

**TUGAS AKHIR**  
**BIDANG TEKNIK MATERIAL DAN PEMBENTUKAN**

**STUDI SIFAT MEKANIK, STRUKTUR MIKRO DAN  
PEMESINAN BAHAN BAUT *DIAFRAGMA* YANG  
DIPRODUKSI OLEH PABRIKAN LOKAL UNTUK  
PENGUNCI *DIAFRAGMA RAW MILL*  
DI PABRIK SEMEN**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh :

**JEFFIKA DALKO**  
**NBP : 05 171 012**



**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS**  
**PADANG, 2009**

## ABSTRAK

*Di Pabrik Semen Padang baut pengunci diafragma Raw Mill mengalami kegagalan dalam jumlah yang besar tanpa diperkirakan sebelumnya. Akibatnya produksi terhenti dan menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Baut pengunci diafragma Raw Mill ini umumnya diproduksi oleh pabrikan lokal yang spesifikasinya tidak diketahui.*

*Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian sehingga dapat diketahui sifat mekanik dan struktur mikro baut pengunci diafragma Raw Mill. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi perusahaan dalam menentukan spesifikasi baut yang sesuai untuk pengunci diafragma Raw Mill.*

*Untuk mengetahui sifat mekanik baut dilakukan beberapa pengujian, yaitu: pengujian tarik, pengujian kekerasan, komposisi kimia dan pengamatan struktur mikro. Berdasarkan pengujian tarik yang dilakukan diketahui bahwa nilai kekuatan tarik maksimum baut pengunci Diafragma Raw Mill sebesar 690 MPa. Sedangkan, pengujian kekerasan yang dilakukan menunjukkan bahwa distribusi kekerasan pada daerah penampang radial dan sekitar ulir relatif homogen. Pengamatan struktur mikro yang dilakukan mengindikasikan bentuk butir baut adalah equaxial. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dan pengamatan struktur mikro maka dapat mengindikasikan baut pengunci Diafragma Raw Mill dibuat dengan proses pemesinan. Baut yang dibuat dengan proses pemesinan memiliki umur fatigue yang rendah dibandingkan dengan baut yang dibuat dengan proses pembentukkan. Maka dari itu, dalam pemilihan baut yang akan digunakan untuk pengunci Diafragma Raw Mill direkomendasikan menggunakan baut yang dibuat dengan proses thread rolling.*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Sifat mekanik merupakan respon material jika diberi pembebanan. Respon tersebut untuk setiap material akan berbeda. Sifat mekanik suatu material sangat penting diketahui karena nantinya akan disesuaikan dengan kondisi pembebanan yang dialaminya. Mesin-mesin produksi dan komponennya akan mengalami kondisi kerja dengan pembebanan statik atau pembebanan dinamik, sehingga harus mempunyai sifat mekanik yang baik dan sesuai.

Perusahaan-perusahaan di Indonesia yang dahulunya mengimpor mesin-mesin produksi dan komponennya, sekarang mulai mencari alternatif baru dalam penyediaan suku cadang, terutama pada komponen mesin yang sering mengalami kegagalan. Komponen yang sering diganti adalah komponen penyambung seperti baut pengunci *diafragma Raw Mill*. Di Pabrik Semen Padang baut ini mengalami kegagalan dalam jumlah yang besar tanpa diperkirakan sebelumnya. Akibatnya produksi terhenti dan menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Baut pengunci *diafragma Raw Mill* ini umumnya diproduksi oleh pabrikan lokal yang spesifikasinya tidak diketahui.

Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian sehingga nantinya dapat diketahui sifat mekanik dan struktur mikro baut pengunci *diafragma Raw Mill*. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi perusahaan dalam menentukan spesifikasi baut yang sesuai untuk pengunci *diafragma Raw Mill*.

#### 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui sifat mekanik dan struktur mikro baut pengunci *diafragma Raw Mill*.
2. Untuk mengetahui proses pembuatan ulir baut *pengunci diafragma Raw Mill*.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- Menjadi referensi bagi perusahaan dalam menentukan spesifikasi baut yang akan digunakan untuk pengunci *diafragma Raw Mill*

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium.
2. Pengujian yang dilakukan adalah uji tarik, uji keras, pemeriksaan struktur mikro dan komposisi kimia.
3. Analisa dilakukan terhadap hasil pengujian yang dilakukan.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri atas :

- Abstrak
- Kata Pengantar
- Daftar Isi
- Daftar Tabel
- Daftar Simbol

- **Bab 1** *Pendahuluan*

Bab ini akan menjelaskan latar belakang penelitian, tujuan dari penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

- **Bab 2** *Tinjauan Pustaka*

Bab ini berisi teori-teori dasar yang mendukung dan berkaitan dengan penelitian.

- **Bab 3** *Metodologi*

Bab ini menerangkan tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian, kondisi pengujian dan alat-alat yang digunakan dalam penelitian.

- **Bab 4** *Hasil dan Pembahasan*

Pada bab ini terdapat hasil pengujian yang dilakukan dan analisa hasil pengujian tersebut untuk memenuhi tujuan penelitian.

## BAB IV

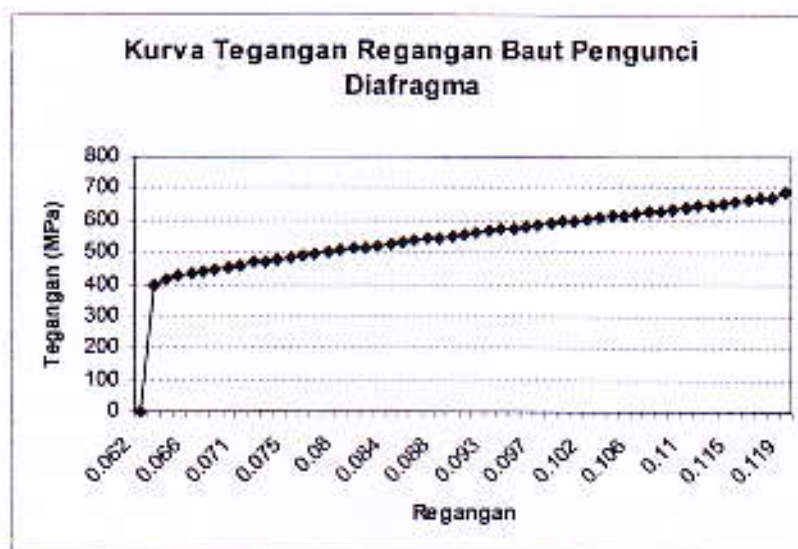
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Kekuatan Tarik Material

Kekutan tarik bahan merupakan faktor penting dalam pemilihan baut. Semakin besar kekutan tarik bahan maka kemampuannya untuk menahan beban juga semakin besar. Demikian juga dengan baut pengunci diafragma raw mill yang menerima beban dinamik. Semakin besar kekuatan tarik baut pengunci diafragma raw mill maka kemampuannya menahan beban dinamik semakin besar sehingga kekuatan fatignya meningkat.

Baut pengunci diafragma raw mill diproduksi oleh industri kecil lokal yang kekuatan tariknya belum diketahui. Untuk mengetahui kekuatan tarik baut pengunci diafragma raw mill, maka dilakukan pengujian tarik. Pengujian tarik dilakukan pada temperatur kamar menggunakan mesin uji tarik *Com-Ten Testing Machine* dengan kecepatan 10 mm/menit.

Dari pengujian tarik baut pengunci *Diafragma Raw Mill* diperoleh kurva tegangan-regangan seperti yang terdapat pada *Gambar 4.1*. Dari kurva tegangan-regangan tersebut diperoleh nilai kekutan tarik maksimum baut pengunci *Diafragma Raw Mill* sebesar 690 MPa.



*Gambar 4.1* Kurva tegangan-regangan dari baut *diafragma Raw Mill*

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan dari pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal :

1. Baut pengunci *diafragma Raw Mill* setara dengan baja karbon menengah AISI 5160 dengan kekuatan tarik sebesar 690 MPa, elongasi 12 % dan modulus elastisitas 297 GPa .
2. Ulir baut pengunci *diafragma Raw Mill* dibuat dengan proses pemesinan. Hal ini ditunjukkan dengan harga kekerasan pada daerah ulir yang relatif homogen yaitu berkisar 262 HV, bentuk butir yang cenderung bulat (*equiaxial*) dan terdapat perbedaan kedalaman alur pada ulir baut.
3. Kualitas ulir baut tidak baik.

#### 5.2. Saran

Beberapa saran yang disampaikan agar baut pengunci *diafragma Raw Mill* dapat beroperasi dalam waktu yang lama, yaitu :

1. Pembuatan ulir baut dilakukan dengan proses *thread rolling*
2. Melakukan peningkatan kekerasan permukaan baut pengunci *diafragma Raw Mill*

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- /1/ Callister, W.D.Jr., **Material Science And Engineering An Introduction**, 2<sup>nd</sup> edition, Jhon Willey & Sons Inc, New York, 1991
- /2/ Spott, M.F., **Design of Machine Element**, 6<sup>th</sup> edition, Prentice-Hall, Inc. Eglewood Cliffs, N.J, 1985
- /3/ Dieter, G.E., **Metalurgi Mekanik**, Jilid 2, edisi ketiga, Erlangga, Jakarta, 1987
- /4/ Smith, F. William, **Principle of Material Science And Engineering**, 2<sup>nd</sup> edition, Mc-Graw Hill International, Singapore, 1990
- /5/ ASM HandBook, **Metallography And Microstructures**, vol.9. 9<sup>th</sup> edition, ASM International, United States, 1985
- /6/ ASM HandBook, **Mechanical Testing**, vol.8. 9<sup>th</sup> edition, ASM International, United States, 1985
- /7/ Parker, Earl R., **Material Data Book For engineer And Scientis**, Mc-Graw Hill Book Company, Singapore, 1974
- /8/ Kalpakjian, Serope., **Manufacturing Process For Engineeering Materials**, Addison-Wesley Publishing Company, Sidney, 1991
- /9/ Laboratorium Metalurgi, **Petunjuk Pemakaian Alat Laboratorium Untuk Laboratorium Metalurgi**, Laboratorium Metalurgi Universitas Andalas, Padang, 1995
- /10/ **Annual Book of ASTM Standart**, part 10, America Society of Testing Materials, Philadelphia, 1981