

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KEGAGALAN MATERIAL *FAN BLADE*
PADA PABRIK SEMEN**

Oleh :

HAJRI GUSTIAPALA
NBP: 03 171 008

Disetujui Oleh :
Pembimbing Utama



Dr. Eng. GUNAWARMAN
NIP. 131 994 387

Pembimbing I



JON AFFI, MT
NIP. 132 206 687

Pembimbing II



ILHAMDI, ST
NIP. 132 317 340

ABSTRAK

Satu buah blade pada Kiln Fan Impeller 5W1T01 Indarung V PT Semen Padang rontok dan mengalami deformasi serta pecah sebagian. Kegagalan ini terjadi setelah satu bulan dilakukan penggantian terhadap blade asli pabrik yang telah aus.

Untuk mengetahui penyebab kegagalan tersebut maka dilakukan analisis kegagalan melalui pengujian secara makro (pengujian tarik dan pengujian kekerasan) dan secara mikro (pengujian strukturmikro material) terhadap sampel material yang gagal. Sebagai pembandingnya dilakukan juga pengujian terhadap material pengganti dan material asli pabrik.

Dari hasil pengujian diketahui bahwa kekuatan tarik material pengganti lebih tinggi yakni 1137 MPa untuk kondisi as-received, dan kekerasannya adalah 427 VHN. Untuk melihat pengaruh temperatur yang tinggi dalam pengoperasiannya, maka pengujian yang sama dilakukan terhadap material asli pabrik dan material pengganti dengan memanaskannya terlebih dahulu pada 450 °C dan 600 °C. Kemudian juga diberikan perlakuan panas terhadap spesimen sebelum dilakukan pengujian. Ternyata setelah pemanasan, kekuatan dan kekerasan material pengganti menurun. Dari gambar struktur mikronya, ternyata material pengganti merupakan produk hasil quenching karena bentuk struktur mikronya mirip antara kondisi as-received dan quenching. Jadi dapat disimpulkan bahwa kegagalan dari blade tersebut adalah karena terjadinya pelunakan pada material akibat panas yang tinggi.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam proses pembuatan semen, ada suatu tahapan proses yang melibatkan suatu fan dalam operasinya yaitu pada tahapan proses pembakaran *raw mix* pada sistem *kiln*. *Raw mix* yang sebelumnya telah dihaluskan, diberi pemanasan awal dengan menggunakan *suspension preheater* agar waktu pemanasan pada *kiln* lebih pendek. Untuk menghisap *raw mix* hasil pemanasan awal tadi maka digunakanlah suatu fan.

Lalu permasalahan timbul setelah satu bulan dilakukan penggantian terhadap *fan blade* asli pabrik yang telah mengalami keausan. Salah satu *blade* pengganti pada Kiln Fan Impeller SW1T01 Indarung V PT Semen Padang rontok, dan *blade* tersebut mengalami deformasi serta pecah sebagian. Hal ini menimbulkan pertanyaan kenapa *blade* pengganti terlalu cepat gagal? Padahal *blade* tersebut baru satu bulan beroperasi. Diduga *blade* yang gagal ini karena materialnya telah mengalami pelunakan disebabkan oleh pemanasan yang dialaminya selama beroperasi.

Kegagalan ini tentu saja menyebabkan terjadinya penghentian *feeding* ke *kiln*. Akibatnya, proses pembakaran *raw mix* juga terhenti sehingga laju produksi menjadi macet. Dampaknya bisa menimbulkan kerugian produksi dan finansial.

Untuk mengetahui penyebab kegagalan tersebut maka dilakukan analisis kegagalan melalui pengujian secara makro (pengujian tarik dan pengujian kekerasan) dan secara mikro (pengujian strukturmikro material) terhadap sampel material yang gagal. Sebagai pembandingnya dilakukan juga pengujian terhadap material pengganti dan material asli pabrik.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan sifat mekanik dari material *blade* berupa kekerasan dan kekuatan.
2. Membandingkan sifat mekanik material *blade* asli pabrik dan pengganti.
3. Mengetahui penyebab kegagalan berdasarkan kajian sifat mekanik dan struktur mikro.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk dapat menentukan upaya-upaya agar permasalahan yang sama tidak terjadi lagi.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal, diantaranya adalah:

1. Sampel uji diasumsikan homogen.
2. Kondisi temperatur pengujian adalah temperatur kamar.
3. Sampel yang diuji ada 3 sampel yaitu sampel material asli pabrik, sampel pengganti dan sampel material yang gagal.
4. Analisis dilakukan berdasarkan kajian sifat mekanik dan struktur mikro.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

Bab 1 Pendahuluan

Bab ini menjelaskan pendahuluan yang berisi Latar Belakang Permasalahan, Tujuan, Manfaat, Batasan Masalah dan Sistematika Penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi penjelasan tentang teori-teori penunjang yang digunakan dalam penulisan laporan.

Bab 3 Metodologi

Bab ini menjelaskan mengenai *flow chart* penelitian, rincian kerja, peralatan dan bahan yang digunakan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengujian mengenai kegagalan material *blade* pada *kiln fan impeller* adalah sebagai berikut:

1. Kekuatan dan kekerasan material asli pabrik tidak terpengaruh oleh panas yang tinggi, sedangkan material pengganti terpengaruh oleh panas. Hal ini dibuktikan oleh data-data hasil pengujian yang telah dilakukan.
2. Material pengganti merupakan produk hasil *quenching*. Hal ini dapat dilihat dari gambar strukturmikronya yang mirip pada kondisi pengujian sebelum pemanasan dengan kondisi *quenching*.
3. Material asli pabrik memiliki porositas yang lebih sedikit daripada material pengganti maupun material yang telah gagal.
4. Material *blade* gagal karena materialnya tidak tahan terhadap temperatur yang tinggi (dalam kasus ini temperaturnya berkisar antara 400 – 600 °C).

5.2 Saran

Sebagai salah satu upaya penanggulangan bagi PT Semen Padang agar kasus yang sama tidak terjadi lagi maka ada beberapa saran yang diberikan:

1. Jika kondisi kerja (temperatur operasional) bisa dijaga atau dikontrol dibawah 400 °C, maka material pengganti bisa tetap dipakai karena material pengganti tidak tahan temperatur tinggi (diatas 400 °C). Temperatur ini diambil berdasarkan data *monitoring* temperatur selama operasional dari perusahaan. Pada pengujian yang dilakukan dengan memanaskan material pada temperatur 450 °C dan 600 °C menunjukkan bahwa kekerasan dan kekuatan material pengganti mengalami penurunan dari kondisi *as-receivednya*. Artinya material pengganti ini tidak tahan temperatur tinggi dengan kisaran 400 °C – 600 °C. Pada kondisi ini material pengganti mengalami pelunakan akibat pemanasan dan ini adalah kondisi *tempered* karena material *as-receivednya* adalah produk hasil *quenching*.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1] PT Semen Padang. *Slide Presentasi: Proses Pembuatan Semen di Dept OP I*. 2007
- [2] http://www.pspeng.cz/data/brochures/Preheaters_%26_Precalciners_EN.pdf?PHPSESSID=8a45e49f8e335e96624c32fa87de198b
- [3] <http://www.flsmidth.com/flsmidth/English/contact/brochures+and+info+brochures/fans+conveyers+gates+valves+and+dampers/haffans.pdf>
- [4] <http://www.key-to-steel.com/default.aspx?ID=CheckArticle&NM=85>
- [5] <http://www.azom.com/details.asp?ArticleID=2537>
- [6] Tim Instruktur. *Training Mesin-Mesin Pabrik*. Departemen Produksi II/III, IV dan V PT Semen Padang. 2007.
- [7] Avner, Sidney H. *Introduction to Physical Metallurgy*. McGraw-Hill. 1974. Second Edition.
- [8] B. Kuznetsov. *General Metalurgi*. Union of Soviet Socialist Republica.
- [9] B.H Amstead. *Teknologi Mekanik*. Jakarta: 1992.
- [10] Noerma, Yenderizal M. 1996. *Laporan Kerja Praktek: Tinjauan Proses Pembuatan Semen dan Komponen-Komponen Penting yang Dilalui Energi Panas*. Bandung: ITB.