

**PENGGUNAAN SENSOR *ULTRASONIC* SEBAGAI ALAT UKUR
BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK MENGUKUR
VOLUME *KERNEL SILO* DI LANGGA PAYUNG MILL**

TUGAS AKHIR

Muhammad Fauzan

011.21.024



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
BEKASI
AGUSTUS 2024**

**PENGGUNAAN SENSOR *ULTRASONIC* SEBAGAI ALAT UKUR
BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK MENGUKUR
VOLUME *KERNEL SILO* DI LANGGA PAYUNG MILL**

TUGAS AKHIR

Muhammad Fauzan

011.21.024

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 SAINS BANDUNG
BEKASI
AGUSTUS 2024**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhammad Fauzan

NIM : 011.21.024

Tanda Tangan :



Tanggal : 14 Agustus 2024

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGUNAAN SENSOR *ULTRASONIC* SEBAGAI ALAT UKUR
BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK MENGUKUR
VOLUME *KERNEL SILO* DI LANGGA PAYUNG MILL**

TUGAS AKHIR

Muhammad Fauzan

011.21.024

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit

Menyetujui,

Bekasi, 14 Agustus 2024

Pembimbing 1

Pembimbing 2



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

NIDN. 0416126806



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

NIDN. 0405077201

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



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

NIDN. 0416126806

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena telah memberikan berkah dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit, Institut Teknologi Sains Bandung. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Carmadi Machbub, DEA. sebagai Rektor Institut Teknologi Sains Bandung;
3. Bapak Dr. Asep Yunta Darma, S.T., M.T. sebagai Dekan Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sains Bandung;
4. Bapak Deni Rachmat, S.T., M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit Institut Teknologi Sains Bandung;
5. Ibu Hanifadonna, S. T., M. T sebagai Dosen Koordinator Magang Industri Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit Institut Teknologi Sains Bandung;
6. Bapak Deni Rachmat, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Idad Syaeful Haq, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas akhir ini;
7. Segenap Dosen Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit Institut Teknologi Sains Bandung yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan;
8. Bapak Herry Prasetyo sebagai *Vice President* Mill PSM 1;
9. Bapak Mayanto sebagai *Production Controller* Sumut;
10. Bapak Juliaman Purba sebagai *Factory Manager* Langga Payung Mill;

11. Bapak Fatkur Rohyani sebagai Pembimbing Lapangan Magang Industri Langga Payung Mill;
12. Bapak M. Zaenal Abidin beserta Bapak Adriyanto selaku Asisten Proses Langga Payung Mill;
13. Bapak Rian Danu selaku Asisten Elektrikal Langga Payung Mill;
14. Bapak Joni Hermawanto selaku Asisten Mekanikal Langga Payung Mill;
15. Bapak Reyhan Nafis selaku Asisten Laboratorium Langga Payung Mill;
16. Bapak Daud David Siden selaku Asisten SPO Langga Payung Mill;
17. Seluruh karyawan Langga Payung Mill yang telah memberikan bantuan dan kesempatan belajar;
18. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan magang yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Bekasi, 14 Agustus 2024

Penulis,



(Muhammad Fauzan)

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 Fauzan
NIM : 011.21.024
Program Studi : Teknologi Pengolahan Sawit
Fakultas : Vokasi
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

“Penggunaan Sensor *Ultrasonic* Sebagai Alat Ukur Berbasis Mikrokontroler Untuk Mengukur Volume *Kernel Silo* Di Langga Payung Mill”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi 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 : Bekasi

Pada tanggal : 14 Agustus 2024

Yang Menyatakan



(Muhammad Fauzan)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
1.7 Keserumpunan Penelitian.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Pabrik Kelapa Sawit	8
2.1.1 Stasiun Utama	8
2.1.2 Stasiun Pendukung	11
2.2 Stasiun <i>Nut</i> dan <i>Kernel</i>	12
2.3 <i>Kernel Silo</i>	14
2.4 Instrumentasi	15
2.5 Pengukuran	16
2.6 Perancangan	18

2.7 Sistem <i>Monitoring</i>	18
2.7.1 Mikrokontroler (ESP32).....	19
2.7.2 Sensor JSN-SR04T.....	21
2.7.3 PCB Matrix	23
2.7.4 <i>Software</i> Arduino IDE.....	24
2.7.5 <i>Power Supply</i>	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Waktu, Tempat, dan Sampel Pembuatan	26
3.1.1 Waktu Pembuatan	26
3.1.2 Tempat Pembuatan.....	26
3.1.3 Sampel Pembuatan	26
3.2 Jenis dan Sumber Data	26
3.2.1 Jenis Data	26
3.2.2 Sumber Data.....	27
3.3 Teknik Pengumpulan Data	27
3.4 Perancangan Alat.....	27
3.4.1 Prosedur Penelitian.....	28
3.4.2 Alat dan Bahan	30
3.4.3 Alur Pembuatan Alat.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Perancangan dan Pemasangan Alat	31
4.2 Rangkaian Elektronika	32
4.3 Kode Program	34
4.4 Kalibrasi dan Error	37
4.5 Biaya Penelitian.....	43
4.6 Kelebihan dan Kekurangan Alat	44
4.7 Aspek Pemenuhan Terhadap Elemen Sistem Pengukuran.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46

5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1 Alur Proses Stasiun Utama</i> ^[2]	8
<i>Gambar 2.2 Stasiun Nut dan Kernel</i>	13
<i>Gambar 2.3 Alur proses stasiun Nut dan Kernel</i>	14
<i>Gambar 2.4 Kernel Silo</i>	14
<i>Gambar 2.5 Elemen Sistem Pengukuran</i> ^[7]	17
<i>Gambar 2.6 ESP32</i> ^[14]	19
<i>Gambar 2.7 Datasheet ESP32</i> ^[13]	20
<i>Gambar 2.8 Sensor JSN-SR04T</i> ^[15]	22
<i>Gambar 2.9 Struktur PCB</i> ^[16]	23
<i>Gambar 2.10 PCB Matrix Strip Board</i> ^[17]	24
<i>Gambar 2.11 Tampilan Software Arduino IDE</i>	25
<i>Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian</i>	28
<i>Gambar 3.2 Alur Pembuatan Alat Sounding</i>	30
<i>Gambar 4.1 Alat Sounding Terpasang</i>	31
<i>Gambar 4.2 Hubungan antara ESP32 dan Sensor JSN-SR04T</i>	32
<i>Gambar 4.3 Hasil Pembuatan Alat Ukur Sounding</i>	33
<i>Gambar 4.4 Pengambilan Data Sounding Menggunakan Meteran Sounding</i>	37
<i>Gambar 4.5 Pengambilan Data Sounding Menggunakan Alat Ukur Sounding</i>	37
<i>Gambar 4.6 Kernel Silo</i>	38
<i>Gambar 4.7 Grafik Selisih Perhitungan Kapasitas Kernel Silo Berdasarkan Data Sounding Secara Analog dan Digital</i>	42

DAFTAR TABEL

<i>Tabel 1.1 Kecerumpanan Penelitian ^[1]</i>	6
<i>Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32 ^[14]</i>	20
<i>Tabel 3.1 Alat yang Digunakan dalam Pembuatan Alat Sounding</i>	30
<i>Tabel 3.2 Bahan yang Digunakan dalam Pembuatan Alat Sounding</i>	30
<i>Tabel 4.1 Hasil pengambilan data untuk error yang terjadi dari alat sounding</i>	38
<i>Tabel 4.2 Perhitungan Kapasitas Kernel Silo Pengambilan Data Sounding Secara Analog</i>	40
<i>Tabel 4.3 Perhitungan Kapasitas Kernel Silo Pengambilan Data Sounding Secara Digital</i>	41
<i>Tabel 4.4 Rekap Biaya Penelitian</i>	43
<i>Tabel 4.5 Kelebihan dan Kekurangan Alat Ukur Kernel Silo Secara Digital</i>	44
<i>Tabel 4.6 Aspek Pemenuhan Terhadap Elemen Sistem Pengukuran</i>	44