

**TUGAS AKHIR
BIDANG PROSES PRODUKSI
DAN PEMBENTUKAN MATERIAL**

**KAJIAN SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO
BAHAN "AS RECEIVED" POROS GEAR BOX
KILN INDARUNG V PT. SEMEN PADANG**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana*

Oleh :

JULINALDI
01 171 083



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2006**

ABSTRAK

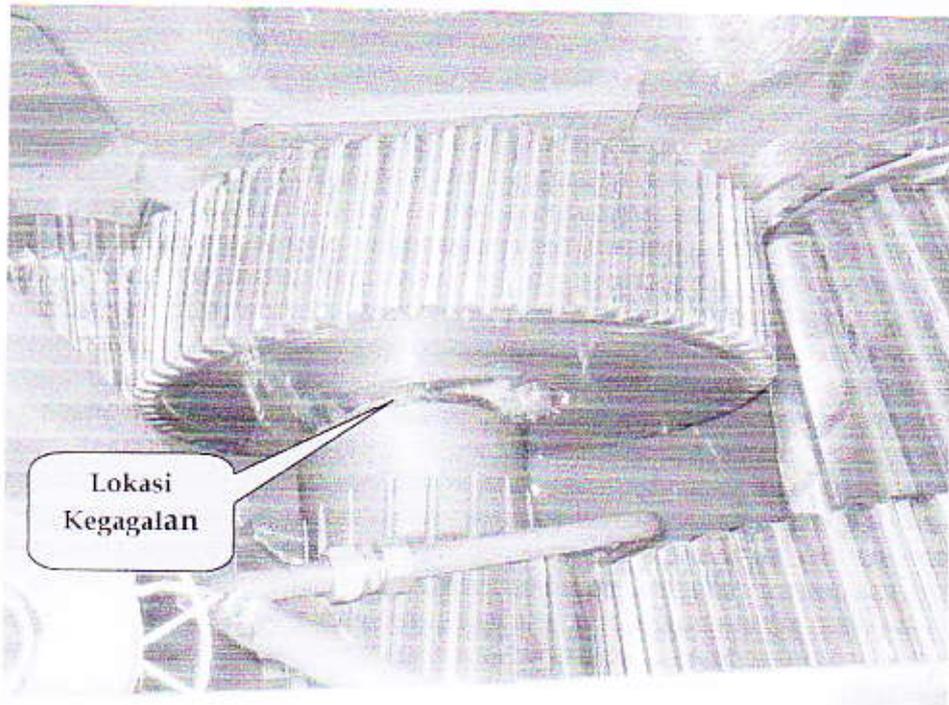
Permasalahan yang terjadi pada PT. Semen Padang adalah bahwa Pinion Shaft Intermediate I Gearbox Kiln Indarung V mengalami kegagalan dalam masa fatigue life yang lebih cepat dari perkiraan (jangka waktu yang seharusnya). Untuk mengetahui penyebab terjadinya kegagalan tersebut maka diambil kebijakan agar dilakukan penelitian secara makro (pengujian sifat mekanik material yang digunakan) dan secara mikro (pengujian struktur mikro material tersebut). Kemudian dilakukan juga penelitian terhadap bahan pabrikan (as received) dari alat tersebut supaya dapat dicarikan solusi untuk material penggantinya. Batasan metode penelitian yang dilakukan diantaranya: Pemeriksaan fraktografi, pengujian sifat mekanik dan pengujian strukturmikro. Dari hasil penelitian antara kedua material tersebut diketahui bahwa kekuatan σ_u bahan pengganti yang mengalami kegagalan adalah 953 MPa, sedangkan bahan asli (as received) 1105 MPa. Jadi jelas bahwa material asli dari poros gearbox tersebut lebih kuat dari pada material pengganti.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. Semen Padang merupakan salah satu industri penghasil semen terbesar di Indonesia, yang berada di Sumatera Barat. Sebagai industri yang besar tentunya menggunakan alat-alat bantu produksi yang berukuran besar dan dengan jumlah yang tidak sedikit. Salah satu bagian dari alat bantu produksi semen dari PT. Semen Padang tersebut adalah Pinion Shaft Intermediate I Gear Box Kiln, yang digunakan untuk memutar Kiln semen. Yang menjadi permasalahan adalah Pinion Shaft Intermediate I Gear Box Kiln Indarung 5 PT. Semen Padang tersebut mengalami kegagalan pada tanggal 28 Desember 2004 jam 04.58 wib [Abral, H, *Laporan Analisa Kegagalan Poros Gear Box Kiln Indarung V PT. Semen Padang*, 2005. Padang]. Sehingga menimbulkan pertanyaan kenapa shaft terlalu cepat gagalanya? Atau kenapa bahan pinion *shaft* tersebut memiliki umur fatig (*fatigue life*) yang rendah? Padahal shaft baru saja diganti dengan yang bahan baru pada tanggal 15 Juli 2004.



Gambar 1.1 Lokasi bahan gear box yang diuji

Kegagalan ini dapat mengakibatkan penurunan angka produktivitas dan pengeluaran yang sangat besar dalam operasionalnya. Untuk mengetahui penyebab terjadinya kegagalan pada poros Gear box tersebut perlu dilakukan pengujian sifat mekanik dan struktur mikro dari material yang digunakan.

1.1 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa sifat mekanik dan struktur mikro material poros gearbox yang digunakan dan membandingkannya dengan sifat mekanik dan struktur mikro dari material asli (*as received*), sehingga dapat diketahui penyebab terjadinya kegagalan pada poros pengganti dan dapat memberikan solusi yang terbaik untuk masalah tersebut.

1.2. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat dijadikan sebagai bahan pendukung dalam menganalisa kegagalan poros secara menyeluruh, sehingga diketahui penyebab utama kegagalan bahan poros Gear Box Kiln Indarung V, PT. Semen Padang.

1.3. Batasan Masalah

- Penelitian dilakukan berdasarkan skala laboratorium, dimana pengujian tersebut dilakukan di Laboratorium Metalurgi dan Pembentukan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas Padang.
- Sampel pengujian yang digunakan adalah bahan asli atau "*As received*" yang belum mengalami proses perubahan sifat mekanik atau perlakuan *thermal* yang merupakan bahan bawaan pabrik.
- Analisa kegagalan hanya berdasarkan kajian sifat mekanik dan struktur mikro (bidang metalurgi) dari material yang digunakan sebagai poros gear box tersebut.
- Pengujian sifat mekanik yang dilakukan adalah : uji tarik menggunakan mesin UTM (*Universal Testing Machine*) - TORSEE, uji kekerasan makro dengan metode Rockwell skala C. Pengamatan metalografi dengan menggunakan Mikroskop Optik NIKON FDX-35.
- Kondisi temperatur pengujian adalah pada temperatur kamar (25-28 °C).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan dari pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal:

1. Poros tidak mengalami pengerasan permukaan melalui perlakuan panas (*heat treatment*). Rata-rata kekerasan penampang bahan poros pengganti adalah 32,5 HRc dan kekerasan bahan asli 36,6 HRc.
2. Kekuatan material yang asli adalah 1105 MPa, lebih tinggi dari pada material pengganti 953 MPa.
3. Ditinjau dari struktur mikro kedua material tersebut memiliki fasa yang sama yaitu *pearlite*. Namun material asli memiliki sementit yang lebih halus dibandingkan material pengganti, hal ini membuat material asli mempunyai kekuatan fatig yang lebih tinggi.
4. Jumlah distribusi porositas bahan pengganti yang lebih banyak dari pada bahan asli menyebabkan material tersebut memiliki fatig life rendah, karena porositas dapat memicu terjadinya *initial crack* (retak awal).
5. Beberapa kelemahan bahan pengganti dibandingkan dengan bahan asli:
 - a. Kekuatan bahan pengganti lebih rendah
 - b. Rata-rata kekerasan bahan pengganti lebih kecil
 - c. Fluktuasi kekerasan sangat besar. Dan ditemukan beberapa nilai kekerasan yang sangat rendah, sehingga menjadi titik kelemahan dan membuat bahan lebih mudah gagal.
 - d. Fasanya mayoritas perlit kasar yang membuat kekuatan lebih rendah
 - e. Memiliki persentase porositas yang lebih banyak

DAFTAR PUSTAKA

1. Fuchs, H. O.; Stephens, R. J.: *Metal fatigue in engineering*. John Wiley, New York 1980.
2. Bannantine J. A., *Fundamentals of metal fatigue analysis*, Prentice Hall, New Jersey 1990
3. Dieter, G.E. *Mechanical Metallurgy*. McGraw-Hill. Singapore, NN. Stahlschluessel. 1988
4. ASM International. *Metals Handbook, vol. 9 Metallography and Microstructures*, 9th Edition. United State of America. 1992.
5. ASM International. *Metals Handbook, vol. 11 Failure Analysis and Prevention*, 9th Edition. United State of America. 1992.
6. ASM International. *Metals Handbook, vol. 12 Fractography*, 9th Edition. United State of America. 1992.
7. ASTM standard. *Metal Test Methods and Analytical Procedures*. West Conshohocken, 1997.
8. Abrial, H, *Laporan Analisa Kegagalan Poros Gear Box Kiln Indarung V PT. Semen Padang*, 2005.
9. Gasni, D, *Diktat kuliah Kapita Selektta Konstruksi Mesin B (Fattg)*, Teknik Mesin UNAND, Padang. 2000.