

**PERANCANGAN INDIKATOR LEVEL BERBASIS
MICROCONTROLLER PADA *SLUDGE TANK* DI PABRIK
KELAPA SAWIT JELATANG JAMBI**

TUGAS AKHIR

**DEDI FIRMANSYAH
011.15.006**



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

**PERANCANGAN INDIKATOR LEVEL BERBASIS
MICROCONTROLLER PADA *SLUDGE TANK* DI PABRIK
KELAPA SAWIT JELATANG JAMBI**

TUGAS AKHIR

DEDI FIRMANSYAH

011.15.006

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
2018**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini Adalah Hasil Karya Sendiri, dan Semua Sumber yang
Dikutip Maupun Dirujuk Telah Saya Nyatakan Dengan Benar**

NAMA : Dedi Firmansyah

NIM : 011.15.006

Tanda Tangan :

Tanggal : 21 Agustus 2018

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN INDIKATOR LEVEL BERBASIS *MICROCONTROLLER*
PADA *SLUDGE TANK* DI PABRIK KELAPA SAWIT JELATANG JAMBI**

TUGAS AKHIR

DEDI FIRMANSYAH

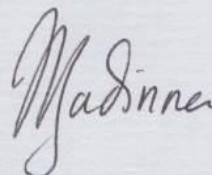
011.15.006

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

Menyetujui,

Kota Deltamas, 21 Agustus 2018

Pembimbing



Hanifadina, S. T., M. T

Mengetahui

Ketua Program Studi Pengolahan Sawit



Ir. Kemas Rifian, M. Sc

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur saya ucapkan atas kehadiran ALLAH SWT, karena atas berkat dan rahmatnya saya dapat menyelesaikan Tugas akhir ini dengan baik. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi persyaratan untuk mencapai gelar Ahli Madya Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit, Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya yaitu bapak Sumardi dan ibu Sudiarti yang telah memberikan motivasi, dukungan dan doa sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek, selaku Rektor Institut Teknologi dan Sains Bandung (ITSB).
3. Bapak Ir. Kemas Rifian, M.Sc., selaku Ketua Program Diploma Teknologi Pengolahan Sawit ITSB.
4. Ibu Hanifadinna, S.T., M.T, selaku dosen Pembimbing yang telah menyediakan Waktu, Tenaga, dan Pikiran untuk mengarahkan serta membimbing saya dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Deni Rachmat, M.T dan Novelita M. Wondamina, S.Si., M.Sc sebagai dosen penguji pada Sidang Pembahasan yang telah memberikan masukan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Lia Laila ,S.T., M.T sebagai dosen penguji pada Sidang Ujian yang banyak memberikan masukan bagi penyempurnaan tugas akhir ini.
7. Bapak Ir. Deni Rachmat, M.T sebagai dosen penguji pada Sidang Ujian yang banyak memberikan masukan bagi penyempurnaan Tugas Akhir ini.
8. Bapak dan Ibu selaku dosen penguji pada sidang pembahasan dan sidang akhir yang telah banyak memberika masukan bagi penyempurnaan Tugas Akhir ini.

9. Pihak perusahaan *Sinarmas Agro Resources And Technology* Terbuka (PT.SMART.TBK) yang telah memberikan beasiswa ikatan dinas sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di ITSB.
10. Bapak Amrin Sitorus selaku Manager Pabrik Kelapa Sawit Jelatang dan Jelatang Komposting yang telah memberikan saya izin dalam melakukan penelitian Tugas Akhir ini.
11. Bapak Maryanto selaku pembimbing magang industri II yang telah banyak memberi masukan sehingga tugas akhir ini dapat selesai.
12. Bapak Suheriono selaku asisten *Maintenance and Repair mechanical* sekaligus Asisten *Maintenance and Repair electrical* yang telah memberikan masukan serta bantuan saat penerapan Tugas Akhir ini.
13. Seluruh Staff dan Karyawan di Jelatang M/K yang telah banyak membantu usaha dalam memperoleh data yang diperlukan.
14. Seluruh anggota *KALSEL Squad* yang telah mendukung dan menemani proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
15. Seluruh anggota dari *Nice Squad* yang telah memberikan suasana nyaman dan telah membantu menemani pengerjaan Tugas Akhir ini dari awal hingga akhir.
16. Seluruh anggota dari *Nice Squad* yang telah memberikan suasana nyaman dan telah membantu menemani pengerjaan Tugas Akhir ini dari awal hingga akhir.
17. Seluruh anggota *Parthenon Squad* yang telah menemani pengerjaan Tugas Akhir ini dan selalu menyediakan tempat dan logistik hingga Tugas Akhir ini dapat selesai.
18. Seluruh rekan seperjuangan dari Teknologi Pengolahan Sawit 2015 yang telah menemani masa perkuliahan hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.
19. Seluruh anggota dari Himpunan Mahasiswa Pengolahan Sawit (HIMPENAS) yang telah memberikan fasilitas, ilmu, dan menjadikan saya sebagai keluarga selama masa perkuliahan hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.
20. Jefri Pratama yang telah menyediakan tempat tinggal, waktu serta arahan dalam penelitian yang dilakukan.

21. Noverinny Hotmauli Lumbantobing yang telah membantu menyediakan alat yang digunakan dalam perakitan dan instalasi indikator level sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
22. Soripati Sembiring dari Teknik Pengelasan 2016 yang telah membantu pengerjaan demo alat yang digunakan sebagai pendukung dalam Sidang Ujian.
23. Ely Susanti Rifa yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir.
24. Semua Pihak yang tidak dapat penulis sebutkan yang telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih kurang sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran pembaca dibutuhkan demi kesempurnaan laporan ini. Atas perhatiannya, saya ucapkan terima kasih.

Kota Deltamas, 21 Agustus 2018

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

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

Nama : Dedi Firmansyah
NIM : 011.15.006
Program studi : Teknologi Pengolahan Sawit
Fakultas : Program Vokasi
Jenis karya : Tugas Akhir

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

“Perancangan Indikator Level Berbasis *Microcontroller* Pada *Sludge Tank* Di
Pabrik Kelapa Sawit Jelatang Jambi ”

Beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif 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 : 21 Agustus 2018
Yang Menyatakan

(Dedi Firmansyah)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	16
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 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 LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Pengertian Perancangan	Error! Bookmark not defined.
2.2 Stasiun Klarifikasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 <i>Continuous Settling Tank (CST)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 <i>Sludge Tank (ST)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 <i>Sludge Centrifuge (SC)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 Pengukuran dan Instrumentasi	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Struktur Sistem Pengukuran.....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Gelombang ultrasonik	Error! Bookmark not defined.
2.5. Kode Program	Error! Bookmark not defined.
2.5.1. Struktur.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.2. Setup	Error! Bookmark not defined.
2.5.3. Loop	Error! Bookmark not defined.
2.5.4. Blok Fungsi	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR ISI

2.5.5. Curly Braces	Error! Bookmark not defined.
2.5.6. Data Type	Error! Bookmark not defined.
2.6. Ergonomi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Tahapan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Penentuan Topik	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Perancangan	Error! Bookmark not defined.
3.2.3 Penentuan Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.2.4 Pengujian skala laboratorium.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.5 Instalasi alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.6 Pengambilan data	Error! Bookmark not defined.
3.2.7 Pengolahan dan analisa data	Error! Bookmark not defined.
3.3 Perancangan dan Fabrikasi.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Perancangan Indikator.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Perancangan Instalasi	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Fabrikasi Rancangan Indikator	Error! Bookmark not defined.
3.3.4 Fabrikasi Instalasi Rancangan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.5 Uji Coba	Error! Bookmark not defined.
3.4 Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Diskusi	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Observasi Lapangan	Error! Bookmark not defined.
3.4.3 Kuisisioner kepada Operator Klarifikasi	Error! Bookmark not defined.
3.4.4 Pengambilan Sampel.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Diskusi	Error! Bookmark not defined.
4.2 Hasil Desain dan Fabrikasi	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Rangkaian Indikator	Error! Bookmark not defined.

4.2.2 Hasil Instalasi Indikator Level Pada *Sludge Tank*. **Error! Bookmark not defined.**55

DAFTAR ISI

4.2.3 Hasil Uji Coba.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Pengaruh Instalasi	Error! Bookmark not defined.
4.4 Kuisisioner.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....	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 2.1	Stasiun Klarifikasi PKS Jelatang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2	Alur Proses Stasiun Klarifikasi PKS Jelatang..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3	<i>Continous Settling Tank</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4	Desain Gambar CST	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5	<i>Sludge Tank</i> di PKS Jelatang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6	Gambar Teknik <i>Sludge Tank</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7	<i>Sludge Centrifuge</i>	12
Gambar 2.8	Tujuan Sistem Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.9	Diagram Blok Struktur Sistem Pengukuran Secara Umum	Error! Bookmark not defined.14
Gambar 3.1	Tempat Pelaksanaan penelitian	Error! Bookmark not defined.22
Gambar 3.2	Diagram Alir Tahapan Penelitian..	Error! Bookmark not defined.23
Gambar 3.3	Rangkaian Ultrasonik.....	Error! Bookmark not defined.25
Gambar 3.4	Rangkaian lampu.....	Error! Bookmark not defined.26
Gambar 3.5	Gambar <i>Assembly</i>	Error! Bookmark not defined.26
Gambar 3.6	Arduino Uno.....	Error! Bookmark not defined.28
Gambar 3.7	Sensor Ultrasonik HC-SR04	Error! Bookmark not defined.29
Gambar 3.8	Adaptor <i>Handphone</i>	Error! Bookmark not defined.29
Gambar 3.9	Lampu LED.....	Error! Bookmark not defined.30
Gambar 3.10	Lampu Pijar	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11	Modul <i>Relay 1 Channel</i>	Error! Bookmark not defined.31
Gambar 3.12	Desain Instalasi	Error! Bookmark not defined.33
Gambar 3.13	Desain Instalasi Lampu	Error! Bookmark not defined.34
Gambar 3.14	Ilustrasi Prinsip Kerja.....	Error! Bookmark not defined.36
Gambar 3.15	Prinsip Pengukuran Jarak dengan metode TOF ...	Error! Bookmark not defined.37
Gambar 3.16	Langkah Instalasi	Error! Bookmark not defined.38
Gambar 3.17	<i>Cover</i>	Error! Bookmark not defined.39
Gambar 3.18	Rangkaian Seri	Error! Bookmark not defined.39
Gambar 3.20	Sensor Ultrasonik yang telah diposisikan	Error! Bookmark not defined.40

Gambar 3.21	Komponen yang telah diposisikan dan dihubungkan.....	Error!
		Bookmark not defined.
Gambar 3.22	Lampu LED yang di hubungkan ke <i>relay</i>	Error! Bookmark not defined.
		defined.
Gambar 3.23	Langkah Instalasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.24	Pemotongan Pipa.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.25	Perataan permukaan pipa	Error! Bookmark not defined.	43
Gambar 3.26	Pipa mobile dengan pengunci	Error! Bookmark not defined.	43
Gambar 3.27	Baja siku 3 mm dan pipa mobil yang telah disatukan.....	Error! Bookmark not defined.	44
Gambar 3.28	Instalasi Pipa <i>Stator</i>	Error! Bookmark not defined.	44
Gambar 3.29	Instalasi <i>trunking cable</i>	Error! Bookmark not defined.	45
Gambar 3.30	Indikator level berbasis <i>microcontroller</i> di <i>trunking cable</i> ...	Error! Bookmark not defined.	46
Gambar 3.31	Indikator level berbasis <i>microcontroller</i> setelah diposisikan..	Error! Bookmark not defined.	46
Gambar 3.32	Rangkaian Arduino ke Panel.....	Error! Bookmark not defined.	47
Gambar 3.33	Proses pembuatan jalur kabel Arduino Uno..	Error! Bookmark not defined.	47
Gambar 3.34	Proses pengambilan sumber listrik dari panel lampu.....	Error! Bookmark not defined.	48
Gambar 3.35	Pembuatan jalur kabel lampu indikator.....	Error! Bookmark not defined.	8
Gambar 3.36	Proses uji coba.....	Error! Bookmark not defined.	49
Gambar 3.37	Lokasi pengambilan sampel.....	Error! Bookmark not defined.	51
Gambar 3.38	Alat pengambilan sampel.....	Error! Bookmark not defined.	52
Gambar 4.1	Hasil akhir desain tampak dalam ..	Error! Bookmark not defined.	54
Gambar 4.2	Hasil Akhir Desain dan Fabrikasi Indikator....	Error! Bookmark not defined.	54
Gambar 4.3	Hasil Akhir Instalasi Indikator Level Tampak Depan	Error! Bookmark not defined.	55
Gambar 4.4	Lampu Indikator Utama	Error! Bookmark not defined.	56
Gambar 4.5	Lampu Indikator Tambahan.....	Error! Bookmark not defined.	56
Gambar 4.4	Proses Unggah.....	Error! Bookmark not defined.	59
Gambar 4.5	<i>Feedback</i> saat uji coba	Error! Bookmark not defined.	60
Gambar 4.6	<i>Feedback</i> lampu indikator utama..	Error! Bookmark not defined.	60
Diagram 4.1	Perbandingan Level <i>Sludge</i>	Error! Bookmark not defined.	65
Diagram 4.2	Pendapat karyawan saat memonitor sebelum instalasi indikator level berbasis <i>microcontroller</i>	Error! Bookmark not defined.	66
Diagram 4.3	Kuisisioner karyawan tentang kinerja indikator level	Error! Bookmark not defined.	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Alat Untuk Rangkaian.....	Error! Bookmark not defined.	26
Tabel 3.2	Bahan Rangkaian	Error! Bookmark not defined.	27
Tabel 3.3	Harga Bahan.....	Error! Bookmark not defined.	32
Tabel 3.4	Alat Instalasi	Error! Bookmark not defined.	35
Tabel 3.5	Bahan Instalasi	Error! Bookmark not defined.	35
Tabel 4.4	Level <i>Sludge Tank</i> sebelum Instalasi	Error! Bookmark not defined.	61
Tabel 4.5	Level <i>Sludge Tank</i> setelah Instalasi ..	Error! Bookmark not defined.	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 01	Profil Umum Perusahaan.....	Error! Bookmark not defined.	74
Lampiran 02	Struktur Organisasi.....	Error! Bookmark not defined.	75
Lampiran 03	Data Laju Massa <i>sludge</i>	Error! Bookmark not defined.	76
Lampiran 04	Kode Program.....	Error! Bookmark not defined.	77
Lampiran 05	Hasil Instalasi	Error! Bookmark not defined.	79
Lampiran 06	Gambar Teknik <i>Sludge Tank</i>	Error! Bookmark not defined.	81
Lampiran 07	Kuisisioner	Error! Bookmark not defined.	82