

***Preventive Maintenance* Pada Area *Roll Kiln* Di PT. Satya Raya Keramindoindah**

Ferdinan Algifari Putra
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Email: 2283190049@untirta.ac.id

Bagus Dwi Cahyono
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Email: bagus.dwicahyono@untirta.ac.id

Korespondensi penulis: 2283190049@untirta.ac.id

Abstract. *Roll Kiln is a combustion machine from glazed body (biscuit) so that ceramics are mature and ready to be marketed. There are 3 zones in the roll kiln, namely the preheating zone (the zone with low temperatures and is called zone F), the heating zone (firing or burning with high temperatures and is called zone A), and the cooling zone (the cooling zone where the temperature starts to decrease). Preventive Maintenance is a proclamation or statement in advance based on observations to keep (something) from failure or defend it from harm, then the purpose of maintenance is to keep our physical assets in their existing state. With the observation method (observation) in the field of all the equipment being worked on and with the literature method it can be seen that preventive maintenance is very effective for maintaining existing equipment in the company. From the results of preventive maintenance research on the roll kiln, it can be seen that the output part of the kiln roll functions to adjust the ceramic output spacing before entering Box Loading and Suction Loading.*

Keywords: *Roll Kiln, Preventive Maintenance, Box Loading, Suction Loading.*

Abstrak. *Roll Kiln merupakan mesin pembakaran dari glazed body (biscuit) sehingga menjadi keramik matang dan siap untuk dipasarkan. Terdapat 3 zona pada roll kiln yaitu zona preheating (zona dengan suhu rendah dan disebut zona F), zona Heating (Firing atau pembakaran dengan suhu tinggi dan disebut zona A), dan zona Cooling (zona pendingin dimana suhu mulai diturunkan). Preventive Maintenance adalah proklamasi atau pernyataan di muka berdasarkan pengamatan untuk menjaga (sesuatu) dari kegagalan atau mempertahankannya dari bahaya, kemudian tujuan dari pemeliharaan untuk menjaga aset fisik kami dalam keadaan yang ada. Dengan metode observasi (pengamatan) di lapangan terhadap semua peralatan yang di kerjakan dan dengan metode literatur dapat diketahui bahwa preventive maintenance sangat efektif untuk pemeliharaan alat-alat yang ada pada perusahaan. Dari hasil penelitian preventive maintenance pada roll kiln dapat diketahui bagian keluaran dari roll kiln yang berfungsi untuk mengatur spasi keluaran keramik sebelum masuk ke Box Loading maupun Suction Loading.*

Kata kunci: *Roll Kiln, Preventive Maintenance, Box Loading, Suction Loading.*

Received Desember 07, 2022; Revised Januari 07, 2023; Accepted Februari 21, 2023

*Corresponding author, e-mail 2283190049@untirta.ac.id

LATAR BELAKANG

Kemajuan teknologi dunia pesertanya yang masuk di segala aspek kehidupan manusia di berbagai negara terutama negara berkembang, termasuk di Indonesia. Baik sebagai pelaku maupun sebagai pengguna. Banyak hasil kemajuan teknologi tersebut termasuk ke Indonesia, baik berupa peralatan, mesin-mesin dari luar negeri, akan tetapi cenderung tidak memperhatikan perawatan mesin-mesin tersebut. Bahkan tidak sedikit berpendapat bahwa kegiatan perawatan merupakan kegiatan sia-sia yang membuang waktu, tenaga, dan uang. Padahal kegiatan perawatan merupakan kegiatan yang bertujuan untuk melestarikan dan memperlancar jalannya proses produksi yang telah di rencanakan sebelumnya. (Arsyad & Sultan, 2018) [1]

Apabila proses berjalan dengan lancar tanpa berhenti secara tiba-tiba tentunya akan meningkatkan produktivitas industri tersebut. Alat- alat produksi seperti mesin terbuat dari berbagai jenis material seperti logam, plastik, karet. Hal ini membuat alat-alat produksi memiliki berbagai keterbatasan sehingga bisa mengalami kerusakan, baik kerusakan ringan, sedang, maupun kerusakan berat bahkan kerusakan tiba-tiba. Kerusakan tiba-tiba atau kerusakan tidak terduga merupakan kerusakan yang tidak diharapkan karena kerusakan tiba-tiba dapat menyebabkan terhentinya proses produksi dalam waktu tertentu, artinya bisa lama, bisa juga singkat, tergantung kondisi kerusakan yang terjadi. [1]

Perawatan (*maintenance*) berasal dari kata “*to maintain*” yang berarti “memelihara” atau “merawat”, melakukan kegiatan untuk menjaga atau mempertahankan kondisi setiap fasilitas seperti : peralatan, mesin-mesin, komponen, konstruksi, instalasi beserta perlengkapannya. Gabungan dari istilah “Perawatan” dan “Perbaikan” (*Maintenance and Repair*) sering digunakan karena sangat berkaitan erat dan saling berpengaruh. perawatan untuk menjaga, mempertahankan atau memperbaiki, meningkatkan kondisi peralatan agar dapat berfungsi kembali setelah terjadi kerusakan. Secara umum, perawatan yang dilakukan terhadap peralatan mempunyai tujuan untuk memperpanjang ketahanan masa pakai (*life time*) peralatan agar dapat berfungsi dalam jangka waktu yang lama (Jerome, 2011) [2]. Menurut Levit (2011) menyatakan bahwa “Tujuan dalam pemeliharaan adalah untuk menjaga aset fisik kami dalam keadaan yang ada. Prediksi adalah pernyataan sebelumnya bahwa sesuatu akan terjadi. Dari kamus,

maka *Predictive Maintenance* adalah proklamasi atau pernyataan di muka berdasarkan pengamatan untuk menjaga (sesuatu) dari kegagalan atau mempertahankannya dari bahaya”. [3]

KAJIAN TEORITIS

A. Motor Induksi

Motor induksi merupakan motor arus bolak-balik (AC) yang paling banyak digunakan. Penamaan berasal dari kenyataan bahwa arus rotor bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan akibat fluks magnet di celah udara antara stator dan rotor dan apabila rotor bergerak relatif terhadap fluks tersebut, dalam belitan rotor akan mengalir arus. Arus pada rotor ini timbul akibat imbas, bukan karena pengaliran (Yusmartato, 2019) [4].

B. Motor Induksi 3 Fasa

Menurut Yusmartato (2019) menyatakan bahwa “Motor Induksi 3 fasa adalah motor yang bekerja dengan memanfaatkan perbedaan fasa pada sumber untuk menimbulkan gaya putar pada bagian rotornya. Perbedaan fasa pada motor 3 fasa didapat langsung dari sumber. Hal tersebut yang menjadi pembeda antara motor 1 fasa dengan motor 3 fasa. Secara umum, motor 3 fasa memiliki dua bagian pokok, yakni stator dan rotor. Bagian tersebut dipisahkan oleh celah udara yang sempit atau yang biasa disebut dengan air gap. Jarak antara stator dan rotor yang terpisah oleh air gap sekitar 0,4 milimeter sampai 4 milimeter”. [4]

C. Prinsip Kerja Motor Induksi

Motor induksi 3 fasa ini sebenarnya mempunyai prinsip kerja yang sangat sederhana. Bila sumber tegangan sumber 3 asa dialirkan pada kumparan stator, maka akan timbul medan putar dengan kecepatan tertentu. Besarnya kecepatan tersebut dapat diukur menggunakan sebuah rumus, $N_s = 120 f/P$. Dimana N_s adalah kecepatan putar, f adalah frekuensi sumber, dan P adalah kutub motor (Jhonson Suburian, 2020) [5].

D. Macam – Macam Pemeliharaan Motor Induksi

Manajemen pemeliharaan yang ditentukan oleh waktu dan jam operasi yang telah berlalu, implementasi sebenarnya dari pemeliharaan preventif sangat bervariasi beberapa

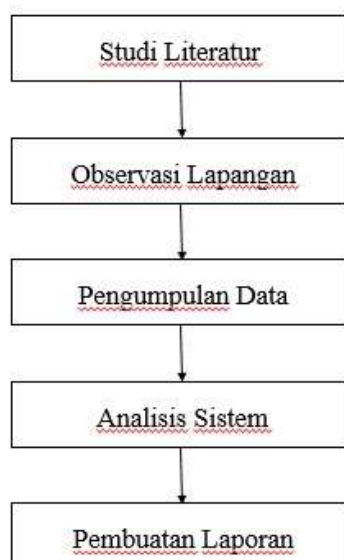
program yang sangat terbatas dan hanya terdiri dari pelumasan dan penyesuaian kecil, program pemeliharaan preventif yang komprehensif jadwal perbaikan penyesuaian pelumasan dan pembangunan kembali mesin untuk semua mesin pabrik yang kritis atau rusak pedoman pada pemeliharaan preventif ini adalah penjadwalan waktu (Mobley, 2002) [6]

Manajemen pemeliharaan ini adalah memantau getaran mesin yang berputar dalam upaya untuk mendeteksi masalah yang baru timbul dan untuk mencegah kegagalan katastrofik. Pemeliharaan ini biasa digunakan untuk memantau inframerah sakelar listrik, motor listrik dan peralatan listrik lainnya untuk mendeteksi masalah yang berkembang, serta pada pemeliharaan *predictive* adalah pemantauan rutin kondisi pengoperasian mesin dan sistem proses akan menyediakan data yang diperlukan untuk memastikan interval maksimum antara perbaikan dan meminimalkan jumlah dan biaya pemadaman yang tidak terjadwal disebabkan oleh kegagalan mesin.[6]

Pemeliharaan (*Maintenance*) adalah seluruh aktivitas yang berhubungan dengan mempertahankan peralatan atau sistem dalam kondisi layak untuk digunakan. Keandalan (*Reliability*) adalah peluang atau probabilitas sebuah komponen mesin atau produk agar bekerja dengan baik untuk waktu tertentu di bawah kondisi tertentu. Sistem pemeliharaan ini terdiri dari seperangkat komponen yang saling terhubung, jika salah satu komponen gagal, maka seluruh sistem juga akan gagal. Pemeliharaan akan menaikkan keandalan suatu produk atau komponen sehingga menurunkan kemungkinan komponen tersebut gagal (Ahmad, 2018) [7].

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah observasi. Peneliti secara langsung melakukan pengamatan dilapangan terhadap objek yang diteliti untuk mengamati keadaan yang sebenarnya dilapangan. Dalam hal ini pengamatan dilakukan di PT. Satyaraya Keramindoindah. Untuk membantu dalam penyusunan penelitian, maka dalam hal ini diperlukan adanya susunan kerangka kerja yang jelas tahapan-tahapannya seperti pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Dari gambar 1 diatas maka dapat diuraikan pembahasan dari masing-masing tahapan dalam penelitian seperti berikut ini:

a. Studi Literatur

Dalam tahap ini, mencari landasan-landasan yang diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, artikel jurnal ilmiah untuk melengkapi konsep dan teori agar memiliki landasan teori yang baik dan sesuai.

b. Observasi Lapangan

Dalam tahap ini peneliti melakukan pengamatan langsung dilapangan tempat peneliti melakukan penelitian.

c. Pengumpulan Data

Dalam tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data dengan metode wawancara dan pengamatan langsung terhadap objek penelitian sehingga diperoleh data dan informasi yang diperlukan oleh peneliti.

d. Analisa Sistem

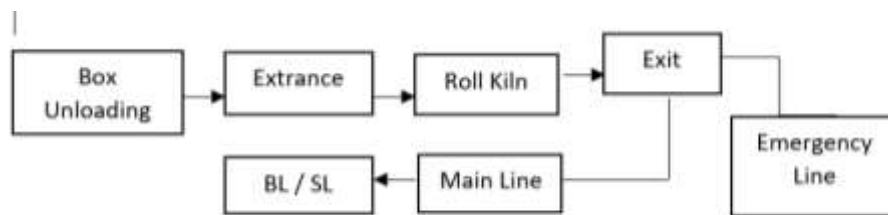
Dalam tahap ini peneliti telah mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian, data-data ini kemudian diolah, dianalisa, dan dievaluasi untuk memperoleh hasil penelitian yang sesuai.

e. Penyusunan Laporan

Dalam tahap ini peneliti membuat laporan penelitian dari data-data yang telah didapatkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan yang dilakukan di PT. Satyaraya Keramindoindah tepatnya di bagian *Maintenance RK (Roll Kiln)*. Area ini merupakan area pembakaran keramik sehingga keramik siap menjadi keras dan matang, area *Roll Kiln* dimulai dari bagian *Box Unloading* dan berakhir di *Box Loading*. Pada area ini juga terdapat *transfer car* maupun *platform* pada tempat yang telah ditentukan. Terdapat 7 buah mesin *Roll Kiln* dimulai dari RK1 – RK7, pada RK1 – RK4, area *loading*-nya menggunakan lori sedangkan untuk RK5- RK7 menggunakan Adapun proses tahapan yang akan dituangkan pada diagram blok adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Diagram Area *Roll Kiln*

1. *Box Unloading*

Box Unloading berfungsi untuk mengeluarkan keramik dari lori dari area glazing line. Sebelum masuk ke RK, lori tersebut sebelumnya di masukkan terlebih dahulu ke dalam area *Drayer* yang berfungsi memberikan panas awal sehingga keramik tidak mudah pecah diakibatkan perbedaan suhu yang drastic.

a. *Box Unloading* BT924N/S

Box Unloading tipe ini merupakan *Box Unloading* yang sudah di modifikasi menggunakan PLC yang sebelumnya menggunakan Unicom seperti pada *Box Unloading* BT926. Prinsip Kerjanya hamper sama dengan *Box Unloading* BT926, hanya saja pada tipe ini sudah menggunakan *Keyboard* sebagai konsuhnya

b. *Box Loading* BT926

Pada *Box Unloading* tipe ini masih menggunakan Unicom 68000 sebagai pengontrol kerjanya. Motor-motor yang digunakan sama dengan *Box Unloading* BT924N/S akan tetapi yang membedakan adalah motor *lifter* menggunakan 2 buah motor seperti pada *Box Loading* BT924 maupun BT926.

c. *Entrance*

Pada *Entrance* terdapat sensor *Photocell* yang berfungsi sebagai *trigger* dari motor *step by step*. Sensor *counter*-nya sendiri menggunakan *photocell* yang berbeda yang terletak di depannya. *Entrance* berfungsi sebagai pengontrol masukan keramik sebelum masuk ke dalam Roll Kiln. *Entrance* dimulai dari motor yang disebut *Before Curved*, selain itu terdapat juga *Blower* serta *Back Wash*.

d. Roll Kiln

Roll Kiln adalah mesin pembakaran dari *glazed body (biscuit)* sehingga menjadi keramik matang dan siap untuk dipasarkan. Terdapat 3 zona pada roll kiln yaitu zona *preheating* (zona dengan suhu rendah dan disebut zona F), zona *Heating (Firing)* atau pembakaran dengan suhu tinggi dan disebut zona A), dan zona *Cooling* (zona pendingin dimana suhu mulai diturunkan). Zona-zona tersebut dimulai dari H27 dan berakhir di zona F26.



Gambar 3. Roll Killn

2. Exit

Exit merupakan bagian keluaran dari rol kiln yang berfungsi untuk mengatur spasi keluaran keramik sebelum masuk ke *Box Loading* maupun *Suction Loading*. Exit RK1 dan RK2 sudah di modifikasi menggunakan parameter-parameter serta mendeteksi apabila ada alarm *Exit* RK di kontrol menggunakan PLC dan memiliki sebuah inverter sebagai penggerak motor *2nd Roller* yang memiliki 2 kecepatan. Alasan menggunakan inverter sebab ukuran-ukuran keramik yang keluar dari RK tidak selalu sama sehingga apabila terjadi perubahan ukuran, operator hanya cukup mengubah frekuensi dari inverter saja, motor-motor yang ada di *Exit* adalah sebagai berikut.

a. Motor 1st *Roller*

Berfungsi menggerakkan *roller* pada *exit* pertama dari RK. Pada akhir *roller* terpasang sensor *photocell* yang disebut FC *Full Roller* yang memberikan input kepada PLC. Jika pada saat sensor FC (*FC Row Reading*) di depannya sedang mendeteksi adanya keramik, maka motor 1st *Roller* sedang mendeteksi keramik juga.

b. Motor 2nd *Roller*

Motor ini memiliki 2 buah kecepatan yaitu *fast* dan *slow*. Motor ini digerakkan menggunakan inverter. Pada saat sensor *photocell* mendeteksi adanya keramik, maka *timer* akan berjalan dan saat *timer* terpenuhi motor akan berubah dari kecepatan *slow* menjadi *fast*.

c. Motor *Flag*

Berfungsi menggerakkan *Flag (Stopper)* yang menghadang laju keramik guna memberi spasi dengan keramik yang sudah keluar sebelumnya. Motor ini memiliki 2 buah sensor *proximity* sebagai batas *up* dan *down*-nya. Lamanya waktu *up* dan *down* di atur dari PLC (pada *exit* 1 dan 2, sedangkan untuk *exit* 3 – 7 masih menggunakan *timer contactor*).

d. Motor *Tape*

Merupakan motor yang menggerakkan *tape conveyor*. *Default*-nya motor ini akan menggerakkan *tape conveyor* ke kanan (ke arah *main line*). Motor ini bergerak setelah motor 2nd *Roller* berubah menjadi kecepatan *slow* dimana sebelumnya saat 2nd *Roller* pada kecepatan *fast*, motor ini akan secara otomatis berhenti. Saat *main line* terjadi gangguan, maka secara otomatis motor *tape*

akan bergerak ke kiri menuju *emergency line*. Pada *exit RK*, terbagi menjadi 2 jalur yaitu *main line* dan *emergency line*. *Main line* merupakan *line* yang langsung menuju *Box Loading* maupun *suction loading*, sedangkan *emergency line* berfungsi apabila saat BL ataupun SL terjadi gangguan, keramik akan diarahkan secara otomatis ke *line* tersebut. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi penumpukan keramik pada keluaran RK sebab keramik yang keluar dari RK tidak pernah berhenti.

3. Contoh Data Preventive Maintenance

Tabel 1. Data Hasil Maintenance


PT. SATYA RAYA KERAMINDOINDAH

MONTHLY PREVENTIVE MAINTENANCE SCHEDULE
MONTH : FEBRUARY 2022

SECTION : KILN

| LINE | MACHINE | DATE | | | | | ESTIMATION TIME | ACTUAL TIME | ACTUAL DATE | REMARK WORK-DESCRIPTION |
|-------|---------------------|-------|--------|---------|---------|---------|-----------------|-------------|-------------|---|
| | | 1 - 6 | 7 - 12 | 13 - 18 | 19 - 24 | 25 - 28 | | | | |
| RK 1 | BOX UNLOADING | | PC | | | | 2 hours | | | PC lakukan Cek dan Corrective bila diperlukan Support Mangan dan Si sudah datang Cek Panel dan clearing |
| | INPUT KILN | | PC | | | | 2 hours | | | |
| | DRIVING SYSTEM | | PC | | | | 2 hours | | | |
| | SMOKE AIR FAN | | PC | | | | 2 hours | | | |
| | COMBUSTION AIR FAN | | PC | | | | 2 hours | | | |
| | COLD AIR FAN | | PC | | | | 2 hours | | | |
| | SPEEDY COLD AIR FAN | | PC | | | | 2 hours | | | |
| | HOT AIR FAN | | PC | | | | 2 hours | | | |
| | RLM | | PC | | | | 2 hours | | | |
| | EXIT KILN | | PC | | | | 2 hours | | | |
| | SUCTION LOADING | | PC | | | | 2 hours | | | |
| | PANEL | | PC | | | | 2 hours | | | |
| RK 2 | BOX UNLOADING | | | PC | | | 2 hours | | | Vibrod bearing motor + Gears, sudah diangkat Cek Panel dan clearing |
| | INPUT KILN | | | PC | | | 2 hours | | | |
| | DRIVING SYSTEM | | | PC | | | 2 hours | | | |
| | SMOKE AIR FAN | | | PC | | | 2 hours | | | |
| | COMBUSTION AIR FAN | | | PC | | | 2 hours | | | |
| | COLD AIR FAN | | | PC | | | 2 hours | | | |
| | SPEEDY COLD AIR FAN | | | PC | | | 2 hours | | | |
| | HOT AIR FAN | | | PC | | | 2 hours | | | |
| | RLM | | | PC | | | 2 hours | | | |
| | EXIT KILN | | | PC | | | 2 hours | | | |
| | SUCTION LOADING | | | PC | | | 2 hours | | | |
| | BOX UNLOADING | | | PC | | | 2 hours | | | |
| PANEL | | | PC | | | 2 hours | | | | |

■ PC = PERIODICAL CHECK
 ■ PS = PERIODICAL SERVICE
 ■ IM = IMPROVEMENT
 ■ CA = CORRECTIVE ACTION

Balasita, February 2022

| | | | |
|--|--|---|---|
| Prepared By:  Maintenance | Checked By:  Mechanic | Checked By:  Mechanic Electric | Approved By:  Production |
|--|--|---|---|

Tabel 2. Thermocouple Roll Kiln

| Tipe dan Material TC | Dimensi | Zona | Koneksi Kabel | Keterangan |
|----------------------|------------------|------|--------------------------|-------------------------------|
| S (Pt-Pt Rh 10%) | Ø 15 mm x 700 mm | A | (+) = Red (-) = White | <i>Recorded and Modulated</i> |
| K (Cr-Cr AL) | Ø 15 mm x 700 mm | F | (+) = Red (-) = Green | <i>Recorded and Modulated</i> |
| K (Cr-Cr Al) | Ø 15 mm x 400 mm | H | (+) = Red (-) = Green | <i>Recorded</i> |

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa perawatan berarti “memelihara” atau “merawat”, melakukan kegiatan untuk menjaga atau mempertahankan kondisi setiap fasilitas seperti : peralatan, mesin-mesin, komponen, konstruksi, instalasi beserta perlengkapannya. Gabungan dari istilah “Perawatan” dan “Perbaikan” (*Maintenance and Repair*) sering digunakan karena sangat berkaitan erat dan saling berpengaruh. Arti perbaikan ini, reparasi (repair) termasuk juga dalam bentuk aktivitas perawatan untuk menjaga, mempertahankan atau memperbaiki, meningkatkan kondisi peralatan agar dapat berfungsi kembali setelah terjadi kerusakan. Dan Perawatan motor listrik merupakan suatu kegiatan yang diarahkan pada tujuan untuk menjammin kelangsungan fungsional suatu sistem produksi sehingga dari sistem itu dapat diharapkan bekerja sesuai dengan yang dikehendaki. Perawatan dimaksudkan sebagai aktifitas untuk mencegah kerusakan serta motor induksi 3 fasa mempunyai prinsip kerja yang sangat sederhana. Bila sumber tegangan sumber 3 asa dialirkan pada kumparan stator, maka akan timbul medan putar dengan kecepatan tertentu. Besarnya kecepatan tersebut dapat diukur menggunakan sebuah rumus, $N_s = 120 f/P$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Satya Raya Keramindoindah karena telah menerima dan memberikan pengalaman serta pengetahuan baru kepada penulis.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Arsyad, M., & Sultan, A. Z. (2018). *Manajemen Perawatan*. Yogyakarta: DEEPUBLISH.
- [2] Jorome, E. J. (2011). *Moderrn Maintenance*. American: The American Management Association, Inc.
- [3] Levit, J. (2011). *Complete Guide to Preventive and Predictive Maintenance*. New York: Industrial Press Inc.
- [4] Yusmartato, R. N. (2019). Analisis Arus Motor induksi Rotor Sangkar dengan Mengubah Jumlah Kutub. *Buletin Utama Teknik*, 112.
- [5] honson Suburian, J. ., (2020). Studi Sistem Star Motor Induksi 3 Phasa dengan Metode Star Delta pada PT. Toba Pulp Lestari TBK. *JURNAL TEKNOLOGI ENERGI UDA*, 83.
- [6] Mobley, R. K. (2002). *An Introduction to Predictive maintenance*. United States of America: Butterwort-Heinemann.