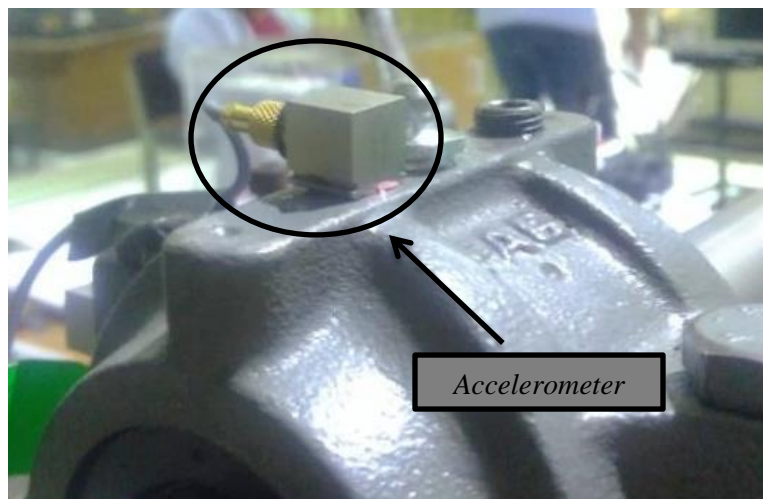


BAB III

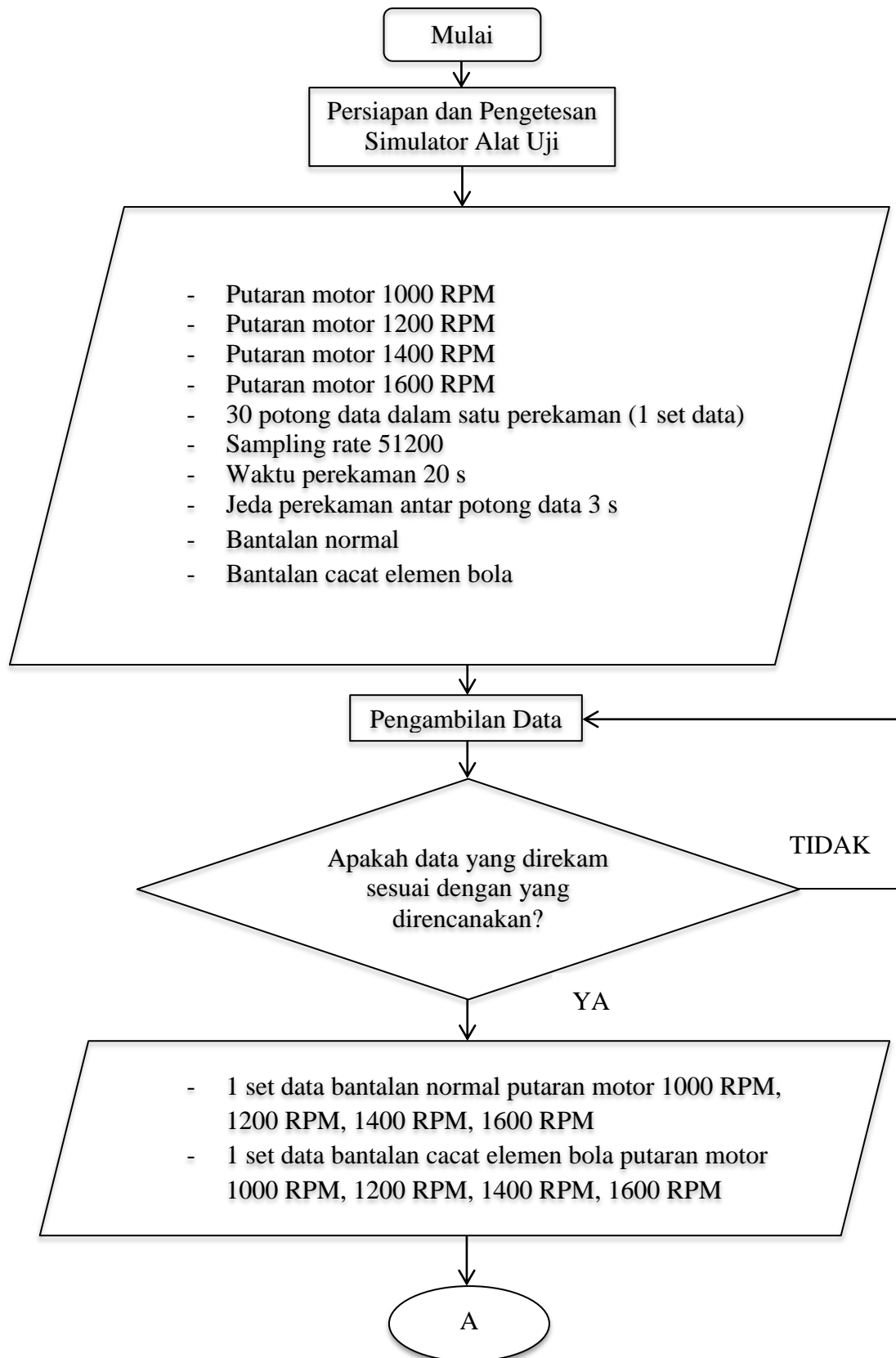
METODE PENELITIAN

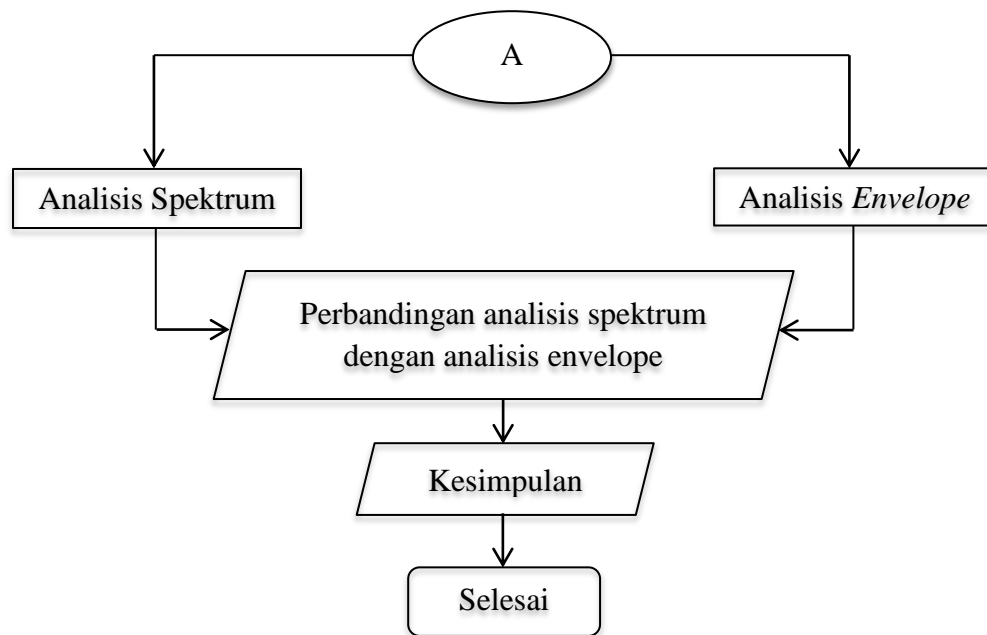
3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan sinyal getaran untuk mendeteksi kerusakan elemen bola pada bantalan. Bantalan normal dan bantalan cacat elemen bola akan diuji untuk dilihat respon getarannya dari putaran motor 1000 RPM, 1200 RPM, 1400 RPM dan 1600 RPM menggunakan sensor getaran (*accelerometer*). Sensor *accelerometer* ditempelkan pada *pillow block* (rumah bantalan) menggunakan *wax* (perekat) dengan arah sumbu vertikal seperti pada gambar 3.1. Respon getaran dari sensor *accelerometer* akan direkam oleh data akuisisi yang terpasang pada *chassis* modul data akuisisi yang kemudian akan disimpan dan ditampilkan di laptop pada *software* matlab. Sinyal getaran dari bantalan normal dan bantalan cacat elemen bola dianalisis menggunakan *software* matlab dengan metode analisis spektrum dan analisis *envelope* serta dilakukan perbandingan antar metode. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.1 *Accelerometer* Pada Posisi Vertikal.



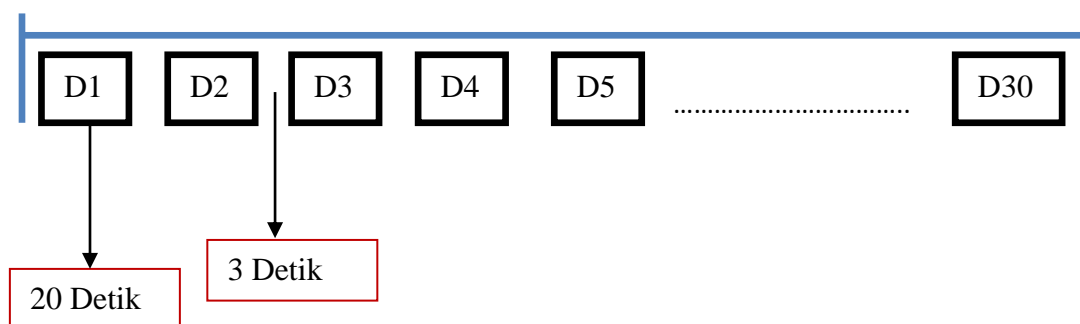


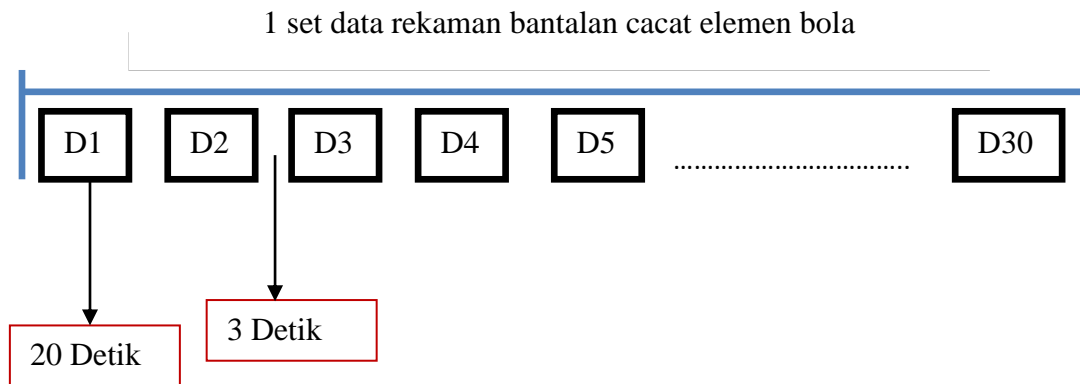
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

3.1.1 Struktur Data

Dalam penelitian ini, data yang diperoleh sebanyak 30 potong data setiap satu kali perekaman (1 set data). Setiap satu potong data direkam dengan durasi waktu 20 detik dan memiliki jeda waktu 3 detik antara satu potong data dengan potongan data yang lain. Dalam penelitian ini ada 2 kondisi perekaman (kondisi bantalan normal dan kondisi bantalan cacat elemen bola) dan setiap kondisi dilakukan variasi putaran motor (1000 rpm, 1200 rpm, 1400 rpm, 1600 rpm). Data inilah yang akan digunakan untuk mengidentifikasi cacat elemen bola pada bantalan bola, untuk lebih jelasnya skema struktur data dapat dilihat pada gambar 3.3.

1 set data rekaman bantalan normal

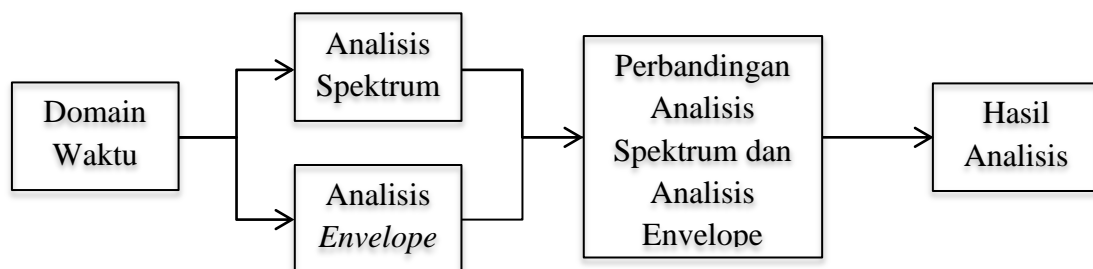




Gambar 3.3 Skema Struktur Data

3.1.2 Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan *software* matlab dengan metode analisis spektrum dan analisis *envelope*. Dua metode analisis diatas akan dibandingkan dan dilihat hasilnya antara bantalan baru dan bantalan cacat elemen bola. Skema pengolahan data dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Skema Proses Pengolahan Data

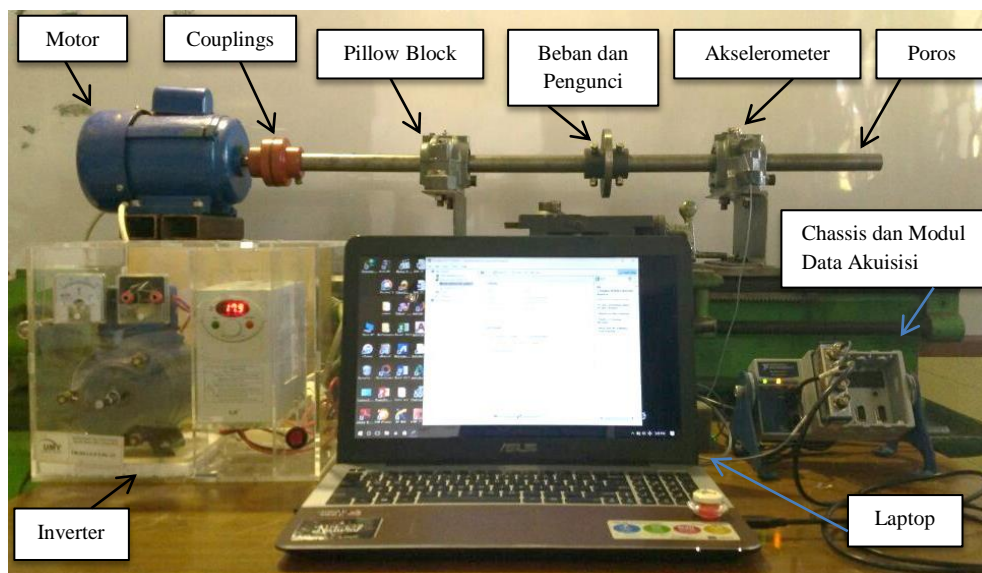
3.1.3 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengamatan pada hasil spektrum bantalan baru dan bantalan cacat elemen bola pada setiap putaran motor. Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil spektrum

antara bantalan baru dan bantalan cacat elemen bola pada setiap putaran motor serta mengetahui metode analisis yang paling efektif antara analisis spektrum dan analisis *envelope*.

3.2 Simulator Alat Uji Kerusakan Bantalan (*Bearing*)

Simulator alat uji kerusakan bantalan adalah alat yang digunakan untuk menguji bantalan normal dan bantalan cacat elemen bola. Simulator alat uji kerusakan bantalan dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Simulator Alat Uji Kerusakan Bantalan

3.2.1 Alat dan Komponen Penelitian

Alat dan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa *software* dan *hardware*. Dengan rincian alat dan komponen sebagai berikut:

1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan untuk mengambil data dalam penelitian ini yaitu:

- *Accelerometer*

Accelerometer adalah sebuah transduser yang berfungsi untuk mengukur kecepatan, mendeteksi dan mengukur getaran, ataupun untuk mengukur percepatan akibat gravitasi bumi. *Accelerometer* yang digunakan adalah merk Bruel & Kjaer dengan tipe 4507 B seperti pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 *Accelerometer*

- Modul Data Akuisisi

Modul Data Akuisisi adalah alat yang berfungsi untuk merubah sinyal analog dari *accelerometer* menjadi sinyal digital. Modul data akuisisi yang digunakan adalah tipe NI 9234 seperti pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Modul Data Akuisisi

- *Chassis* Modul Data Akuisisi

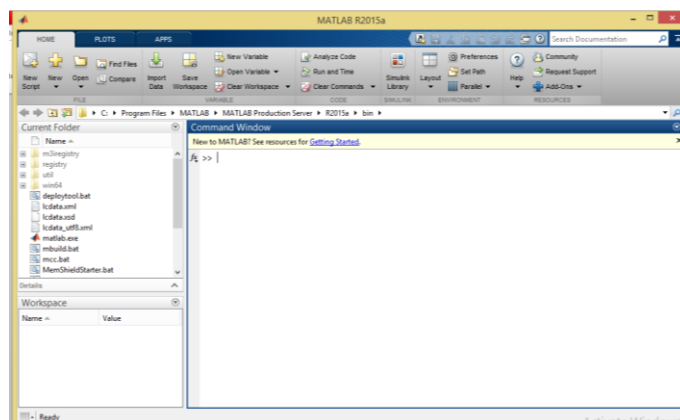
Chassis modul data akuisisi berfungsi sebagai tempat untuk modul data akuisisi. *Chassis* modul data akuisisi ini dapat dipasang berbagai jenis modul data akuisisi salah satunya adalah modul data akuisisi sinyal getaran. *Chassis* modul data akuisisi yang digunakan dalam penelitian adalah merk *National Instruments* dengan tipe NI cDAQ-9174 seperti pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Chassis Modul Data Akuisisi

- *Software* matlab

Software matlab adalah software yang digunakan untuk mengolah sinyal getaran yang dihasilkan dari *accelerometer*. *Software* matlab dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 *Software* Matlab

- Kabel *Connector*

Kabel *Connector* berfungsi sebagai penghantar signal, arus listrik, dan data dari dan ke peralatan elektronik. Kabel *connector* dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Kabel *Connector*

- Laptop

Laptop sebagai penghubung untuk mentransfer data perekaman dari modul data akuisisi kepada *software* matlab. Laptop juga berfungsi untuk mengatur jumlah potong data yang diambil dalam satu perekaman, waktu jeda antar potongan data, nilai sampling rate, waktu perekaman dll. Laptop dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Laptop

- *Inverter Speed Control*

Inverter speed control adalah alat yang digunakan untuk mengatur putaran motor sesuai yang digunakan dalam penelitian. *Inverter Speed Control* dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 *Inverter Speed Control*

- *Wax (Perekat)*

Wax ini berfungsi sebagai perekat atau media yang digunakan untuk menempalkan sensor *accelerometer* pada rumah bantalan (*pillow block*). *Wax* dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.13 *Wax*

2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dan diamati dalam penelitian yaitu bantalan.

- Bantalan

Bantalan adalah bahan yang diamati dan dianalisis dalam penelitian ini. Bantalan dapat dilihat pada gambar 3.14.

- Jenis : *Self-aligning ball bearing*
- Seri : 1207 EKTN9/C3
- Merk : SKF
- Kondisi : Normal dan Cacat elemen bola
- Bantalan Cacat
 - Elemen Bola : Elemen bola dibuat cacat (dirusak) dengan menggunakan mesin EDM dengan kedalaman 1.5 mm dan lebar 0.5 mm



(a)



(b)

Gambar 3.14 (a) Bantalan Normal, (b) Gambar Bantalan Cacat Elemen Bola

3 Komponen Simulator Alat Uji (*Test Rig*)

Komponen yang digunakan dalam pembuatan simulator alat uji (*test rig*) yaitu:

- Motor Listrik

Motor listrik adalah alat yang berfungsi untuk memutar poros atau sebagai penggerak suatu komponen. Motor listrik dapat dilihat pada gambar 3.15.

- Type : JY1B-2
- Power : 370 W
- Volt : 220 V
- Current : 3.54 A
- Frequency : 50 Hz
- Phase : 1
- RPM : 2800



Gambar 3.15 Motor Listrik

- Rumah Bantalan (*Pillow Block*)

Rumah bantalan (*pillow block*) merupakan rumah atau tempat untuk bantalan dimana rumah bantalan ini berfungsi untuk menjaga bantalan tetap pada posisinya dan tetap presisi. *Pillow Block* dapat dilihat pada gambar 3.16.

- Merk : FAG

➤ Seri : SNV 072



Gambar 3.16 Rumah Bantalah (*Pillow Block*)

- Poros

Poros adalah sebuah batang panjang yang berbentuk lingkaran dengan diameter tertentu yang berfungsi sebagai penghubung atau penerus daya dari motor ke komponen lain. Poros dapat dilihat pada gambar 3.17.

➤ Diameter : 30 mm



Gambar 3.17 Poros

- Kopling (*Coupling*)

Kopling adalah alat yang digunakan untuk mentransmisikan daya mekanis. Tujuan utama dari kopling adalah menyatukan dua bagian yang berputar. Kopling dapat dilihat pada gambar 3.18.

➤ Merk : C-KING

➤ Type : RUBBER COUPLINGS

➤ Size : NM-82



Gambar 3.18 *Coupling*

- *Frame*

Frame merupakan penyangga dari semua komponen alat uji kerusakan bantalan. *Frame* dapat dilihat pada gambar 3.19.



(a)



(b)

Gambar 3.19 (a) *Frame* Rumah Bantalan, (b) *Frame* Motor

- *Beban*

Beban yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk cakram dengan berat kurang lebih sekitar 1 kg seperti pada gambar 3.20. *Beban* ini

dipasang diporos dan diantara kedua bantalan dengan jarak masing-masing kurang lebih 15 cm.



Gambar 3.20 Beban (Cakram Baja)

- **Penjepit Beban (Pengunci)**

Penjepit beban dalam penelitian ini mempunyai berat kurang lebih sekitar 0.5 kg dan pada setiap penjepit beban terdapat 3 buah baut sebagai pengunci. Penjepit beban (pengunci) dapat dilihat pada gambar 3.21.



Gambar 3.21 Penjepit Beban (Pengunci)

3.3 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Lab. Permesinan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.