



**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN
PENGHITUNG JUMLAH PRODUKSI MENGGUNAKAN
SENSOR *PROXIMITY* PADA MESIN PRODUKSI 3LPE
BERBASIS BOT TELEGRAM**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
ZUWIRZA
41424110052

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA
2026**



**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN
PENGHITUNG JUMLAH PRODUKSI MENGGUNAKAN
SENSOR *PROXIMITY* PADA MESIN PRODUKSI 3LPE
BERBASIS BOT TELEGRAM**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**ZUWIRZA
41424110052**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zuwirza
NIM : 41424110052
Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN PENGHITUNG JUMLAH PRODUKSI MENGGUNAKAN SENSOR *PROXIMITY* PADA MESIN PRODUKSI 3LPE BERBASIS BOT TELEGRAM” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 14 Pebuari 2026



Zuwirza

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I,, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : zuwirza
NIM : 41424110052
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN PENGHITUNG JUMLAH PRODUKSI MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY PADA MESIN PRODUKSI 3LPE BERBASIS BOT TELEGRAM**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Rabu, 11 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **26 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS Jakarta, 11 Februari 2026
MERCU BUANA Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Zuwirza
NIM : 41424110052
Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING*
DAN PENGHITUNG JUMLAH PRODUKSI
MENGUNAKAN SENSOR *PROXIMITY*
PADA MESIN PRODUKSI 3LPE BERBASIS
BOT TELEGRAM

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 27 Januari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Trie Maya Kadarina, S.T., M.T.)

NIDN/NUPTK: 7235757658230143

Jakarta, 14 Februari 2026

Mengetahui,

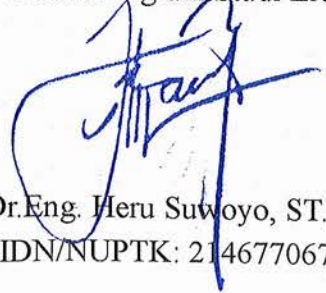
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Elektro



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)

NIDN/NUPTK: 6639750651230130



(Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc)

NIDN/NUPTK: 2146770671130403

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. 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. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Dr.Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Elektro.
4. Trie Maya Kadarina, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ayah penulis, almarhumah ibu penulis, almarhumah ibu mertua, almarhum bapak mertua, istri, ketiga anak penulis, keluarga besar istri, kerabat, saudara, serta seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan doa, dukungan moral, motivasi, dan kasih sayang secara berkesinambungan selama penulis menempuh pendidikan hingga penyusunan 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.

Jakarta, 14 Februari 2026



Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zuwirza
NIM : 41424110052
Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING*
DAN PENGHITUNG JUMLAH PRODUKSI
MENGUNAKAN SENSOR *PROXIMITY*
PADA MESIN PRODUKSI 3LPE BERBASIS
BOT TELEGRAM

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 14 Februar 2026

Yang menyatakan,



(Zuwirza)

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN PENGHITUNG JUMLAH PRODUKSI MENGGUNAKAN SENSOR *PROXIMITY* PADA MESIN PRODUKSI 3LPE BERBASIS BOT TELEGRAM

ABSTRAK

Mesin produksi 3LPE (*Three-Layer Polyethylene*) merupakan bagian penting dalam proses pelapisan pipa baja untuk meningkatkan ketahanan terhadap korosi. Permasalahan yang sering terjadi pada proses produksi adalah pemantauan kondisi mesin dan penghitungan jumlah produksi yang masih dilakukan secara manual atau belum terintegrasi, sehingga berpotensi menimbulkan keterlambatan informasi, kesalahan pencatatan, serta menghambat pengambilan keputusan ketika terjadi gangguan mesin. Kondisi tersebut dapat berdampak pada menurunnya efisiensi operasional dan meningkatnya risiko *downtime*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem *monitoring* serta penghitung jumlah produksi pada mesin 3LPE berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan bot Telegram sebagai media pemantauan jarak jauh. Sistem dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pengendali utama, sensor *proximity* kapasitif sebagai pendeteksi keberadaan pipa untuk proses perhitungan produksi, serta modul OLED sebagai tampilan lokal. Informasi jumlah produksi dan status mesin dikirimkan melalui jaringan WiFi menuju bot Telegram secara *real-time*. Selain itu, sistem dilengkapi dengan *push button maintenance* untuk menandai kondisi mesin, yaitu beroperasi atau dalam perbaikan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor *proximity* kapasitif mampu mendeteksi objek pipa secara akurat dengan tingkat kesalahan 0%. Sistem berhasil menampilkan informasi jumlah produksi dan status mesin pada OLED serta mengirimkan notifikasi melalui bot Telegram dengan waktu respons kurang dari 2 detik. Implementasi sistem ini terbukti mampu meningkatkan efektivitas pemantauan mesin 3LPE dan mendukung pengawasan proses produksi secara *real-time*.

Kata kunci: ESP32, Sensor *Proximity*, 3LPE, *Internet of Things*, Bot Telegram.

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN PENGHITUNG
JUMLAH PRODUKSI MENGGUNAKAN SENSOR *PROXIMITY* PADA
MESIN PRODUKSI 3LPE BERBASIS BOT TELEGRAM**

ABSTRACT

The 3LPE (Three-Layer Polyethylene) production machine plays a crucial role in coating steel pipes to enhance corrosion protection. However, production monitoring and output counting are often performed manually or are not yet integrated into an automated system, which may lead to delayed information delivery, recording errors, and ineffective decision-making during machine disturbances. These issues can reduce operational efficiency and increase the risk of machine downtime. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based monitoring and production counting system for a 3LPE production machine using a Telegram bot as a remote monitoring platform. The proposed system employs an ESP32 microcontroller as the main controller, a capacitive proximity sensor to detect and count produced pipes, and an OLED module for local information display. Production count data and machine status are transmitted via WiFi to the Telegram bot in real time. In addition, a maintenance push button is integrated to indicate machine condition, whether in operation or under maintenance. The experimental results show that the capacitive proximity sensor successfully detects pipe objects with 0% error. The system is capable of displaying production count and machine status on the OLED and delivering real-time notifications through the Telegram bot with a response time of less than 2 seconds. Therefore, the developed system improves the effectiveness of monitoring the 3LPE machine and facilitates real-time production supervision.

***Keywords:* ESP32, proximity sensor, 3LPE, Internet of Things, Telegram bot.**

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Penelitian Terkait.....	6
2.2 <i>Coating</i> 3LPE.....	11
2.3 ESP32	13

2.4	Sensor <i>Proximity</i>	14
2.5	Telegram	16
2.5.1	Fitur Utama Telegram	16
2.5.2	Prinsip Kerja Bot Telegram :	16
2.6	OLED.....	17
2.7	PC817 <i>Module</i>	18
2.9	Adaptor	20
2.10	Modul <i>Stepdown</i> XL4005	21
2.11	<i>Push Button</i>	22
2.12	Kerangka Berpikir	22
BAB III METODE PERANCANGAN		24
3.1	Diagram Alir	24
3.1.1	Diagram Alir Sistem.....	24
3.1.2	Diagram Blok Sistem	26
3.2	Cara Kerja Sistem.....	27
3.3	Perancangan Elektrik.....	28
3.4	Perancangan Mekanik.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Hasil Rancang Bangun Alat.....	31
4.2	Hasil Pengujian	32
4.3	Hasil Pengujian Pada Sensor <i>Proximity</i>	33
4.3.1	Analisis Pengujian <i>Proximity</i> Keseluruhan	40
4.4	Pengujian Keseluruhan Sistem.....	40
4.4.1	Peralatan yang Dipakai pada Pengujian Keseluruhan Sistem	40
4.4.2	Tahapan-Tahapan pada Pengujian Keseluruhan.....	41
4.4.3	Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem.....	41

4.4.4	Analisis pada Pengujian Keseluruhan Sistem	42
4.5	Pengujian Wifi ESP32	42
4.5.1	Peralatan yang dipakai pada Pengujian Wifi ESP32	42
4.5.2	Tahapan-tahapan pada Pengujian pada Wifi ESP32.....	43
4.5.3	Hasil Pengujian Wifi Pada ESP32.....	43
4.5.4	Hasil Pengujian WiFi ESP32	44
4.6	Pengujian Telegram	44
4.6.1	Tujuan Pengujian pada Telegram	45
4.6.2	Peralatan yang Digunakan pada Pengujian Telegram	45
4.6.3	Tahapan Pengujian Telegram	45
4.6.4	Hasil Pengujian Pada Telegram.....	46
4.6.5	Analisis Pengujian Pada Telegram	48
4.7	Implementasi Pengujian Alat pada Mesin 3LPE	48
4.7.1	Tampilan Mesin 3LPE Pada PT. Krakatau Pipe Industries	49
4.7.2	Tampilan Hasil implementasi alat pada mesin 3LPE.....	51
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Flow</i> Proses Produksi 3LPE	12
Gambar 2.2 ESP 32	13
Gambar 2.3 Prinsip Kerja <i>Proximity</i> Kapasitif	15
Gambar 2.4 Sensor <i>Proximity</i> Kapasitif	16
Gambar 2.5 OLED	17
Gambar 2.6 PC 817 <i>Module</i>	19
Gambar 2.7 ZMPT101B	20
Gambar 2.8 <i>Adaptor</i>	21
Gambar 2.9 Modul <i>Stepdown</i> XL4005.....	21
Gambar 2.10 <i>Push Button</i>	22
Gambar 2.11 Kerangka Pohon Penelitian.....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Sistem.....	24
Gambar 3.2 Blok Diagram.....	26
Gambar 3.3 Perancangan <i>Hardware</i>	28
Gambar 3.4 Perancangan Mekanik	29
Gambar 4.1 Hasil Rancangan Mekanik.....	32
Gambar 4.2 Pengujian Sensor <i>Proximity</i> Tanpa Benda Jumlah 1 Pcs.....	34
Gambar 4.3 Pengujian Sensor <i>Proximity</i> pada Benda Jumlah 2 Pcs.....	34
Gambar 4.4 Pengujian Sensor <i>Proximity</i> pada Benda Jumlah 3 Pcs.....	35
Gambar 4.5 Pengujian Sensor <i>Proximity</i> pada Benda Jumlah 4 Pcs.....	35
Gambar 4.6 Pengujian Sensor <i>Proximity</i> pada Benda Jumlah 5 Pcs.....	36
Gambar 4.7 Pengujian Sensor <i>Proximity</i> pada Benda Jumlah 6 Pcs.....	36
Gambar 4.8 Pengujian Sensor <i>Proximity</i> pada Benda Jumlah 7 Pcs.....	37
Gambar 4.9 Pengujian Sensor <i>Proximity</i> pada Benda Jumlah 8 Pcs.....	37
Gambar 4.10 Pengujian Sensor <i>Proximity</i> pada Benda Jumlah 9 Pcs.....	38
Gambar 4.11 Pengujian Sensor <i>Proximity</i> pada Benda Jumlah 10 Pcs	38
Gambar 4.12 Pengujian <i>Push Button</i> (Ditekan Ke-1)	39
Gambar 4.13 Pengujian <i>Push Button</i> (Ditekan Ke-2)	39
Gambar 4.14 Tampilan Notifikasi Telegram Menghitung Jumlah Produksi	47
Gambar 4.15 Tampilan Notifikasi Telegram Mesin dalam Perbaikan	47

Gambar 4.16 Tampilan Mesin 3LPE PT Krakatau <i>Pipe Industries</i>	49
Gambar 4.17 Tampilan Hasil Implementasi Alat pada Mesin 3LPE	51



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Jurnal	9
Tabel 2.2 Spesifikasi Oled	18
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Deteksi Pipa Hasil <i>Coating</i> Menggunakan Sensor <i>Proximity</i>	33
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem	41
Tabel 4.3 Pengujian Wifi pada Esp32	43
Tabel 4.4 Tabel Pengujian Perhitungan Waktu <i>Coating</i> Pipa Via Bot Telegram..	46



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Listing Program	57
Lampiran 2 Bukti Bimbingan Tugas Akhir	65

