

**KAJIAN PENGARUH DIAMETER *ORIFICE*  
PADA PIPA *RECOVERY OIL DISCHARGE*  
TERHADAP KANDUNGAN MINYAK *LIGHT PHASE*  
PADA *SLUDGE CENTRIFUGE*  
DI PABRIK KELAPA SAWIT SAKO**

**TUGAS AKHIR**

**AHMAD BADARI  
011.15.012**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
AGUSTUS 2018**

**KAJIAN PENGARUH DIAMETER *ORIFICE*  
PADA PIPA *RECOVERY OIL DISCHARGE*  
TERHADAP KANDUNGAN MINYAK *LIGHT PHASE*  
PADA *SLUDGE CENTRIFUGE*  
DI PABRIK KELAPA SAWIT SAKO**

**TUGAS AKHIR**

**AHMAD BADARI  
011.15.012**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya  
pada Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
AGUSTUS 2018**

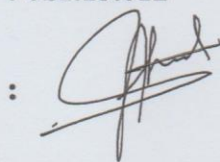
**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini hasil karya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**NAMA : AHMAD BADARI**

**NIM : 011.15.012**

**Tanda Tangan :**



**Tanggal : 29 Agustus 2018**

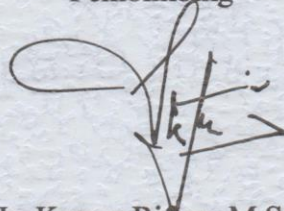
**KAJIAN PENGARUH DIAMETER ORIFICE  
PADA PIPA RECOVERY OIL DISCHARGE  
TERHADAP KANDUNGAN MINYAK LIGHT PHASE  
PADA SLUDGE CENTRIFUGE  
DI PABRIK KELAPA SAWIT SAKO**

**TUGAS AKHIR**

**AHMAD BADARI  
011.15.012**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya pada Program  
Studi Teknologi Pengolahan Sawit

Menyetujui,  
Kota Deltamas, 30 Agustus 2018  
Pembimbing



Ir. Kemas Rifan, M.Sc.

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



Ir. Kemas Rifan, M.Sc.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan hanya kepada Allah Subhanahu Wata 'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Tugas Akhir yang berjudul "**KAJIAN PENGARUH DIAMETER ORIFICE PADA PIPA RECOVERY OIL DISCHARGE TERHADAP KANDUNGAN MINYAK LIGHT PHASE PADA SLUDGE CENTRIFUGE DI PABRIK KELAPA SAWIT SAKO**" merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada program studi Teknologi Pengolahan Sawit, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Melalui kata pengantar ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Keluarga tercinta; Ayah dan Ibu serta Abang atas segala doa, dukungan, nasihat dan motivasi selama penulis menjalani kehidupan.
2. PT. Smart-Tbk, yang telah memberikan beasiswa kuliah selama 3 tahun;
3. Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek, M.Sc, selaku Rektor ITS B yang telah memberikan kesempatan penulis untuk menempuh studi di Institut Teknologi dan Sains Bandung;
4. Ir. Kemas Rifian, M.Sc, selaku ketua program studi Teknologi Pengolahan Sawit yang telah memberikan kesempatan penulis untuk menempuh studi di Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit;
5. Ir. Kemas Rifian, M.Sc, selaku Dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan banyak waktu memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini;
6. Lia Laila, S.T.,M.T., selaku Dosen Wali yang telah meluangkan waktu konsultasi perencanaan dan evaluasi studi selama perkuliahan berlangsung;
7. Lia Laila, S.T.,M.T., selaku Dosen Penguji pada sidang Tugas Akhir yang telah memberi masukan pada Tugas Akhir;
8. Dr. Idad Syaeful Haq, M.T., selaku Dosen Penguji pada sidang Tugas Akhir yang telah memberi masukan pada Tugas Akhir;

9. Jannus Munte, selaku Manager Pabrik Kelapa Sawit Sako yang telah memberikan kesempatan kepada penulis melaksanakan penelitian Tugas Akhir di Pabrik Kelapa Sawit Sako;
10. Jhonny Ray, selaku Asisten Koordinator Maintenance yang telah membimbing Penulis selama magang di Pabrik Kelapa Sawit Sako;
11. Rekan-rekan TPS 2015, Anggota HIMPENAS, Kalteng Squad, GreanLeaf 35 Squad, Elverde G-2 Squad, Nice A-32 Squad dan semua pihak yang telah memberikan dukungan selama perkuliahan.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan sehingga perlu untuk disempurnakan kembali. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan evaluasi selanjutnya. Terakhir, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Kota Deltamas, 29 Agustus 2018

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Badari  
NIM : 011.15.012  
Program Studi : Teknologi Pengolahan Sawit  
Fakultas : Vokasi  
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

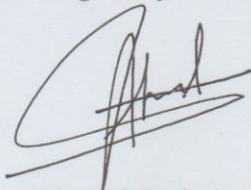
**KAJIAN PENGARUH DIAMETER ORIFICE  
PADA PIPA RECOVERY OIL DISCHARGE TERHADAP KANDUNGAN  
MINYAK LIGHT PHASE PADA SLUDGE CENTRIFUGE  
DI PABRIK KELAPA SAWIT SAKO**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/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 : 29 Agustus 2018

Yang menyatakan



(Ahmad Badari)

## DAFTAR ISI

|                                                  |                                     |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....             | ii                                  |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| KATA PENGANTAR .....                             | iii                                 |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>ABSTRAK.....</b>                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>ABSTRACT.....</b>                             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| DAFTAR ISI.....                                  | ix                                  |
| DAFTAR GAMBAR .....                              | xi                                  |
| DAFTAR TABEL.....                                | xii                                 |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                             | xiii                                |
| DAFTAR ISTILAH .....                             | xiv                                 |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.1 Latar Belakang.....                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.3 Batasan Masalah.....                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.4 Rumusan Masalah .....                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.5 Tujuan.....                                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.6 Manfaat.....                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.7 Sistematika .....                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.1 Pabrik Kelapa Sawit Sako .....               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.1.1 <i>Receptions Station</i> .....            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.1.2 <i>Sterilisation Station</i> .....         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.1.3 <i>Threshing Station</i> .....             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.1.4 <i>Pressing Station</i> .....              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.1.5 <i>Clarification Station</i> .....         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.1.6 <i>Nut and Kernel Station</i> .....        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2 Stasiun Klarifikasi .....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3 <i>Sludge Centrifuge</i> .....               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3.1 Spesifikasi <i>Sludge Centrifuge</i> ..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3.2 Komponen <i>Sludge Centrifuge</i> .....    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.4 <i>Orifice</i> .....                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.2 Variabel Penelitian .....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3 Tahapan Penelitian .....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.4 Alat dan Bahan .....                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3.1 Alat .....                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3.2 Bahan .....                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.5 Prosedur.....                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.5.1 Prosedur Pengukuran Debit (Q).....         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.5.2 Prosedur Pengambilan Sampel .....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |



|                                           |                                                                         |                                     |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 3.5.3                                     | Prosedur Pengujian Sampel .....                                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>BAB 4 DATA DAN ANALISIS DATA .....</b> |                                                                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1                                       | Data Pengukuran Debit .....                                             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1.1                                     | Data Pengukuran Debit pada <i>Orifice</i> 8 mm.....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1.2                                     | Data Pengukuran Debit pada <i>Orifice</i> 9 mm.....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1.3                                     | Data Pengukuran Debit pada <i>Orifice</i> 10 mm.....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1.4                                     | Data Pengukuran Debit pada <i>Orifice</i> 11 mm.....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1.5                                     | Data Pengukuran Debit pada <i>Orifice</i> 12 mm.....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2                                       | Data Pengujian Sampel.....                                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2.1                                     | Data Pengujian Sampel <i>Light Phase</i> pada <i>Orifice</i> 8 mm.....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2.2                                     | Data Pengujian Sampel <i>Light Phase</i> pada <i>Orifice</i> 9 mm.....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2.3                                     | Data Pengujian Sampel <i>Light Phase</i> pada <i>Orifice</i> 10 mm..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2.4                                     | Data Pengujian Sampel <i>Light Phase</i> pada <i>Orifice</i> 11 mm..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2.5                                     | Data Pengujian Sampel <i>Light Phase</i> pada <i>Orifice</i> 12 mm..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3                                       | Analisis Data .....                                                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.1                                     | Analisis Data Debit <i>Light Phase</i> .....                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.2                                     | Analisis Debit Minyak dalam <i>Light Phase</i> .....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>BAB 5 PENUTUP.....</b>                 |                                                                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.1                                       | Kesimpulan.....                                                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.2                                       | Saran.....                                                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>               |                                                                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                      |                                                                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                    |                                     |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Gambar 2.1 Proses Pabrik Kelapa Sawit .....        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.2 Proses di VCT .....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.3 <i>Sludge Centrifuge</i> [8] .....      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.4 <i>Bowl Tipe Star</i> .....             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.5 Komponen <i>Sludge Centrifuge</i> ..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.6 <i>Concentric Orifice</i> .....         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.7 <i>Counter Bore Orifice</i> .....       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.8 <i>Eccentric Orifice</i> .....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.9 <i>Quadrant Bore Orifice</i> .....      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.10 <i>Segmental Orifice</i> .....         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 2.11 <i>Restriction Orifice</i> .....       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.1 Tahapan Penelitian .....                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.2 Ember .....                             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.3 Alat Ukur Jarak .....                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.4 Tampilan Software Stopwatch .....       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.5 Sarung Tangan Bintik.....               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.6 Selang .....                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.7 Botol Sampel.....                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.8 Botol Kuartering.....                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.9 Gelas Piala.....                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.10 Oven Konvensional.....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.11 Desikator .....                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.12 Timbangan Analisis .....               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.13 <i>Microwave Oven</i> .....            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.14 <i>Thimble</i> .....                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.15 Spatula.....                           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.16 <i>Flask</i> .....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Gambar 3.17 Ekstraktor <i>Soxhlet</i> .....        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

## DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1 Komponen *Sludge Centrifuge* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.1 Data Pengukuran Debit pada *Orifice* 8 mm ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.2 Data Pengukuran Debit pada *Orifice* 9 mm ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.3 Data Pengukuran Debit pada *Orifice* 10 mm ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.4 Data Pengukuran Debit pada *Orifice* 11 mm ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.5 Data Pengukuran Debit pada *Orifice* 8 mm ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.6 Data Pengujian Sampel *Light Phase* pada *Orifice* 8 mm ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.7 Data Pengujian Sampel *Light Phase* pada *Orifice* 9 mm ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.8 Data Pengujian Sampel *Light Phase* pada *Orifice* 10 mm ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.9 Data Pengujian Sampel *Light Phase* pada *Orifice* 11 mm ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.10 Data Pengujian Sampel *Light Phase* pada *Orifice* 12 mm ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.11 Debit LP, HP dan Total Berdasarkan Diameter *Orifice* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.12 Kandungan Minyak *Light Phase* berdasarkan Diameter *Orifice* . **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Gambar L.1 Gambar Teknik Orifice .....             | 55 |
| Gambar L.2 Instalasi Orifice .....                 | 56 |
| Gambar L.3 Pemasangan Orifice .....                | 56 |
| Gambar L.4 Pengukuran Debit.....                   | 57 |
| Tabel L.1 Data Pengujian Sampel Umpan Sludge ..... | 58 |
| Tabel L.2 Data Pengujian Sampel Heavy Phase .....  | 58 |
| Lampiran L.1 Penentuan Rumus Debit .....           | 59 |

## DAFTAR ISTILAH

1. *Flushing* : Tahapan Operasional *Sludge Centrifuge* yaitu terbukanya kerangan air panas dan tertutupnya kerangan umpan sludge
2. *Heavy Phase* : Produk dari *Sludge Centrifuge* yang menjadi LCPKS.
3. LCPKS : Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit
4. *Light Phase* : Produk dari *Sludge Centrifuge* yang mengandung minyak terkutip.
5. POME : *Palm Oil Mill Effluent*
6. *%Moisture* : Kandungan air dalam sampel
7. %NOS : Kandungan *non-oil solid*
8. %O/DM : Kandungan minyak dalam sampel kering
9. %O/WM : Kandungan minyak dalam sampel basah