

# Rekayasa Mekanik

- PENGARUH VARIASI ARAH PENCETAKAN 3D PRINTING TERHADAP SIFAT MEKANIK SPESIMEN BERBAHAN FILAMENT PLA ( POLY LACTIDE ACID ) 1-6  
Samuel Yoga Pratama Lumbantobing, Hendri Hestiawan, Putra Bismantolo
- ANALISA PERBANDINGAN TURBIN RIVA CALZONI DAN TURBIN HONGYA DENGAN METODE VIBRATION METER VB-8202 7-15  
Aris Purwanto, Dedi Suryadi, Putra Bismantolo
- EFEKTIVITAS COOLING TOWER INDUCED DRAFT 16-20  
Dhamier Aji Umboro<sup>1</sup>, Helmizar<sup>2</sup>, Agus Suandi<sup>3</sup>
- MAINTENANCE MESIN OPEN TOP ROLLER DALAM PROSES PENGOLAHAN TEH HITAM 21-31  
Velyanovic Muhammad, Angky Puspawan, Hendri Hestiawan
- ANALISA EFISIENSI WATER TUBE BOILER DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR FIBER DAN CANGKANG PADA PABRIK KELAPA SAWIT 32-40  
Muhammad Fitra Firdaus, Agus Nuramal, Nurul Iman Supardi
- ANALISA EFISIENSI THERMAL TURBIN GAS 41-47  
Anas Fadli Ramadhan, Yovan Witanto, Helmizar



## Jurnal Ilmiah Teknik Mesin



ISSN No. 2597 – 4254

Vol. 6 No. 1, Oktober 2022

Jurnal Rekayasa Mekanik mempublikasikan karya tulis di bidang sains – teknologi, murni disiplin dan antar disiplin, berupa penelitian dasar, perancangan dan studi pengembangan teknologi. Jurnal ini terbit berkala setiap enam bulan (April dan Oktober)

**Editor-in-chief**

**Agus Nuramal, S.T., M.T.**

**Penyunting Ahli (Mitra Bestari)**

**Helmizar, S.T., M.T., Ph.D. (Universitas Bengkulu)**

**Dr.Eng. Hendra, S.T., M.T. (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)**

**Dr. Gesang Nugroho, S.T., M.T. (Universitas Gadjah Mada)**

**Dr.Eng. Nurkholis Hamidi (Universitas Brawijaya)**

**Dr.Eng. Munadi (Universitas Diponegoro)**

**Dr. Kusmono, S.T., M.T. (Universitas Gadjah Mada)**

**Editor**

**Dr. Hendri Hestiawan, S.T., M.T.**

**Section Editor**

**Putra Bismantolo, S.T., M.T.**

**Copy Editor**

**Dr. Eng. Dedi Suryadi, S.T., M.T.**

**Proofreader**

**A. Sofwan F. Alqap, S.T., M.Tech., Ph.D.**

**Penerbit**

**Fakultas Teknik – Universitas Bengkulu**

**Sekretariat Redaksi:**

**Gedung Dekanat Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin – Universitas Bengkulu**

**Jln. WR Supratman, Kandang Limun, Bengkulu 38123, Telp. (0736) 21170; 344067**

**Email: mekanikarekayasa@unib.ac.id**

## **Maintenance Mesin Open Top Roller dalam Proses Pengolahan Teh Hitam**

**Velyanovic Muhammad<sup>1</sup>, Angky Puspawan<sup>2\*</sup>, Hendri Hestiawan<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu  
Jl. W.R. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu

*\*) Email : apuspawan@unib.ac.id*

### **ABSTRAK**

PT. Perkebunan Nusantara VI Unit Usaha Kayu Aro, merupakan perusahaan swasta yang bergerak di bidang pengolahan teh yang produksi teh hitam dan teh hijau yang melalul pengetkan di kebun yang di kelola secara berkelanjutan, salah satu komponen yang terpenting dari proses pengolahan yaitu mesin OTR (*Open Top Roller*). Mesin *Open Top Roller* (OTR) adalah mesin yang digunakan di pabrik teh yang fungsinya untuk mengeluarkan cairan sel pucuk layu dengan menggulung teh pucuk layu. Komponen mesin OTR (*Open Top Roller*) adalah corong, meja penggiling, bak penggiling, dan motor penggerak. Kerusakan yang sering terjadi yaitu meja penggiling sering retak, mesin penggerak sering terbakar. Untuk mengatasi kerusakan seringnya dilakukan pengecekan dan penggantian komponen yang rusak.

**Kata Kunci :** Mesin *Open Top Roller*, Meja Penggiling, mesin penggerak.

### **ABSTRACT**

*PT. Perkebunan Nusantara VI Kayu Aro Business Unit, is a private company engaged in tea processing that produces black tea and green tea through typing in a garden that is managed sustainably, one of the most important components of the processing process is the OTR (Open Top Roller) machine. ). The Open Top Roller (OTR) machine is a machine used in tea factories whose function is to remove wilted shoot cell fluid by rolling the wilted shoots tea. The components of the OTR (Open Top Roller) machine are the funnel, grinding table, grinding body, and the drive motor. The damage that often occurs is the grinding table is often cracked, the driving machine is often burned. To overcome the damage is often done checking and replacing damaged components.*

**Keywords:** *Machine-Open Top Roller, Grinding table, drive machine.*

### **I. PENDAHULUAN**

Kekayaan alam Indonesia merupakan suatu sumber daya alam yang harus dijaga kelestariannya. Salah satunya dibidang perkebunan yang merupakan sektor perluasan dari bidang pertanian. Teh merupakan tanaman perkebunan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi terbukti dengan meningkatnya jumlah devisa negara karena telah diekspor ke luar negeri.

Perawatan terhadap mesin-mesin dalam dunia industri atau manufaktur merupakan aspek penting yang tidak bisa diabaikan. Karena setiap mesin pasti membutuhkan perawatan yang tepat demi berlangsungnya proses produksi secara berkelanjutan. Maka dengan itu dibutuhkan manajemen yang baik serta metode – metode yang tepat dalam perawatan mesin tersebut sehingga umur mesin pun bisa lebih lama dan dapat menekan biaya pengeluaran. Mesin dapat dikatakan berupa aspek penting di dalam dunia perindustrian untuk menghasilkan suatu

produk di dalam suatu perusahaan, sehingga ketika mesin mengalami masalah kerusakan, maka hal – hal tersebut dapat mengakibatkan berhentinya proses produksi, keefisiensi mesin menurun, melonjaknya biaya perawatan, turunnya kualitas dari produk – produk yang dihasilkan dan juga dapat mengganggu kinerja karyawan.

Disini saya memilih mesin penggulung OTR (*Open TopRoller*) dikarenakan apabila mesin ini tidak beroperasi maka proses produksi akan terhenti mesin penggulung ini yang berfungsi mengeluarkan cairan sel pucuk layu dan menggiling teh pucuk layu. Mesin ini berbentuk silinder berputar dengan kecepatan 44 rpm. *Open Top Roller* berdiameter 1,2 meter dan Panjang 2,7 meter. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa keefektifitasan mesin *Open Top Roller* yang terdapat pada perusahaan PT Perkebunan Nusantara VI dengan melakukan penerapan *Total Productive Maintenance* untuk melihat faktor mana dari *six big losses* tersebut yang dominan untuk mempengaruhi terjadinya penurunan efektivitas mesin *Open Top Roller*[1].

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Proses Produksi

#### 1. Penerimaan pucuk segar

Penerimaan pucuk segar atau daun basah merupakan tahapan pertama di dalam pengolahan teh, baik itu teh *orthodox* maupun *CTC* (*Cutting, Tearing, Curling*). Tujuan penerimaan pucuk adalah untuk mengetahui berapa jumlah pucuk yang masuk untuk di olah menjadi teh hitam serta untuk mendapatkan bahan baku yang segar dan berkualitas untuk di olah menjadi teh hitam.

#### 2. Penggulungan dan Sortasi Basah

Penggulungan adalah proses yang membuat daun memar dan dinding sel rusak sehingga cairan sel keluar di permukaan dengan merata, dan pada saat itu sudah mulai terjadi oksidasi enzimatis (fermentasi). Dengan adanya penggulangann, secara fisik daun sudah digulung akan memudahkan tergiling dalam proses penggilingan.

#### 3. Fermentasi

Di dalam proses pengolahan teh hitam, fermentasi merupakan salah satu yang sangat penting. Hal ini disebabkan karna pada proses fermentasi terjadi oksidasi antara cairan sel daun yang telah pecah dengan udara yang menimbulkan aroma khas, selain itu proses fermentasi akan mempengaruhi mutu teh jadi itu sendiri, baik dai segi warna, aroma maupun rasanya.

#### 4. Pengeringan

Tujuan utama pengeringan adalah menghentikan proses fermentasi senyawan polifenol dalam bentuk bubuk teh pada saat komposisi zat-zat pendukung kualitas mencapai keadaan optimal. Dengan adanya pengeringan, kadar air dalam bubuk teh akan berkurang, sehingga teh kering akan tahan lama dalam penyimpanan.

#### 5. Sortasi Kering

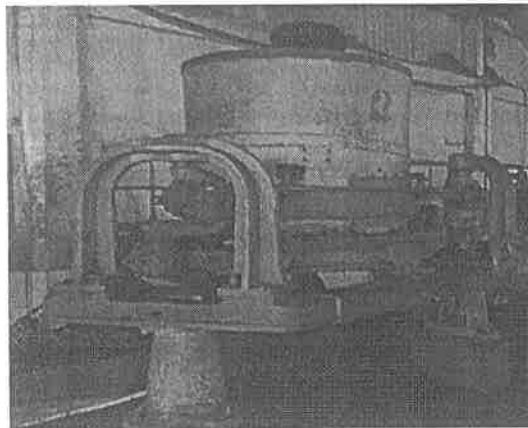
Sortasi kering adalah kegiatan memisah-misahkan teh bubuk kering (teh hitam) menjadi jenis-jenis tertentu yang sesuai dengan yang dikehendaki dalam perdagangan. Tujuan sortasi kering adalah mendapatkan ukuran dan warna partikel teh kering yang seragam sesuai dengan standar yang diinginkan oleh konsumen.

#### 6. Penyimpanan dan Pengemasan

Proses pengemasan merupakan upaya untuk menjaga atau mempertahankan kualitas produk teh. Pengemasan bertujuan untuk mawadahi bubuk teh kering agar terhindar dari kerusakan dan memudahkan pengangkutan dari produsen ke konsumen[2].

#### 2.2 Definisi Mesin *Open Top Roller*

Mesin *Open Top Roller* (OTR) adalah mesin yang digunakan di pabrik teh yang fungsinya untuk mengeluarkan cairan sel pucuk layu dengan menggulungteh pucuk layu. Prinsip kerja yaitu perputaran poros engkol yang dihubungkan dengan silinder penggulung dan meja penggiling sehingga menyebabkan pucuk teh akan tergulung dan tergiling. Kulit Silinder penggulung pada mesin *Open Top Roller* terbuat dari plat baja dan disambunngkan dengan sambungan baut pada ring pengikat selinder penggulung. Meja penggiling pada mesin *Open Top Roller* ini dilengkapi dengan alat yang berupa tonjolan (*batten*) dan alat pembalik (*cones*). Dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Mesin *Open Top Roller*

#### 2.3 Bagian-Bagian Mesin *Open Top Roller*

##### 1. Silinder Penggulung

Adalah Sebuah silinder merupakan wadah untuk menampung daun teh yang sudah layu dan silinder berputar untuk menggulung daun teh. Peluang kegagalan pada silinder penggulung pada mesin *Open Top Roller* terdapat pada pelat silinder dan sambungan pelat yang diakibatkan pembebanan yang secara terus menerus.

##### 2. Meja Penggiling

Adalah merupakan alas yg berputar sehingga daun teh akan menyentuh batten. Jika bahan menyentuh ujung batten yang lebih tebal, maka gesekkannya lebih tajam sehingga pucuk daun yang sudah tergulung tersebut akan terpotong. Pembalikkan pucuk daun teh dilakukan oleh cones. Pada meja penggiling peluang kegagalan yang sering terjadi terjadi yaitu ausnya batten dan cones yang terdapat pada meja penggiling.

### 3. Poros Engkol

Sebuah rumah bantalan yang berfungsi untuk memutar silinder dan meja penggiling. Terdapat 3 buah poros engkol dan salah satu poros engkol digerakkan oleh elektro motor. Poros engkol digunakan untuk memutar silinder dan meja penggiling.

### 4. Elektro Motor

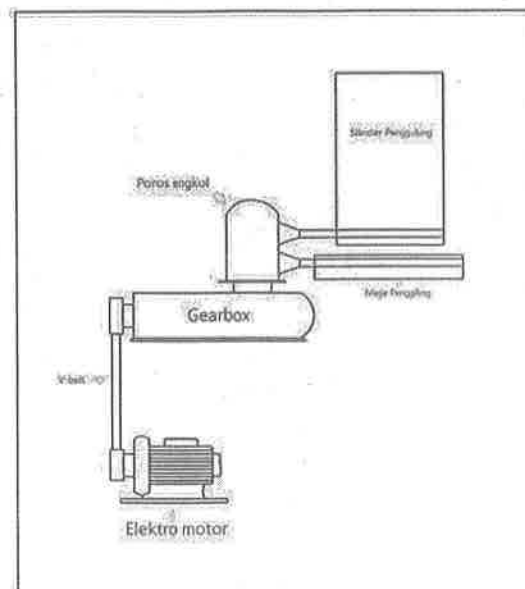
Elektro motor digunakan untuk menggerakkan dan memutar silinder dan meja penggiling yang dihubungkan melalui *v-belt* ke *gearbox* untuk mentransmisikan putaran pada mesin *Open top roller (OTR)*.

### 5. V-Belt

*V-belt* sebagai alat yang digunakan untuk mendistribusikan daya putar yang dihasilkan oleh elektro motor untuk memutar *Open Top Roller (OTR)*<sup>[4]</sup>.

## 2.3 Prinsip Kerja Mesin *Open Top Roller*

Prinsip kerja yaitu perputaran poros engkol yang dihubungkan dengan silinder penggulung dan meja penggiling sehingga menyebabkan pucuk teh akan tergulung dan tergiling. Kulit Silinder penggulung pada mesin *Open Top Roller* terbuat dari plat baja dan disambunngkan dengan sambungan baut pada ring pengikat selinder penggulung. Meja penggiling pada mesin *Open Top Roller* ini dilengkapi dengan alat yang berupa tonjolan (*batten*) dan alat pembalik (*cones*). Dapat dilihat pada Gambar 2.2

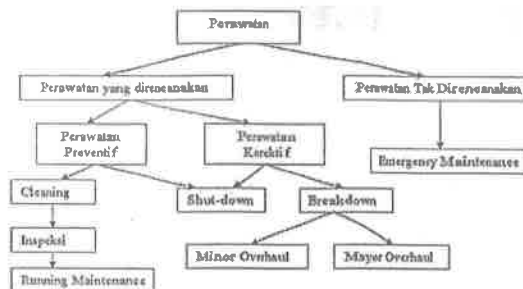


Gambar 2.2 Sketsa Kerja Mesin *Open Top Roller*

## 2.4 Pengertian Perawatan

Perawatan adalah suatu tindakan perbaikan yang dilakukan terhadap suatu alat yang telah mengalami kerusakan agar alat tersebut dapat digunakan kembali. Perawatan adalah suatu konsepsi dari semua aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas peralatan agar tetap berfungsi dengan baik seperti

dalam kondisi sebelumnya. Secara umum, ditinjau dari saat pelaksanaan pekerjaan perawatan, dapat dibagi menjadi dua cara: Perawatan yang direncanakan (*planned maintenance*) dan perawatan yang tidak direncanakan (*unplanned maintenance*). Secara skematik perawatan dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Skematik Perawatan

## 2.5 Jenis-Jenis Perawatan

### 1. Perawatan Preventif

*Perawatan preventif* adalah jenis pekerjaan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan (*preventive*).

### 2. Perawatan Korektif

Perawatan *korektif* adalah jenis pekerjaan perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi fasilitas/peralatan sehingga mencapai standar yang dapat diterima.

### 3. Perawatan Berjalan

Di mana jenis pekerjaan perawatan dilakukan ketika fasilitas atau peralatan dalam keadaan bekerja.

### 4. Perawatan Prediktif

Perawatan yang dilakukan untuk mengetahui terjadinya perubahan atau kelainan dalam kondisi fisik maupun fungsi dari sistem peralatan.

### 5. Perawatan Setelah Terjadinya Kerusakan

Pekerjaan perawatan dilakukan setelah terjadi masalah kerusakan pada peralatan, dan untuk memperbaikinya harus disiapkan suku cadang, material, alat-alat dan tenaga kerjanya.

### 6. Perawatan Darurat

Perawatan darurat adalah pekerjaan perbaikan yang harus segera dilakukan karena terjadi kemacetan atau kerusakan yang tidak terduga.

## III. METODOLOGI PENELITIAN

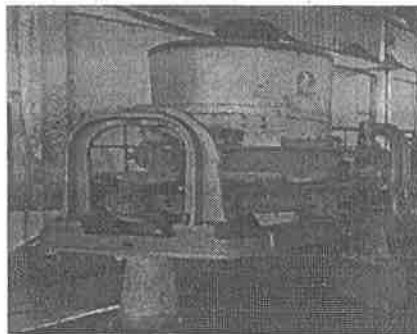
### 3.1 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram Alir

### 3.2 Objek Yang Diamati

Objek yang diamati di PT. Perkebunan Nusantara VI adalah *Open Top Roller (OTR)* salah satu bagian dari alat produksi pucuk teh yang cukup penting merupakan salah satu peralatan produksi untuk menggiling teh awal bahan baku sebelum masuk ke dalam, *Double Indian Breaker Natsorteerder*. *Open Top Roller (OTR)* dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Mesin OTR

Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin *Open Top Roller (OTR)*

Merk	: TEHA
Bentuk model	: Horizontal
Panjang	: 2700 mm
Diameter silinder	: 1200 mm
Kapasitas	: 375 kg



Daya	: 20 hp
Putaran	: 44 rpm

### 3.3 Standar Operasi Produksi Mesin *Open Top Roller*

#### 1. Ketentuan Teknis

Ketentuan teknis adalah aturan atau ketetapan pokok yang bersifat umum dan harus dilakukan dalam suatu pekerjaan teknis. Adapun ketentuan teknis dalam proses penggilingan teh hitam *orthodoks*, yaitu.

- Kapasitas *Open Top Roller* (OTR): 325-375 kgb.
  - Kelembapan ruangan: 90–95% f.
  - Suhu ruangan: 16–24oC18.
2. Waktu penggilingan OTR: 50 menit (termasuk pengisian).
  3. Aplikasi *gencet-kirab* (*gencet/menit*): 10/5, 7/5 atau 5/5. Khusus dalam kondisi suhu ekstrim (<16oC) pada seri awal, aplikasi *gencet-kirab* dapat disesuaikan menjadi 15/5 dengan tujuan mencapai suhububuk (bongkaran) optimal.
  4. Sirkulasi udara 20–30 kali per jam dari volume kamar giling.
  5. Secara berkala dilakukan penimbangan bubuk I, II, III, IV, dan badag
  6. Suhu bongkaran OTR: 24-27°
  7. Gumpalan bubuk yang mungkin terjadi dari hasil penggilingan, dapat dikendalikan dengan cara diurai dengan menggunakan alat pemecah gumpalan (*Ball Breaker*).
  8. Pembuatan jenis *leafy grade*, khusus untuk bubuk I dan bubuk II, penggunaan alat pemecah gumpalan tidak direkomendasikan karena bisa berakibat terbukanya kembali gulungan daun.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Proses Yang Terjadi Pada Mesin *Open Top Roller*

#### 1. Memasukkan Teh

Proses ini yaitu memasukkan teh yang telah diangkut oleh *monorell* ke silinder penggulung dari mesin *Open Top Roller* (OTR).

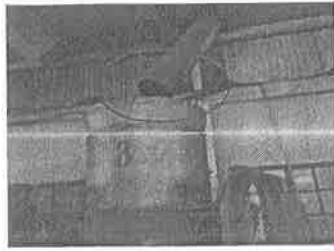
#### 2. Proses Penggilingan

Proses ini dilakukan diatas meja penggiling yang bertujuan untuk menghancurkan, pada proses selanjutnya digunakan untuk membedakan kualitas produk dengan melalui proses pengayakan oleh mesin *Double Indian Burblelaker Neterland* (DIBN).

### 4.2 Permasalahan Yang Terjadi Pada Mesin *Open Top Roller*

#### I. Silinder Penggulung

Pelat silinder penggulung rusak, dan sambungan pelat putus, akibat beban yang berlebih atau sudah melewati kapasitas *maximum* mesin. Dapat dilihat pada Gambar 4.1



**Gambar Error! No text of specified style in document..1** Kondisi Corong Penggiling Patah

## II. Meja Penggiling

Meja penggiling rusak patah yang di akibatkan oleh proses penggilingan yang tidak sempurna. Dapat dilihat pada Gambar 4.2



**Gambar Error! No text of specified style in document..2** Kondisi Meja Penggiling Patah

## III. Poros Engkol

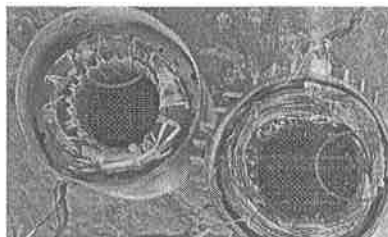
Poros engkol rusak kerana *Shaft unbalance* yang diakibatkan *bearing* pecah sehingga. Putaran yang didistribusikan electromotor tidak optimal. Dapat dilihat pada Gambar 4.3.



**Gambar Error! No text of specified style in document..3** Kondisi *Bearing* Poros Engkol Pecah

## IV. EletroMotor

*Electro motor* karena *Cooling Fan* patah, kumparan rusak sehingga Proses produksi tidak dapat beroperasi, Akibat beban yang terlalu berat. Dapat dilihat pada Gambar 4.4



**Gambar Error! No text of specified style in document..4** Kondisi Elektro Motor Terbakar

#### V. V-Belt

V-belt longgar dan putus disebabkan oleh beban yang terlalu berat atau pemasangan tidak sempurna, sehingga Putaran *Open Top Roller* lebih lambat dan terhenti. Dapat dilihat pada gambar 4.5



Gambar Error! No text of specified style in document..5 Kondisi V-Belt Putus

#### 4.3 Pembahasan

Proses penggilingan diawali dengan prinsip kerja yaitu memasukkan daun teh yang sudah melalui tahap pelayuan pada corong penggiling, selanjutnya digiling pada meja penggiling dengan kecepatan motor penggerak meja penggiling 20-22 rpm. Pada proses penggilingan dengan menggunakan meja penggiling yang mana meja prinsip kerja meja penggiling dengan memutar daun teh yang telah selesai melalui tahap pelayuan, proses yang terjadi pada meja penggiling mesin *open top roller* daun teh akan hancur selanjutnya daun teh yang telah dihancurkan menuju mesin *Double Indian Breaker Natsorteerder* (DIBN).

Mesin *open top roller* (OTR) berjumlah 9 buah akan tetapi yang beroperasi hanya 4 buah saja. Kerusakan – kerusakan yang sering terjadi dan selama kerja praktek 1 bulan saya mengamati mesin *open top roller* sering terjadi kerusakan pada bagian v-belt pada bagian ini sangat rawan terjadinya kerusakan. masalah yang sering dijumpai pada V-belt adalah putus ataupun melonggar sehingga keefektifan putaran menurun, pada elektro motor peluang kegagalan yang terjadi yaitu rusaknya elektro motor, yang diakibatkan kumparan pada elektro motor rusak dan coolingfan patah. Elektro motor pada mesin *Open top roller* yang digunakan yaitu satu elektro motor dan satu sebagai cadangan apabila elektro motor mengalami kerusakan. Kerusakan pada elektro motor berpengaruh pada poros engkol, peluang kegagalan yang sering terjadi yaitu shaft unbalance yang diakibatkan bearing yang terdapat pada poros engkol pecah karena kurangnya peumasan atau beban yang berlebih sehingga bearing mengalami tekana yang cukup besar. Pada meja penggiling peluang kegagalan yang sering terjadi terjadi yaitu ausnya batten dan cones yang terdapat pada meja penggiling akibat beban yang berlebih sehingga hasil penggilingan menjadi tidak sempurna dan produk yang dihasilkan menjadi tidak bagus. Oleh karena itu daun teh yang di masukan melalui silinder penggulung harus sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Akan tetapi silinder penggulung memiliki Peluang kegagalan pada mesin *Open Top Roller* terdapat pada pelat silinder dan sambungan pelat yang diakibatkan pembebanan yang secara terus menerus.

Akibat dari *open top roller* yang bekerja selama 24 jam maka sangat perlu dilakukan pemeliharaan setiap hari yang dinamakan pemeliharaan preventif atau biasa disebut inspeksi yaitu untuk mengecek semua alat pendukung pada mesin *open top roller* agar menjaga alat tetap dalam kondisi baik dan dapat bekerja dengan optimal dan produk yang dihasilkan sesuai standar.

## V. KESIMPULAN

- Prinsip kerja yaitu perputaran poros engkol yang dihubungkan dengan silinder penggulung dan meja penggiling sehingga menyebabkan pucuk teh akan tergulung dan tergiling. Kulit Silinder penggulung pada mesin *Open Top Roller* terbuat dari plat baja dan disambungkan dengan sambungan baut pada ringpengikat selinder penggulung. Meja penggiling pada mesin *Open Top Roller* ini dilengkap dengan alat yang berupa tonjolan (*batten*) dan alat pembalik (*cones*).
- Permasalahan yang sering terjadi pada mesin *open top roller* (OTR) yaitu kerusakan yang sering terjadi pada bagian komponen V-belt dan elektro motor. Dimana dilakukan perawatan dengan memperbaiki dan mengganti jika terjadi kerusakan pada alat tersebut. Akibat sering terjadinya pada komponen v-belt dan elektro motor kurangnya perawatan dan kurang ketelitian maupun perhatian pada alat tersebut. Dapat disimpulkan perawatan mesin pada pabrik PT. Perkebunan Nusantara VI Kayu Aro sangat minim.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zulfikri Muhammad, 2019, Skripsi Studi Efektivitas Pada Mesin Pencacah Daun Teh Open Top Roller Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Di Ptpn Iv Unit Bah Butong. Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- [2] Lubis zulkifli, Siregar Ahmad H, 2019, Studi Efektivitas Pada Mesin Pencacah Daun The Open Top Roller Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness, Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- [3] Wanda Ratih Putri, 2019, Laporan Hasil Kuliah Kerja Lapangan Manajemen Pengolahan Teh Hitam Sistem Orthodox Di Pt Perkebunan Nusantara Vi Unit Usaha Kayu Aro Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi. Jurusan/Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
- [4] Rumapea Bernad A.A, 2020, Laporan Kerja Praktek Bidang Konversi Energi Pt Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Proses Kerja Dan Maintenance Pada Suspension Preheater Tipe Four Stage Cyclone. Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bengkulu.
- [5] Fikriansyah, 2017, Laporan Kerja Praktek Analisa Pemeliharaan Dan Perawatan Pada Mesin Curing Hp65t-Hs No.2 Di PT. Nok Indonesia, Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.
- [5] <https://ptpn6.com/kategori-66-kayu-aro.html> Diakses tanggal 26 Maret 2021 pukul 20.00 Wib.
- [7] Zaldy Sirwansyah Suzen<sup>1</sup>, Indra Feriadi<sup>2</sup>, Pembuatan Program Aplikasi Laporan Perawatan Korektif Laboratorium Pemesinan Polman Babel, Jurusan Teknik Mesin - Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung Kawasan Industri Airkantung Sungalliat-Bangka.
- [8] Riswandi, 2019, Analisis Pemeliharaan Pada Mesin Hopperscale Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (Tpm) Dengan Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Di Pt. Krakatauposco, Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Mercubuana Jakarta.
- [9] AAN Andrian, Handout Perawatan Dan Perbaikan Mesin, Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- [10] Daniel<sup>1</sup>, Vera Methalina<sup>2</sup>, Annisa Purbasari<sup>3</sup>, Penerapan Manajemen Perawatan Pada Mesin Stamp And

Cutting Outer Casing Di Pt. Harapan Citra Jaya Batam, Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam<sup>2,3</sup> Staf Pengajar Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam.