

**PERANCANGAN *AUTOMATIC FLUSHING ORIFICE* PADA
CONTINUOUS CONDENSATE DI PKS RAMA RAMA**

TUGAS AKHIR

MUHAMMAD RIDO SAFRIZAL

011.18.003



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG

KOTA DELTAMAS

AGUSTUS 2021

**PERANCANGAN *AUTOMATIC FLUSHING ORIFICE* PADA
CONTINUOUS CONDENSATE DI PKS RAMA RAMA**

TUGAS AKHIR

MUHAMMAD RIDO SAFRIZAL

011.18.003

Diajukan sebagai Persyaratan untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya pada
Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG

KOTA DELTAMAS

AGUSTUS 2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini merupakan hasil karya saya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan secara benar.

Nama : Muhammad Rido Safrizal

NIM : 011.18.003

Tanda Tangan :



Tanggal : Juli 2021

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN *AUTOMATIC FLUSHING ORIFICE* PADA
CONTINUOUS CONDENSATE DI PKS RAMA RAMA**

TUGAS AKHIR

MUHAMMAD RIDO SAFRIZAL

011.18.003

Diajukan sebagai Persyaratan untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya pada
Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit

Menyetujui,

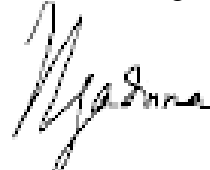
Kota Deltamas, 2021

Pembimbing 1,



Dr. Idad Syaeful Haq, S.T., M.T.

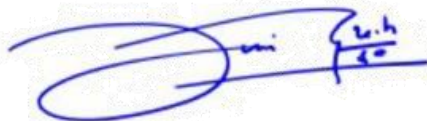
Pembimbing 2,



Hanifadinna, S.T., M.T.

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



Deni Rachmat, S.T., M.T.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul ***Perancangan Automatic Flushing Orifice Pada Continuous Condensate Di PKS Rama Rama***. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya (D3) Teknologi Pengolahan Sawit, Institut Teknologi Sains Bandung. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Khususnya kedua orang tua yang selalu memberikan doa, dukungan dan kasih sayangnya.
2. Bapak Deni Rachmat S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit.
3. Bapak Dr. Idad S Haq S.T., M.T. dan Ibu Hanifadinna S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Mageswaran Subramaniam selaku *Producer Controller (PC)* Region Kampar, PSM Riau.
5. Bapak Muhammad Syafran selaku *Mill Unit Head* di Rama Rama Mill, KCP, dan Biogas yang telah menerima dan menyediakan fasilitas selama penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Rudi Ginting selaku *Mill Sub Unit Head* di Rama Rama Mill, KCP, dan Biogas sekaligus sebagai pembimbing lapangan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan, bimbingan dan arahnya.
7. Segenap *staff* dan karyawan PT. Ramajaya Pramukti - Rama Rama Mill, KCP, dan Biogas yang telah membantu dan memberikan dukungan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Rekan – rekan dan alumni Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit yang telah banyak memberikan dukungannya, baik itu berupa material maupun *non* material.
9. Nina Tria Octaviola dan Ayu Honey Djasindi yang telah banyak membantu serta memotivasi saya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Kampar, Juni 2021



(Muhammad Rido Safrizal)

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademika Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Rido Safrizal
NIM : 011.18.003
Program Studi : Teknologi Pengolahan Sawit
Fakultas : Vokasi
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi Sains Bandung Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Perancangan *Automatic Flushing Orifice* Pada *Continuous Condensate* Di PKS Rama Rama”

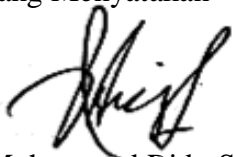
beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada tanggal : Agustus 2021

Yang Menyatakan



(Muhammad Rido Safrizal)

ABSTRAK

Continuous Condensate sistem tuas merupakan sebuah alat yang berfungsi sebagai alat bantu pembuangan air kondensat dengan memanfaatkan dorongan *steam* dari tabung perebusan agar lori yang berisi Tandan Buah Segar (TBS) tidak tergenang oleh air kondensat. Proses pembuangan air kondensat telah diatur dengan sistem perebusan. Pada saat proses perebusan berlangsung dan apabila terjadi sumbat pada *orifice* yang diindikasikan oleh *steam* yang keluar dari *chamber continuous condensate* maka operator harus melakukan *flushing* secara manual dengan memutar tuas berulir pada alat tersebut. Jika tidak segera dilakukan *flushing* dikhawatirkan air kondensat dapat merendam lori yang berisi TBS yang dapat menyebabkan *Oil Loss In Empty Bunch Stalk* tinggi, *liner sterilizer* dan *chasis* lori menjadi korosi.

Continuous Condensate sistem tuas yang terpasang saat ini masih sering terjadi penyumbatan saat sedang beroperasi sehingga membutuhkan operator untuk memantau kelancaran alat tersebut. Selain itu, berisiko terjadi kecelakaan kerja seperti terkena semburan *steam* dan percikan air kondensat apabila melakukan *flushing orifice* secara manual pada saat sedang beroperasi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan sebuah *continuous improvement* untuk memaksimalkan efektifitas alat bantu pembuangan kondensat dengan memodifikasi metode *flushing orifice* pada *continuous condensate* sistem tuas (manual) menjadi sistem *pneumatic* (otomatis).

Continuous improvement yang dilakukan adalah dengan menambah sistem *pneumatic* yang terdiri dari *solenoid valve*, dan *timer* kemudian dihubungkan dengan *solenoid valve condensate*, dan menambah *mechanical flushing* yang terdiri dari pegas, piston, *shaft*, dan *oil seal*. Pengaruh dari pemasangan alat ini dapat dilihat dari perbedaan rata – rata *oil loss in empty bunch stalk* sebelum pemasangan yaitu 0.337 % dan sesudah pemasangan yaitu 0.326 %.

Kata Kunci : *Automatic, pneumatic, mechanical, continuous condensate, oil loss in empty bunch stalk*

ABSTRACT

The Continuous Condensate lever system is a tool that functions as a condensate water disposal tool by utilizing the steam boost from the boiling tube so that the lorries containing Fresh Fruit Bunches (FFB) are not flooded by condensate water. The process of removing condensate water has been regulated by a boiling system. During the boiling process and if there is a blockage in the orifice indicated by steam coming out of the continuous condensate chamber, the operator must do the flushing manually by turning the threaded lever on the tool. If flushing is not carried out immediately, the condensate water can soak the lorry containing FFB during the boiling process, which can cause high Oil Loss In Empty Bunch Stalk, the liner sterilizer and the lorry chassis to corrode.

The Continuous Condensate lever system installed at this time still often occurs when it is operating, so it requires the operator to monitor the smooth operation of the tool. In addition, there is a risk of work accidents such as being exposed to steam bursts and condensate water splashes when flushing the orifice manually while operating. To overcome these problems, a continuous improvement is needed to maximize the effectiveness of the condensate disposal tool by modifying the orifice flushing method on the continuous condensate lever system (manual) to a pneumatic system (automatic).

The continuous improvement carried out is by adding a pneumatic system consisting of a solenoid valve, and a timer then connected to a condensate solenoid valve, and adding a mechanical flushing consisting of springs, pistons, shafts, and oil seals. The effect of the installation of this tool can be seen from the difference in the average oil loss in empty bunch stalks before installation is 0.337% and after installation is 0.326%.

Keywords : Automatic, pneumatic, mechanical, continuous condensate, oil loss in empty bunch stalk

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Identifikasi Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II	Error! Bookmark not defined.
LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Profil Pabrik Rama Rama <i>Mill</i> , KCP, & Biogas...	Error! Bookmark not defined.
2.2 Pabrik Kelapa Sawit.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Proses Produksi.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Stasiun Perebusan (<i>Sterilizer Station</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Continuous Condensate</i> Sistem Tuas.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Sistem <i>Pneumatic</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Kompresor (Pembangkit Udara Kempa)	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Konektor.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Konduktor (Penyaluran).....	Error! Bookmark not defined.
2.4.5 Katup Pneumatik	Error! Bookmark not defined.
2.4.6 Aktuator.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Pemilihan Pegas dan Ulir	Error! Bookmark not defined.

2.5.1 Pemilihan Pegas.....**Error! Bookmark not defined.**

2.5.2	Pemilihan Ulir	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1	Waktu, Tempat, dan Sampel Pembuatan	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Waktu Pembuatan	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Tempat Pembuatan	Error! Bookmark not defined.
3.1.3	Objek Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Jenis dan Sumber Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Jenis Data	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Sumber Data	Error! Bookmark not defined.
3.3	Metode dan Teknik Pengambilan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Metode Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.4	Perancangan <i>Automatic Flushing Orifice</i> Pada <i>Continuous Condensate</i>	Error! Bookmark not defined.
	Bookmark not defined.	
3.4.1	Penggunaan Alat, Bahan, Software	Error! Bookmark not defined.
3.4.2	Prosedur Pembuatan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.3	Diagram Blok Sistem <i>Automatic Flushing</i> ...	Error! Bookmark not defined.
3.4.4	Pembuatan Instalasi <i>Pneumatic</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.5	Pembuatan Desain <i>Mechanical Continuous Condensate</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1	Mencari Akar Penyebab Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Hasil Perancangan Dan Pembuatan <i>Automatic Flushing Orifice</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3	Sistem <i>Pneumatic</i> Pada <i>Automatic Flushing Orifice</i>	Error! Bookmark not defined.
	defined.	
4.3.1	<i>Time Delay Relay</i> (TDR).....	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	<i>Solenoid Valve</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4	Sistem <i>Mechanical Automatic Flushing Orifice</i>	Error! Bookmark not defined.
4.5	Pengaruh Pemasangan <i>Automatic Flushing Orifice</i>	Error! Bookmark not defined.
	defined.	
4.5.1	Kemudahan Metode <i>Flushing Orifice</i>	Error! Bookmark not defined.
4.5.2	Pengaruh Terhadap Kelancaran Pembuangan Kondensat	Error! Bookmark not defined.
	defined.	

- 4.5.3 Pengaruh Terhadap *Oil Loss In Empty Bunch Stalk***Error! Bookmark not defined.**
- 4.5 Kelayakan dari Pemasangan *Automatic Flushing Orifice*...**Error! Bookmark not defined.**
- 4.6 Kuesioner**Error! Bookmark not defined.**

BAB V	Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Ilustrasi <i>Continuous Condensate</i> Sistem Tuas.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 1 Rama Rama <i>Mill & KCP</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Rama Rama <i>Biogas Plant</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Perjalanan Kelapa Sawit Dari Perkebunan Hingga Menjadi Produk Kelapa Sawit	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 <i>Flowchart</i> Stasiun <i>Sterilizer</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 <i>Layout Continuous Condensate</i> Sistem Tuas ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 <i>Continuous Condensate</i> Sistem Tuas.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Klasifikasi Kompresor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Kompresor Puma	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Macam – macam Konektor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 <i>Tee Union Connector Brass ¼</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Konduktor (<i>Copper Tube</i>)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 Detail Pembacaan Katup Pneumatik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 <i>Solenoid Valve VF3130K-4G1-02 SMC</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Aktuator Pneumatik F79U-012 KEYSTONE	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 Pegas <i>Mech Seal Aquavane</i> KSB.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16 Bagian – bagian Ulir	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17 Ulir Tunggal.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 <i>Layout</i> Perancangan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Skema Perancangan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Prosedur Pembuatan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Diagram Blok <i>Automatic Flushing Orifice</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Skema DCV	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Aktuator Pneumatik F79U-012 KEYSTONE..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 <i>Timer</i> Omron H3CR-A8.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Instalasi Pneumatik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Desain <i>Automatic Flushing Orifice</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Komponen <i>Mech Automatic Flushing</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Diagram Ishikawa	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 2 Hasil Perancangan *Automatic Flushing Orifice*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 (a) Dimensi *Stopper* Pegas, (b) Dimensi Piston, (c) Dimensi Plat *Orifice*, (d) Dimensi Penutup *Cylinder* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Pembuatan Lubang Pada *Orifice*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 (a) Dimensi Tabung *Cylinder Mech Flushing*, (b) Dimensi Tabung Kondensat, (c) Proses Pemotongan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 (a) Dimensi Tuas, (b) Proses Pembubutan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Proses Pengelasan Tabung *Cylinder* Dengan *Stopper* Pegas **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Proses Pengelasan Tuas Dengan Piston **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Proses Penyambungan Tabung Kondensat Dengan *Flange* s/s 2” **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Pengujian Menggunakan Udara Bertekanan.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Pemasangan *Mech Flushing* Pada *Continuous Condensate* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Susunan Komponen *Mech Flushing*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 (a) Posisi *Standby*, (b) Posisi *Flushing*, (c) Posisi Semula . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 Metode *Flushing Manual* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 15 Grafik Perbandingan Terjadi Sumbat **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16 Indikasi Sumbat Pada *Orifice* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 17 Grafik Perbandingan Penurunan *Oil Losses In Empty Bunch Stalk* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 18 Grafik Hasil Kuesioner Terhadap Alat Yang Dibuat ... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sistem Perebusan 3 <i>Peak</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 Spesifikasi Kompresor PUMA	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1 Alat Yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Bahan Yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 <i>Software</i> Yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Perbandingan <i>Oil Losses in Empty Bunch Stalk</i> ..	Error! Bookmark not defined.

