

**TUGAS AKHIR
BIDANG PERANCANGAN DAN KONSTRUKSI MESIN**

**PENGHITUNGAN TEGANGAN YANG BEKERJA
PADA LIVE RING KILN INDARUNG III PT SEMEN
PADANG**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh :

HERRY FEBRIANTO
NBP. 02 171 007



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2008**

SARI

Live ring merupakan komponen kiln yang berfungsi untuk menumpu kiln tube beserta isinya. Salah satu kerusakan yang sering terjadi pada kiln adalah terjadinya retak pada live ring. Retak yang terjadi umumnya disebabkan karena pembebanan pada live ring melebihi tegangan maksimum yang mampu ditahan oleh live ring. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menghitung tegangan yang bekerja pada live ring. Dalam hal ini tegangan yang dihitung adalah tegangan kontak (Hertz stress) karena dalam operasinya live ring selalu berkontak dengan supporting roller yang memumpunya.

Hasil yang diperoleh menunjukkan tegangan kontak terjadi pada live ring di daerah tumpuan- 2, yaitu sebesar -416.6079 MPa. Sedangkan tegangan normal maksimum pada live ring adalah -141.362 MPa.

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kapasitas sebuah pabrik semen ditentukan oleh kapasitas *kiln* yang digunakan, karena dalam perencanaan awal sebuah pabrik semen kapasitas peralatan lainnya disesuaikan dengan kapasitas *kiln* yang digunakan. Jika *kiln* berhenti bekerja karena terjadi kerusakan pada salah satu komponennya maka proses produksi semen secara otomatis ikut terhenti. Hal ini menyebabkan *kiln* menjadi alat yang vital dalam sebuah pabrik semen.

Dalam sebuah industri semen, *kiln* berfungsi untuk membakar *raw mix* menjadi bahan semen setengah jadi yang disebut klinker. Di dalamnya terjadi semua proses kimia pembentukan klinker dari bahan bakunya yaitu *raw mix*.

Dalam pengoperasiannya, salah satu kerusakan yang sering terjadi pada *kiln* adalah terjadinya retak pada *live ring*, seperti yang terlihat pada Gambar 1.1. *Live ring* merupakan salah satu komponen *kiln* yang digunakan untuk menumpu *kiln tube* beserta isinya. Solusi pertama yang biasa digunakan di PT Semen Padang adalah dengan menambal bagian yang retak dan selanjutnya untuk mencegah retak menjalar dilakukan penempelan sebuah profil baja di sekitar daerah retak, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.2. Solusi ini hanya bisa dipakai untuk sementara hingga dilakukan penggantian *live ring*.

Retak yang terjadi pada *live ring* umumnya disebabkan karena pembebanan yang dialami oleh *live ring* melebihi tegangan maksimum yang mampu ditahan oleh *live ring*. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah penelitian untuk menghitung tegangan yang bekerja pada *live ring*. Hal ini akan sangat berguna sebagai bahan pertimbangan pada saat dilakukan penggantian *live ring* yang rusak dan yang lebih penting adalah pada saat pembelian sebuah unit *kiln* yang baru. Dengan demikian kekuatan *live ring* pengganti atau *live ring* pada unit *kiln* yang baru dapat disesuaikan dengan penghitungan yang telah dilakukan sehingga kerusakan yang akan terjadi pada *live ring* dapat dikurangi bahkan dicegah.



Gambar 1 Retak yang terjadi pada *live ring*



Gambar 2 Profil baja yang ditempel pada *live ring*

5 PENUTUP

Penghitungan reaksi tumpuan menunjukkan reaksi terbesar terjadi pada tumpuan 2 yang berarti bahwa *supporting roller* di tumpuan 2 mengalami pembebanan yang paling besar, yaitu $9.272 \cdot 10^6$ N. Hal ini menyebabkan gaya kontak antara *live ring* dan *supporting roller* pada tumpuan 2 adalah gaya kontak yang terbesar.

Tegangan kontak yang terjadi antara *live ring* dan *supporting roller* pada tumpuan 2 adalah sebesar -416.6 MPa. Sedangkan tegangan normal maksimum pada *live ring* adalah -141.362 MPa. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa kondisi tegangan yang terjadi pada *live ring* berada di atas tegangan yang diizinkan, yaitu 86.67 MPa dengan faktor keamanan tiga, dengan kata lain *live ring* yang digunakan berada dalam keadaan tidak aman.

Besarnya tegangan kontak yang terjadi menunjukkan besarnya pengaruh tegangan kontak pada struktur yang mengalami kontak pada kondisi kerjanya. Oleh karena itu pada perancangannya harus diperhatikan nilai tegangan kontak yang bekerja sehingga tidak melebihi tegangan kontak yang diizinkan. Beberapa faktor lainnya yang mempengaruhi tegangan kontak yang terjadi pada saat *live ring* beroperasi antara lain:

- Pembebanan dinamik pada *live ring*
- Faktor umur *live ring*
- Terjadinya ketaksesumbuan antara *live ring* dan *supporting roller*
- Peningkatan beban *kiln*

DAFTAR PUSTAKA

- /1/ **Dieter, George E.,**
Mechanical Metalurgy,
McGraw-Hill Book Company, London,1988.
- /2/ **Yang, T. Y.,**
Finite Element Structural Analysis,
Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1986.
- /3/ **Grandin, H. Jr.,**
Fundamental of The Finite Element Method,
Macmillan Publishing Company, New York, 1986.
- /4/ **Bathe, Klaus J.; Wilson, Edward L.,**
Numerical Methods in Finite Element Analysis,
Prentice-Hall.
- /5/ **Dubel,**
Taschenbuch für den Maschinenbau,
Springer-Verlag, Berlin,1995.
- /6/ **Timoshenko, S. P.;Gere, J. M.,**
Mechanics of Materials, Third Edition
Chapman & Hall, Singapore, 1991.
- /7/ **Hearn, E. J.,**
Mechanics of Materials 2, Third Edition,
Butterworth-Heinemann, Oxford, 1997.
- /9/ **Timoshenko, S. P.,**
Strength of Materials, Part I Elementary, Third Edition
Robert E. Kreiger Publishing Company, New York, 1958.