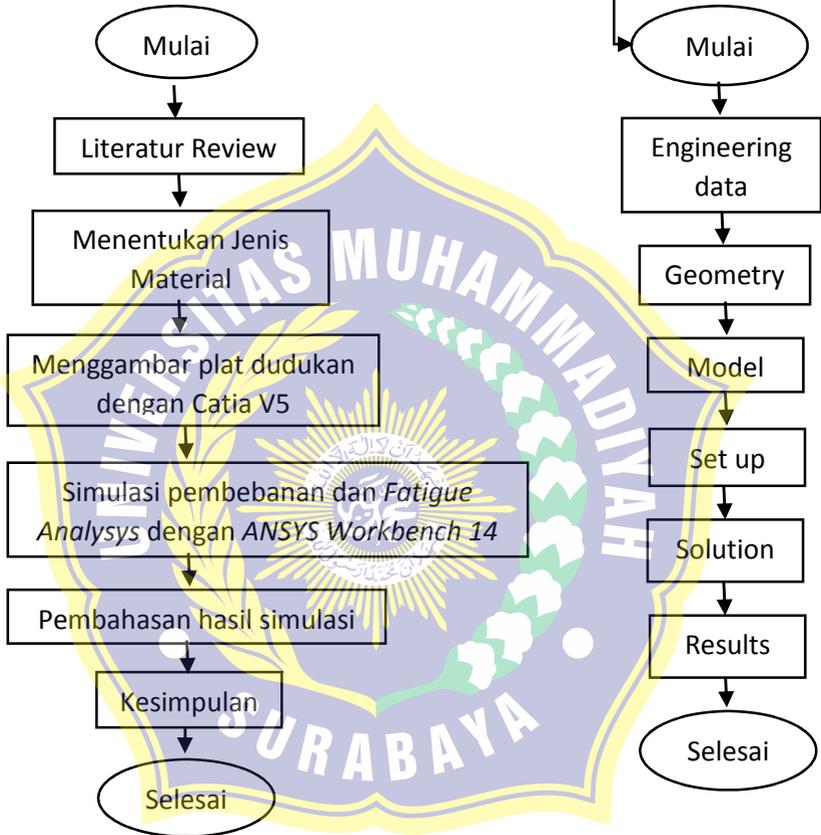


Diagram Alir Simulasi Pembebanan Dan
*Fatigue Analysys Dengan ANSYS
Workbench 16.*



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.

1.2 Prosedur Penelitian

1. Literatur *review*.

Literatur *review* dilakukan dengan mempelajari jurnal-jurnal yang terkait dengan persoalan analisa pembebanan, optimasi bentuk profil atau material profil dan permasalahan pada analisa kelelahan pada plat penyangga. Hasil literatur *review* adalah pengetahuan beberapa metode yang digunakan dalam analisa distribusi tegangan, regangan, elastis dan deformasi yang terjadi pada plat penyangga serta yang berkaitan dengan metode analisa kelelahan material akibat pembebanan plat penyangga yang berulang.

2. Menentukan Jenis Material Plat Penyangga.

Setelah melakukan diskusi dengan penjual material plat penyangga maka ditentukanlah jenis material yang akan dijadikan sebagai objek penelitian. Penentuan ini untuk memfokuskan arah penelitian mengingat sangat banyaknya jenis material besi yang ada saat ini. Pada

penelitian ini ditentukan jenis material besi dengan jenis *mild steel* sebagai objek penelitian.

3. Menggambar Area Plat Penyangga.

Untuk mempermudah visualisasi dari area plat penyangga maka perlu dibuatkan gambar tiga dimensi dari plat penyangga yang akan mengalami pembebanan. Penggambaran dilakukan dengan bantuan *software Catia V5*.

Untuk jenis profil yang akan disimulasikan kemudian *file* disimpan dalam format “iges” agar dapat dibaca oleh *software* simulasi lanjutannya.

4. Simulasi Pembebanan Dan *Fatigue Analysys*.

Simulasi pembebanan dan *fatigue analysys* dikerjakan dengan bantuan aplikasi *ANSYS Workbench 14*, untuk detail tahap ini dapat diuraikan menjadi beberapa tahapan sebagai berikut:

- a. *Engineering Data* adalah proses input data material yang akan digunakan

berupa data sifat mekanik seperti modulus elastisitas, *poisson ratio*, *yield strength* dan massa jenis material.

b. *Geometry* ada dua cara proses penggambaran yang dapat dilakukan yaitu sebagai berikut:

- Secara langsung pada *toolbox modeler* yang dimiliki oleh *Ansys Workbench 14*.

- Dengan mengimpor gambar yang sudah ada atau digambar tersendiri pada *software CAD* yang lain, untuk cara ini file gambar harus tersimpan dalam format “*iges*” untuk bisa dibaca oleh *ANSYS Workbench 14*.

c. *Model* adalah proses *meshing* pada gambar yang sudah ada pada *toolbox modeler*, proses *meshing* dapat menggunakan ukuran *default* dari aplikasi atau dapat diatur sesuai dengan keinginan pemrograman.

- d. *Set up* adalah proses menentukan jenis dan titik *support*, jenis, titik dan model pembebanan dari model sistem yang ada.
- e. *Solution* adalah proses menentukan jenis solusi yang dikehendaki, untuk *toolbox* analisa sistem statis yang digunakan pada penelitian ini dapat digunakan untuk mengetahui data-data sebagai berikut:
- Untuk analisa statis dapat mengetahui data-data: *total deformation, directional deformation, equivalent elastic strain, equivalent (von-mises) stress* dan *strain energy*.
 - Untuk analisa *fatigue* dapat mengetahui data-data: *life cycle, safety factor* dan *equivalent alternating stress*.
- f. *Results* adalah interpretasi hasil dari data-data analisis yang sudah disetting untuk dilihat dalam bentuk gambar dan angka-angka.

1.3 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), yang mana pengambilan data didasarkan pada hasil pengujian profil material yang disimulasikan pada aplikasi *ANSYS Workbench 16*, dimana hasil dari simulasi dapat diambil berupa visual gambar, angka numerik dan *report progress running* dari program. Data dari sumber – sumber tersebut direkapitulasi dalam *MS. Excel* untuk selanjutnya dilakukan pembahasan lebih lanjut.

1.3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian ini akan dilakukan untuk mengetahui berat total dari plat penyangga serta *output* analisa yaitu distribusi tegangan, regangan elastis dan deformasi.

Selain data tegangan, regangan elastis dan deformasi diambil juga data jumlah siklus kerja serta angka keamanan profil material sebagai akibat pembebanan.

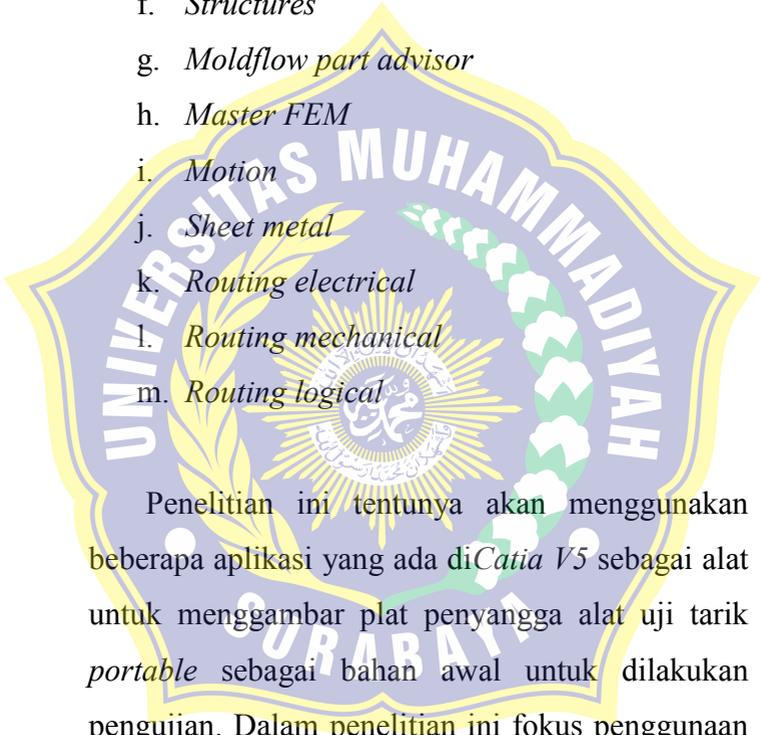
1.3.2 *Software Catia V5*

Catia V5 merupakan salah satu *software engineering* yang telah digunakan di Indonesia. *Catia V5* dikeluarkan oleh *Dassault System Inc* pada tahun 2010. *Catia V5* sebagai salah satu *software engineering* yang telah berkembang pesat. *Catia V5* yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan bangunan komputer yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- *Type processor: Intel® Core™ i7 CPU M 380 @2,52GHz*
- *Memory: 6000 Mbytes RAM*
- *Display memory: on board*
- *Display mode: 1024 x 768 (32 bit) (1Hz)*
- *Direct x version: Direct X 9.0c*
- *Monitor: Philips 12"*
- *Mouse & keyboard*

Catia V5 ini memiliki banyak fasilitas baik dalam bentuk aplikasi maupun kemampuan memberikan analisa suatu bahan atau struktur. Aplikasi yang ada di *Catia V5*. Diantaranya sebagai berikut:

a. *Modelling*

- 
- b. *Drafting*
 - c. *Shape studio*
 - d. *Manufacturing*
 - e. *Machine tool builder*
 - f. *Structures*
 - g. *Moldflow part advisor*
 - h. *Master FEM*
 - i. *Motion*
 - j. *Sheet metal*
 - k. *Routing electrical*
 - l. *Routing mechanical*
 - m. *Routing logical*

Penelitian ini tentunya akan menggunakan beberapa aplikasi yang ada di *Catia V5* sebagai alat untuk menggambar plat penyangga alat uji tarik *portable* sebagai bahan awal untuk dilakukan pengujian. Dalam penelitian ini fokus penggunaan aplikasi dalam *Catia V5* adalah menggunakan *modelling*.

Pengujian plat penyangga yang dilakukan tentunya hanya pada *Catia V5*, dengan pengujian yang

dilakukan menggunakan analisa pengujian yang ada. Analisa – analisa yang ada dalam *Catia V5* diantaranya adalah:

- a. *Distance*
- b. *Angle*
- c. *Deviation*
- d. *Mass properties*
- e. *Curve*
- f. *Shape*
- g. *Check mate*
- h. *Exemine geometry*
- i. *Strength wizard*
- j. *Quick start*

Fokus pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *modelling* pada *CAE Catia V5* yang dilanjutkan analisa pada aplikasi *ANSYS Workbench 16*. Hasil analisa yang akan didapat dalam pengujian penelitian ini yaitu:

1. *Displacement*
2. *Stresses*
3. *Fatigue*

3.3.3 Simulasi ANSYS

ANSYS Merupakan *software* berbasis *finite element analysis* (FEA). Penggunaan *ANSYS* mencakup simulasi struktur, panas, dinamika fluida, akustik dan elektromagnetik. *ANSYS* merupakan *computer aided engineering* (CAE) yang dikembangkan oleh ANSYS, Inc.

ANSYS mechanical, *ANSYS multiphysics* dan produk non komersial *ANSYS* yang saat ini digunakan didunia pendidikan berisi perlengkapan analisis *pre-processing*, *solver* dan *post-processing* dalam satu tampilan.

Simulasi *fatigue* pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan aplikasi perangkat lunak *ANSYS Workbench 16*. Uji *fatigue* pada *ANSYS Workbench 16* ini dengan memanfaatkan format file “iges” untuk menerima data *modelling* dari perangkat lunak *Catia V5*. Data – data material yang digunakan dalam pengujian ini merupakan data sekunder dari penelitian – penelitian yang ada sebelumnya.

3.3.4 Teknik Analisa Data

Data yang dianalisa adalah data hasil penggambaran plat penyangga alat uji tarik *portable* dengan *Catia V5* yang ditransfer ke *ANSYS Workbench 16* dengan format “iges”, pengujian dilakukan untuk mencari nilai *structural safety factor*, *displacement* dan *stresses*. Bentuk hasil analisa data ini akan menunjukkan kelemahan dan kelebihan setiap profil yang telah disimulasikan. Maka teknik analisa data yang digunakan adalah analisis deskriptif, artinya angka yang ditunjukkan sebagai hasil simulasi profil plat penyangga alat uji tarik *portable* dipaparkan dan dideskriptifkan.

3.3.5 Pengasumsian

Asumsi digunakan untuk memudahkan penelitian dalam melakukan analisa. Material yang dipilih pada plat penyangga alat uji tarik *portable* menggunakan bahan material baja konstruksi (*mild steel*) yang banyak tersedia dipasaran. Pemasukan data material didalam *ANSYS* melalui *apply material*. Pada baja karbon rendah memiliki kadar karbon sebesar 0,008% C, dimana pada komposisi karbon

rendah digunakan untuk bodi mobil, bangunan, paku keling dan pipa, karena sifat baja karbon rendah itu sendiri sangat mudah dibentuk.

Jenis profil material struktur yang dipilih dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Plat dengan panjang 8,9 mm, lebar 3,8 mm, tebal 11 mm.

