



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA-PT SOLUSI BANGUN INDONESIA
CILACAP PLANT**

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KONTROL
OTOMATIS *SUBMERSIBLE PUMP* PADA *UNDERGROUND
BUILDING CRUSHER***

LAPORAN TUGAS AKHIR
Oleh :
NINGRUM AZIZAH
NIM. 2302315009

PROGRAM EVE

**KERJASAMA POLITEKNIK NEGERI JAKARTA DENGAN PT. SOLUSI
BANGUN INDONESIA**

JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

CILACAP, 2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA-PT SOLUSI BANGUN INDONESIA
CILACAP PLANT**

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KONTROL
OTOMATIS *SUBMERSIBLE PUMP* PADA *UNDERGROUND*
*BUILDING CRUSHER***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen,
Teknik Mesin

NINGRUM AZIZAH

NIM. 2302315009

PROGRAM EVE

**KERJASAMA POLITEKNIK NEGERI JAKARTA DENGAN PT. SOLUSI
BANGUN INDONESIA**

JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

CILACAP, 2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KONTROL OTOMATIS
SUBMERSIBLE PUMP PADA UNDERGROUND BUILDING CRUSHER**

Oleh :

Ningrum Azizah

NIM 2302315009

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc.

NIP. 197512222008121003

Pembimbing II

Rasmudiyanto

NIK.62200798

Pembimbing III

Sep Dwiyanto

NIK. 62500751

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Ketua Program Studi

Diploma Teknik Mesin

Nabila Yudisha, S.T., M.T.

NIP. 199311302023212045



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KOONTROL OTOMATIS
SUBMERSIBLE PUMP PADA UNDERGROUND BUILDING CRUSHER**

Oleh :

Ningrum Azizah

NIM 2302315009

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal Juni 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin
Konsentrasi Rekayasa Industri Semen Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi	Tanda Tangan	Tanggal
1	Fajar Mulyana, S.T., M.T. NIP. 197805222011011003	Penguji 1		19 Juni 2026
2	Radhi Maladzi, S.T., M.T. NIP. 199307282024061001	Penguji 2		19 Juni 2026
3	Faik Bakhtiar NIK. 62500445	Penguji 3		19 Juni 2026
4	Iwan Budhipriyatno NIK. 62501177	Penguji 4		19 Juni 2026

Cilacap, 19 Juni 2026

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.
NIP. 197602252000121002

Manager Program EVE

Gammalia Permata Devi
NIK. 62501176



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA :NINGRUM AZIZAH
NIM :2302315009
JUDUL :RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KONTROL OTOMATIS *SUBMERSIBLE PUMP* PADA *UNDERGROUND BUILDING CRUSHER*

Dengan ini menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Semua sumber Pustaka yang dikutip/dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Cilacap, 19 Juni 2026



Ningrum Azizah
NIM. 2302315009



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Diploma III Program EVE kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ningrum Azizah
NIM : 2302315009
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Konsentrasi Rekayasa Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**”RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KONTROL OTOMATIS
SUBMERSIBLE PUMP PADA UNDERGROUND BUILDING CRUSHER”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif, EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, 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.

Cilacap, 19 Juni 2026

Yang menyatakan

Ningrum Azizah

NIM. 2302315009



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KONTROL OTOMATIS SUBMERSIBLE PUMP PADA UNDERGROUND BUILDING CRUSHER

Ningrum Azizah¹, Sonki Prasetya², Rasmudiyanto³

¹Teknik Mesin, Rekayasa Industri, Politeknik Negeri Jakarta, azizah.eve19@gmail.com

²Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id

³Production Supervisor, PT. Solusi Bangun Indonesia, rasmudiyanto.sbi@sig.id

ABSTRAK

Dalam industri pertambangan quarry Nusakambangan, area *Underground Building Crusher* merupakan zona yang sangat kritis karena merupakan jalur transport material setelah dihancurkan sehingga kondisi lingkungan di area ini cenderung basah dan rawan terjadi genangan air saat hujan yang dapat mengganggu operasional peralatan. Pembuangan air di area tersebut sebelumnya masih mengandalkan pengoperasian manual pompa *submersible*, kondisi ini menunjukkan bahwa sistem saat ini kurang efektif dan perlu dilakukan peningkatan. Oleh karena itu, dirancang sistem otomatis untuk pompa *submersible* agar pompa dapat bekerja secara mandiri sesuai dengan kebutuhan operasional. Diharapkan perancangan sistem otomatis ini akan meningkatkan efektifitas pembuangan air, mengurangi kebutuhan untuk intervensi manual, dan memberikan perlindungan yang lebih baik untuk peralatan yang bekerja di lingkungan crusher yang memiliki tingkat risiko tinggi.

Kata Kunci : *Submersible Pump*, sistem otomatis, *Underground Building Crusher*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DESIGN AND CONSTRUCTION OF PROTOTYPE OF AUTOMATIC SUBMERSIBLE PUMP CONTROL SYSTEM IN UNDERGROUND BUILDING CRUSHER

Ningrum Azizah¹, Sonki Prasetya², Rasmudiyanto³

¹ Mechanical Engineering, Industrial Engineering, Jakarta State Polytechnic, azizah.eve19@gmail.com

² Mechanical Engineering, Jakarta State Polytechnic, sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id

³ Production Supervisor, PT. Solusi Bangun Indonesia, rasmudiyanto.sbi@sig.id

ABSTRACT

In the Nusakambangan quarry mining industry, the Underground Building Crusher area is a very critical zone because it is the transportation route for materials after crushing, so the environmental conditions in this area tend to be wet and prone to waterlogging during rain, which can disrupt equipment operations. Water disposal in this area previously relied on manual operation of submersible pumps, this condition indicates that the current system is ineffective and needs improvement. Therefore, an automated system was designed for the submersible pump so that the pump can work independently according to operational needs. It is hoped that the design of this automated system will increase the effectiveness of water disposal, reduce the need for manual intervention, and provide better protection for equipment working in the high-risk environment of the crusher.

Keywords : Submersible Pump, automatic system, Underground Building Crusher



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat,berkah, dan karunia- nya sehingga penulis dapat menyusun Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontrol Otomatis *Submersible Pump Pada Underground Building Crusher*”.

Laporan Tugas Akhir ini saya ajukan dalam rangka memenuhi syarat kelulusan berdasarkan kurikulum pendidikan Enterprise based Vocational Education (EVE) berbasis perusahaan dari PT. Solusi Bangun Indonesia dan Politeknik Negeri Jakarta.

Saya menyadari bahwa laporan ini sangat sulit untuk diselesaikan tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak masa perkuliahan sampai penyusunan laporan tugas akhir. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua saya dan seluruh keluarga saya yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan kepada saya selama menjalani kehidupan di dunia ini dan selama pendidikan perkuliahan ini, serta tak pernah berhenti untuk terus selalu mendoakan dalam keadaan apapun.
2. Bapak Rasmudiyanto dan Bapak Sep Dwi Dwiyatno, sebagai pembimbing lapangan yang sudah memberikan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing saya selama pengerjaan tugas akhir ini
3. Bapak Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. sebagai dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
4. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin.
5. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T.,M.Si sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin PNJ



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Ibu Gammalia Permana Devi selaku Manager Program EVE PT Solusi Bangun Indonesia Tbk., dan EVE Team yang telah memfasilitasi dari awal perkuliahan hingga penyusunan laporan Tugas Akhir
7. Seluruh karyawan dan kontraktor Departemen Quarry Development yang telah membimbing dan mengarahkan saya selama masa spesialisasi dan selalu mendukung dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman EVE 19 yang selalu saling mendukung selama proses pembelajaran di EVE Program dari awal hingga saat ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu saya selama pendidikan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat kepada pembaca.

Cilacap, 19 Juni 2026

Ningrum Azizah

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Lokasi Tugas Akhir	4
1.6 Manfaat	5
1.6.1 Bagi Mahasiswa	5
1.6.2 Bagi Politeknik Negeri Jakarta.....	5
1.6.3 Bagi PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
1.7.1 BAB 1 Pendahuluan.....	5
1.7.2 BAB II Tinjauan Pustaka	6
1.7.3 BAB III Metodologi.....	6
1.7.4 BAB IV Hasil dan Pembahasan	6
1.7.5 BAB V Kesimpulan	6



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB II	TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1	Kajian Literatur Ilmiah.....	7
2.2	Kajian Teori.....	8
2.2.1	Sistem Kontrol Otomatis.....	8
2.2.1.1	Jenis Sistem Kontrol.....	9
2.2.2	Sistem Kontrol Level Air.....	10
2.2.3	<i>Submersible Pump</i>	11
2.2.3.1	Prinsip Kerja <i>Submersible Pump</i>	11
2.2.3.2	Tipe <i>Submersible Pump</i>	12
2.2.4	Dasar Kelistrikan.....	14
2.2.4.1	Tegangan Listrik.....	14
2.2.4.2	Arus Listrik.....	14
2.2.4.3	Hambatan Listrik.....	15
2.2.4.4	Daya Listrik.....	16
2.2.5	Sistem Cadangan (<i>Backup</i>).....	16
2.2.6	Sistem Deviasi.....	16
2.3	Kajian Sistem.....	17
2.3.1	<i>Relay</i>	17
2.3.2	Push Button.....	20
2.3.3	Selector Switch.....	21
2.3.4	Sensor Level air.....	22
2.3.5	LED.....	24
2.3.6	<i>Buzzer</i>	24
2.3.7	<i>Power supply</i>	25
2.3.8	Kabel.....	26
2.3.8.1	Kabel NYA.....	26
2.3.8.2	Kabel NYM.....	26
2.3.8.3	Kabel NYY.....	27
2.4	Kerangka Berfikir.....	28
BAB III	METODOLOGI.....	29
3.1	Diagram Alir Pengerjaan.....	29



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2	Metode Pengerjaan.....	30
3.2.1	Mulai	30
3.2.2	Identifikasi Masalah.....	30
3.2.2.1	Faktor <i>Environment</i>	33
3.2.2.2	Faktor <i>Machine</i>	35
3.2.2.3	Faktor <i>Method</i>	36
3.2.3	Studi Literatur	37
3.2.4	Perancangan Desain Sistem Otomatis Pompa.....	38
3.2.4.1	Identifikasi Kebutuhan Sistem.....	38
3.2.4.2	Penentuan Konsep Kerja Sistem	39
3.2.4.3	Pemilihan Komponen.....	41
3.2.4.4	Pembobotan Pemilihan Jenis Komponen.....	50
3.2.5	Pembuatan Prototipe	51
3.2.6	Pengujian Prototipe	55
3.2.7	Analisis dan Evaluasi	58
3.2.8	Selesai	58
3.3	Timeline Tugas Akhir.....	59
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	60
4.1	Hasil Perancangan Sistem.....	60
4.1.1	Penentuan Pompa.....	60
4.1.2	Pemilihan <i>Power supply</i>	61
4.1.3	Pemilihan Kabel.....	61
4.1.4	Pemilihan <i>Relay</i>	63
4.1.5	Pemilihan Sensor Level Air	64
4.2	Kebutuhan Komponen Pembuatan Prototipe	66
4.3	Hasil Pembuatan Prototipe	67
4.3.1	Sistem Peringatan.....	67
4.3.2	Sistem Kontrol	68
4.3.3	Sistem Pompa.....	69
4.4	Hasil Pengujian sistem otomatis pompa	70
4.5	Hasil Pengujian Push Button Manual	74



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V	PENUTUP	79
5.1	Kesimpulan	79
5.2	Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA		81
LAMPIRAN		84





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Area <i>Underground Building Crusher</i>	4
Gambar 1. 2 <i>Submersible pump</i>	4
Gambar 2. 1 Alur sistem kontrol otomatis	8
Gambar 2. 2 Alur Sistem kontrol open loop	9
Gambar 2. 3 Alur sistem kontrol close loop	10
Gambar 2. 4 Sistem Kontrol Level Air	10
Gambar 2. 5 Electrical <i>Submersible Pump</i>	13
Gambar 2. 6 Sewage <i>Submersible Pump</i>	13
Gambar 2. 7 <i>Relay</i> elektromagnetik	18
Gambar 2. 8 <i>Relay</i> Solid State	19
Gambar 2. 9 Time delay <i>Relay</i>	20
Gambar 2. 10 Push button	21
Gambar 2. 11 Selector Switch	21
Gambar 2. 12 <i>Float switch</i>	22
Gambar 2. 13 Roller lever limit switch	23
Gambar 2. 14 Sensor ultrasonik	24
Gambar 2. 15 Lampu rotary	24
Gambar 2. 16 <i>Buzzer</i>	25
Gambar 2. 17 <i>Power supply</i>	25
Gambar 2. 18 Kabel NYA	26
Gambar 2. 19 Kabel NYM	27
Gambar 2. 20 Kabel NYY	28
Gambar 2. 21 Kerangka Berfikir	28
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengerjaan	29
Gambar 3. 2 Bukti Chat <i>Submersible Pump</i> Dinyalakan	31
Gambar 3. 3 Fishbone Diagram	32
Gambar 3. 4 Jumlah curah hujan Kabupaten Cilacap	33
Gambar 3. 5 Kondisi Lantai Undergroun Building Crusher	34
Gambar 3. 6 Steker <i>Submersible Pump</i>	35
Gambar 3. 7 Skema Sistem Kontrol Otomatis	40
Gambar 3. 8 Persiapan alat dan bahan	52
Gambar 3. 9 Panel Kontrol	53
Gambar 3. 10 Sistem Level Air	53
Gambar 3. 11 Sistem push button	54
Gambar 3. 12 Pompa mini	54
Gambar 3. 13 Output <i>buzzer</i>	55
Gambar 3. 14 Output Lampu	55
Gambar 3. 15 Stopwatch	57
Gambar 3. 16 Timeline Tugas Akhir	59



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 1 Grafik Pemilihan Kabel.....	62
Gambar 4. 2 Grafik Pemilihan <i>Relay</i>	64
Gambar 4. 3 Grafik Pemilihan Sensor	65
Gambar 4. 4 Sistem peringatan	67
Gambar 4. 5 Sistem Kontrol panel	68
Gambar 4. 6 Sistem Pompa	69
Gambar 4. 7 Skema Pengujian Sistem Otomatis	70
Gambar 4. 8 Grafik keefektifan sistem terhadap standar deviasi.....	73
Gambar 4. 9 Skema pengujian push button manual.....	74
Gambar 4. 10 Grafik keefektifan sistem terhadap standar deviasi.....	78





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pemilihan <i>Relay</i>	42
Tabel 3. 2 Pemilihan Limit Switch.....	45
Tabel 3. 3 Pemilihan Kabel	47
Tabel 3. 4 Total Daya	50
Tabel 4. 1 Spesifikasi Pompa	60
Tabel 4. 2 Pembobotan jenis kabel.....	61
Tabel 4. 3 Pembobotan jenis <i>Relay</i>	63
Tabel 4. 4 Pembobotan jenis level air	65
Tabel 4. 5 RKAB pembuatan prototipe.....	66
Tabel 4. 6 Hasil pengujian sistem otomatis.....	70
Tabel 4. 7 Jumlah Kuadrat Selisih.....	72
Tabel 4. 8 Hasil pengujian push button manual	75
Tabel 4. 9 Jumlah kuadrat selisih	76

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri semen yang merupakan anak dari perusahaan PT Semen Indonesia Persero Tbk (SIG). PT Solusi Bangun Indonesia memiliki empat *plant* yang beroperasi di lokasi yang berbeda yaitu Narogong, Cilacap, Tuban, dan Lhoknga. Dalam proses pembuatan semen digunakan beberapa bahan baku utama yaitu *limestone*, *clay*, *silica sand*, dan *fly ash bottom ash* (FABA) [1].

Pada PT Solusi Bangun Indonesia Cilacap Plant, salah satu bahan baku utama berupa *limestone* diperoleh dari kegiatan penambangan di *Quarry* Nusakambangan Cilacap. Material *limestone* yang telah melewati proses penambangan kemudian dihancurkan menggunakan *crusher* sebelum ditransportasikan melalui *belt conveyor* yang melewati area *Underground Building Crusher*. Area tersebut memiliki kondisi lembab dan rentan terhadap genangan air yang berasal dari air hujan, sehingga digunakan *sump* sebagai tempat penampungan air dan *submersible pump* untuk membuang air untuk mencegah gangguan operasional peralatan akibat genangan air.

Submersible Pump adalah pompa celup yang bekerja dalam kondisi terendam air dan digunakan untuk mengalirkan atau memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan memanfaatkan putaran impeller untuk mengubah energi kinetik menjadi energi tekanan [2].

Permasalahan utama pada penanganan genangan air di area *Underground Building Crusher* terjadi ketika musim hujan dan petugas patroli terlambat menyadari adanya kenaikan debit air sehingga pengoperasian pompa *submersible* menjadi terlambat. Salah satu kejadian terjadi pada tanggal 21 April 2025 pukul 03.00 dini hari, dimana area tersebut mengalami genangan air dengan ketinggian yang cukup tinggi sehingga pompa harus segera dioperasikan. Dalam proses pengoperasiannya, operator harus turun terlebih dahulu menuju area underground tempat pompa berada, yang memerlukan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

waktu tempuh sekitar 5 detik. Selain itu, untuk mengoperasikan pompa operator menggunakan *roll kabel* pada area yang tergenang air untuk menghubungkan pompa ke sumber listrik. Kondisi tersebut memiliki risiko keselamatan kerja (*safety*) yang tinggi karena berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja seperti tersengat listrik. Risiko serupa pernah terjadi di Kendari, Sulawesi Tenggara pada tahun 2024 dimana seorang anggota TNI meninggal dunia akibat tersengat listrik saat mengoperasikan mesin pompa air untuk menguras genangan banjir di rumahnya [3].

Penelitian oleh Deni Firmansyah tahun 2020 yang menunjukkan bahwa *Relay* mampu mengaktifkan pompa secara otomatis berdasarkan kondisi level air tertentu sehingga proses pengaliran air menjadi lebih efektif dan efisien [4]. Selain itu, sistem otomatisasi pengisian tangki air berbasis kontrol level pernah dikembangkan oleh Achmad Febryan Akbar dalam Jurnal Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta tahun 2019 [5]. Namun demikian, sistem yang dikembangkan masih berfokus pada pengendalian pengisian tangki air dan belum diterapkan pada sistem drainase genangan air berbasis *submersible pump* di area *Underground Building Crusher*.

Berdasarkan kondisi yang terjadi pada area *Underground Building Crusher*, sistem pemantauan yang masih bergantung pada patroli operator menyebabkan proses penanganan banjir kurang efektif dan membutuhkan waktu respon yang lebih lama. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem kontrol otomatis *submersible pump* berbasis level air yang dilengkapi sistem peringatan dini agar proses pendeteksian dan penanganan genangan air dapat dilakukan lebih cepat, aman, dan efisien sehingga dapat meminimalkan gangguan operasional pada area *Underground Building Crusher*.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah tugas akhir yang harus diselesaikan adalah sebagai berikut :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Bagaimana merancang sistem nyala otomatis dalam bentuk prototipe pada *submersible pump* berbasis level air yang sesuai dengan kondisi *Underground Building Crusher* tanpa operator menuju area pompa ?
2. Bagaimana membangun prototipe sistem otomatis *submersible pump* dan sirine dalam merespons kenaikan level air pada prototipe, ditinjau dari waktu respon dan ketepatan aktivasi?
3. Bagaimana efektivitas respon push button manual sebagai sistem cadangan sistem otomatis pada prototipe jika dilihat dari tingkat keberhasilan operasi, waktu respon, dan fungsi override terhadap sistem otomatis?

1.3 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah untuk memberikan arah dan saasaran yang ingin dicapai dalam perancangan serta pembangunan prototipe sistem kontrol otomatis *submersible pump*. Tujuan tersebut terdiri atas tujuan umum dan tujuan khusus yang dijelaskan sebagai berikut.

1.3.1 Tujuan Umum

Merancang dan membangun sebuah prototipe sistem kontrol otomatis untuk optimalisasi kinerja *Submersible Pump* di area *Underground Building Crusher* berdasarkan perubahan level air dan sistem peringatan dini banjir area *crusher*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Merancang sistem nyala otomatis *submersible pump* berbasis level air sesuai kondisi *Underground Building Crusher* sehingga pengoperasian pompa tidak memerlukan kehadiran operator di area pompa.
2. Membangun prototipe sistem otomatis pompa dan sirine berbasis level air sesuai kondisi *Underground Building Crusher* berdasarkan perubahan level air dengan waktu respon ≤ 5 detik.
3. Mendapatkan keefektifan push button manual sebagai sistem

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

cadangan pada prototipe berdasarkan tingkat keberhasilan operasi, waktu respon pengaktifan pompa setelah push button dinyalakan ≤ 5 detik pada jarak instalasi ± 1 meter.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini tidak melebar dan fokus terhadap topik yang dibahas, maka penelitian dalam tugas akhir ini dibatasi dalam ruang lingkup perancangan sistem peringatan dini banjir dan sistem nyala otomatis *submersible pump* berdasarkan level air di area *Underground Building Crusher*.

1.5 Lokasi Tugas Akhir

Lokasi tugas akhir berada di area *Crusher Quarry* Nusakambangan Cilacap.



Gambar 1. 1 Area *Underground Building Crusher*

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)



Gambar 1. 2 *Submersible pump*

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.6 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah memberikan kontribusi bagi berbagai pihak yang terkait, baik bagi mahasiswa, Politeknik Negeri Jakarta, maupun perusahaan sebagai lokasi implementasi dan pengujian

1.6.1 Bagi Mahasiswa

Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan dan wawasan bagi penulis khususnya dan kemajuan dunia pendidikan yang berkaitan dengan perancangan, *maintenance*, dan *mechanical*.

1.6.2 Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi indikator keberhasilan proses pendidikan dan pembelajaran bagi mahasiswa EVE Program dalam mengimplementasikan materi perkuliahan ke dalam bentuk nyata baik dalam bentuk perancangan, modifikasi, dan rancang bangun.

1.6.3 Bagi PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap

Dengan adanya Tugas Akhir ini diharapkan dapat mengoptimalkan sistem nyata pada *Submersible Pump* yang berada di area crusher quarry nusakambangan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun untuk memberikan gambaran mengenai isi dan pembahasan pada setiap bab sehingga memudahkan pembaca dalam memahami keseluruhan penelitian.

1.7.1 BAB 1 Pendahuluan

Menguraikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan umum dan khusus, manfaat yang akan didapat, dan sistematika penulisan keseluruhan penelitian.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.7.2 BAB II Tinjauan Pustaka

Memaparkan teori kritis atau pustaka yang mendukung dari penyusunan atau penelitian mengenai komponen yang dipakai pada judul tugas akhir yang diambil.

1.7.3 BAB III Metodologi

Menguraikan tentang diagram alir atau metodologi untuk menyelesaikan masalah atau penelitian, meliputi prosedur, pengambilan dan pengumpulan data, teknik analisis data atau teknis perancangan.

1.7.4 BAB IV Hasil dan Pembahasan

Berisi data penunjang latarbelakang, analisis masalah, identifikasi kebutuhan konsumen, desain yang akan dibuat, rencana pembuatan, dan waktu pembuatan.

1.7.5 BAB V Kesimpulan

Berisi kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan. Isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam penelitian. Serta dapat berisi mengenai saran yang berkaitan dengan penelitian.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, implementasi prototipe, pengujian prototipe, dan analisis pembahasan yang telah dilakukan pada pengerjaan tugas akhir ini, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut :

1. Perancangan sistem kontrol otomatis *submersible* pump berbasis level air telah berhasil dilakukan sesuai kebutuhan area *Underground Building Crusher*. Sistem dirancang menggunakan pompa mini DC R385, *Relay* elektromagnetik, sensor level air, *buzzer*, lampu rotary, dan push button manual. Sistem otomatis dapat mengoperasikan pompa berdasarkan perubahan level air, sedangkan sistem peringatan yang dipasang di luar area crusher memudahkan operator mengetahui adanya kenaikan level air dan mengoperasikan pompa secara manual apabila terjadi kendala pada sistem otomatis.
2. Prototipe sistem otomatis pompa dan sirine berbasis level air telah mampu mendeteksi kenaikan level air dan mengaktifkan pompa serta sirine secara otomatis dengan waktu respon rata-rata 0,33 detik, sehingga memenuhi target penelitian yaitu ≤ 5 detik.
3. Push button manual sebagai sistem cadangan (backup) memiliki tingkat keberhasilan operasi sebesar 100% dengan waktu respon rata-rata pengaktifan pompa sebesar 0,52 detik pada jarak instalasi ± 1 meter. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem backup manual dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi target penelitian.

Dengan demikian, tujuan umum dan tujuan khusus pada penelitian ini telah tercapai. Prototipe sistem kontrol otomatis *submersible* pump berbasis level air yang dirancang mampu memberikan peringatan dini melalui *buzzer* dan lampu rotary serta membantu proses penanganan genangan air secara otomatis maupun manual dengan waktu respon yang cepat dan andal.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Agar sistem kontrol otomatis *submersible* pump berbasis level air dapat diterapkan secara lebih optimal pada kondisi aktual *Underground Building Crusher*, maka beberapa saran yang dapat dipertimbangkan sebagai berikut :

1. Sistem alarm disarankan menggunakan sirine dengan intensitas suara yang lebih besar agar peringatan kenaikan level air dapat terdengar dengan jelas di area kerja.
2. Pada implementasi aktual, sistem disarankan menggunakan kombinasi relay dan magnetik kontaktor, dimana relay berfungsi sebagai rangkaian kontrol dan magnetik kontaktor digunakan untuk mengendalikan motor pompa berdaya lebih besar. Sistem juga dapat memanfaatkan sumber tegangan kontrol yang tersedia pada instalasi sehingga tidak memerlukan power supply terpisah seperti pada prototipe.
3. Sistem perlu dilengkapi dengan MCB yang sesuai dengan kapasitas beban pompa untuk meningkatkan keamanan instalasi terhadap gangguan arus lebih dan hubung singkat.
4. Pada implementasi aktual, sistem disarankan dilengkapi dengan aspek keselamatan operasional, sehingga dapat mengurangi kebutuhan operator untuk melakukan pemantauan dan pengoperasian pompa secara langsung pada area yang berpotensi tergenang.
5. Disarankan dilakukan jadwal pemeliharaan rutin pada area kolam atau sump untuk membersihkan lumpur dan benda-benda asing yang berpotensi mengganggu kinerja pompa dan sistem deteksi level air.
6. Penambahan indikator ampere meter pada panel kontrol untuk memantau arus kerja pompa, sehingga operator dapat mengetahui secara langsung apakah pompa sedang beroperasi atau tidak serta memudahkan proses pemantauan dan identifikasi gangguan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Profil Perusahaan PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.” Accessed: May 15, 2026. [Online]. Available: <https://solusibangunindonesia.com/profil-perusahaan/>
- [2] I. J. . Karassik, *Pump handbook*. McGraw-Hill, 2001.
- [3] Nadhir Attamimi, “Banjir Kendari Makan Korban, Anggota TNI Tersengat Listrik di Rumahnya Baca artikel detik Sulsel, "Banjir Kendari Makan Korban, Anggota TNI Tersengat Listrik di Rumahnya," detikSulsel .
- [4] D. Firmansyah and G. Lova Sari, “IMPLEMENTATION OF AUTOMATIC PUMP CONTROL ON SEA WATER DESTILATION SYSTEM,” 2020.
- [5] A. Febryan Akbar, ; Sonki Prasetya, and ; Rum Karimak, “OTOMATISASI SISTEM PENGISIAN TANGKI AIR DI AREA GAS CONDITIONING TOWER”.
- [6] R. Ridho Prabowo and R. Taufiq Subagio, “SISTEM MONITORING DAN PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS PADA BUDIDAYA IKAN MENGGUNAKAN WEMOS DENGAN KONSEP INTERNET OF THINGS (IoT),” 2020.
- [7] Benjamin.C.Kuo, *Automatic Control System*. 1973.
- [8] H. Syafik Maulana, H. Lathifah, M. Ajis, N. Saidatin, I. T. Adhi, and T. Surabaya, “Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan IV (SENASTITAN IV) Surabaya,” 2024.
- [9] Raka Dian Mahardi, Muhammad ‘Atiq, and Sendy Maulana R, “Sistem Kontrol Level Air pada Tandon Air Berbasis Microcontroller dengan Penahan Riak Gelombang,” *Uranus : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Sains dan Informatika*, vol. 2, no. 2, pp. 155–163, Jun. 2024, doi: 10.61132/uranus.v2i2.327.
- [10] H. Suryantoro and A. Budiyanto, “INDONESIAN JOURNAL OF LABORATORY PROTOTYPE SISTEM MONITORING LEVEL AIR BERBASIS LABVIEW & ARDUINO SEBAGAI SARANA PENDUKUNG PRAKTIKUM INSTRUMENTASI SISTEM KENDALI,” Online, 2019.
- [11] S. M. P. I. A. Eng. Ir. J. Victor Tuapetel, “LAPORAN PENELITIAN ANALISIS UNJUK KERJA SEWAGE SUBMERSIBLE PUMP TYPE



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

WQD 15-10-1.5 MENGGUNAKAN MESIN MPT-II PUMP COMPUTER TEST SYSTEM PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA Agustus 2023,” Tangerang, Aug. 2023.

- [12] F. Yasa Utama and H. Wibowo, “ANALISIS PREVENTIVE MAINTENANCE TERHADAP SUBMERSIBLE PUMP 100 DLC5 7,5 T DALAM INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH”,” Surabaya, 2018.
- [13] A. Oleh and N. Roihanah, “DESAIN ULANG ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP PADA SUMUR AN LAPANGAN RO KSO PERTAMINA PT. SARANA GSS TREMBUL LAPORAN TUGAS AKHIR,” 2024.
- [14] D. Beck and P. U. Thamsen, “Development of Sewage Pumps with Numerical and Experimental Support,” *International Journal of Turbomachinery, Propulsion and Power*, vol. 8, no. 2, Jun. 2023, doi: 10.3390/ijtp8020018.
- [15] Siti Nurhabibah Hutagalung and Melda Panjaitan, “Dasar Kelistrikan,” 2018.
- [16] I. Syahrizal *et al.*, “Kajian eksperimen instalasi pompa seri dan paralel terhadap efisiensi penggunaan energi,” 2019.
- [17] S. Kusumastuti *et al.*, “SISTEM KONTROL DAN PENJADWALAN POMPA AIR REAL-TIME MELALUI APLIKASI BLYNK,” 2025.
- [18] Icam Sutisna, “STATISTIKA PENELITIAN,” 2020.
- [19] S. pd. , M. habibullah, “Teknik Otomasi Industri,” 2016.
- [20] U. Wiharja, “RANCANGAN SISTEM PENGENDALI MOTOR INDUKSI TIGA FASA DENGAN WATER LEVEL CONTROL (WLC),” *Jurnal Teknokris*, vol. 22, no. 2, 2019.
- [21] E. S. Kustiawan and M. Dosen Teknik Elektro STT Yuppentek -Tangerang, “Eko Kustiawan , Meningkatkan efisiensi peralatan dengan menggunakan solid state relay (ssr) dalam pengaturan suhu pack pre-heating oven (pho) MENINGKATKAN EFISIENSI PERALATAN DENGAN MENGGUNAKAN SOLID STATE RELAY (SSR) DALAM PENGATURAN SUHU PACK PRE-HEATING OVEN (PHO) (Studi Kasus di PT Indonesia Toray Synthetics, Tangerang).”
- [22] R. Suwartika, K. #1, and H. Qodawi, “Implementasi Sensor Water Level Dalam Sistem Pengatur Debit Air Di Pesawahan,” 2021.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [23] A. Herlina and F. Hasan, "Water Level float Switch Berbasis IoT Untuk Ketinggian Air Laut sebagai Early Warning System," *Journal of Electrical & Computer Innovation*, vol. 01, no. 03, pp. 93–104, 2025.
- [24] "Limit switches." Accessed: May 15, 2026. [Online]. Available: <https://theinstrumentguru.com/limit-switch-limit-switches/>
- [25] bakhtiyar arsada, "sensor ultrasonik," 2017.
- [26] I. Made, G. W. Mahardika, I. Kadek, J. Arta, A. Aprilyana, and K. Dewi, "PENGUNAAN SENSOR SUHU DHT 11 BUZZER DAN LAMPU LED SEBAGAI PEMANTAU SUHU RUANGAN," *Jurnal Manajemen dan Teknologi Informasi (JMTI)*, vol. 14, pp. 10–18, 2024, doi: 10.59819.
- [27] A. R. Ardiliansyah, M. Diah Puspitasari, T. Arifianto, and S. Artikel, "Rancang Bangun Prototipe Pompa Otomatis Dengan Fitur Monitoring Berbasis IoT Menggunakan Sensor Flow Meter dan Ultrasonik INFO ARTIKEL ABSTRAK", doi: 10.35891/explorit.
- [28] Ir. Bartien Sayogo, Ir. Fadjar Widjaja, Ir. Sahala T. Sinaga, Ir. Soemarjanto, Ir. Djoni S. Soetarman, and S. M. Sahat Simangunsong, *Badan Standar Nasional. 2011. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL).*, 2014th ed. Jakarta.

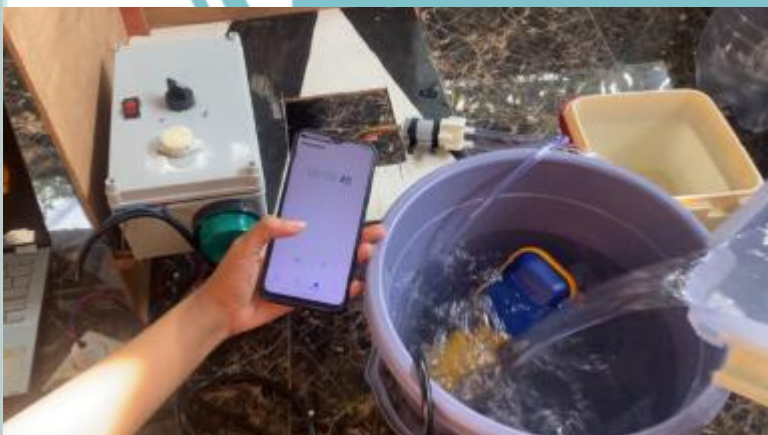
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Pengujian Prototipe Sistem Otomatis :



Pengujian Prototipe Sistem Manual :



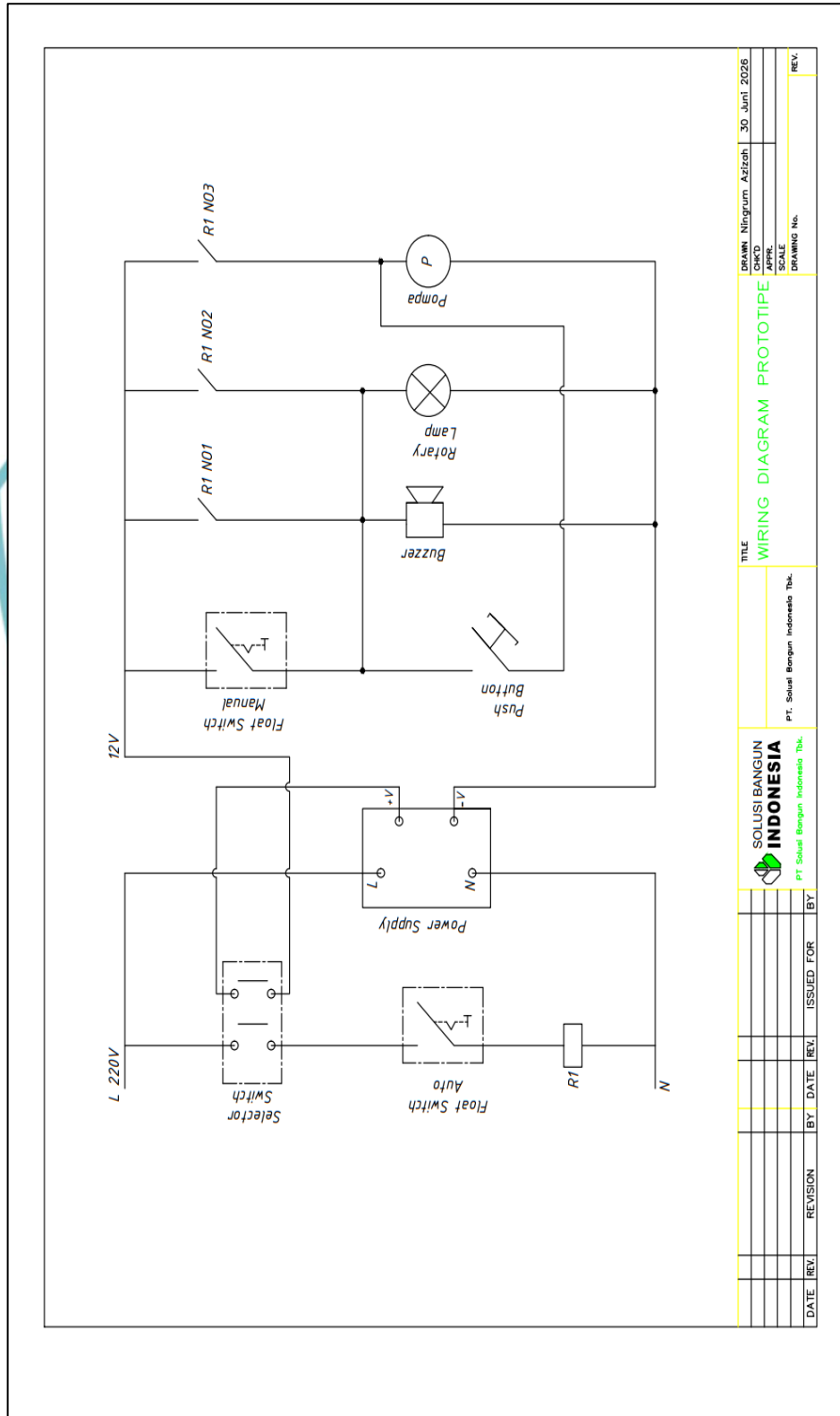
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Wiring Diagram Prototipe

Hak Cipta :

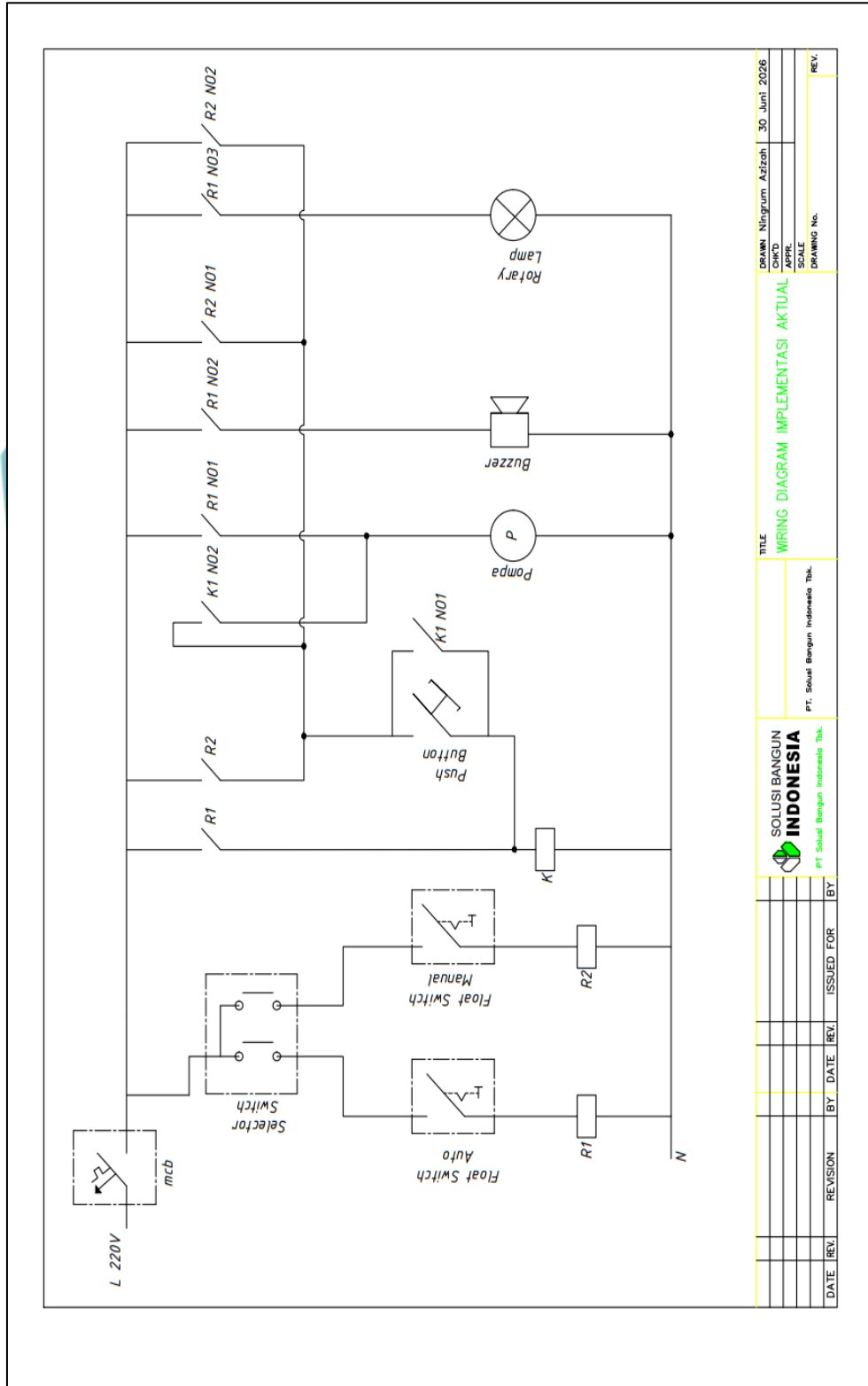
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Wiring Diagram Implementasi Aktual

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SOP MAINTENANCE SUMP

1. Maintenance kolam sump dilakukan setiap 2 (dua) minggu sekali atau apabila endapan lumpur telah mencapai $\pm 30\%$ dari kedalaman kolam sump.
2. Kurangi volume air di dalam kolam sump hingga mencapai level yang aman untuk proses pembersihan.
3. Matikan pompa submersible dan lakukan Lock Out Tag Out (LOTO) pada panel kontrol.
4. Gunakan APD sesuai ketentuan sebelum melakukan pekerjaan.
5. Siapkan peralatan pembersihan berupa sekop, cangkul, ember, sapu, dan karung atau wadah penampung sedimen.
6. Angkat batu, kayu, sampah, dan material lain yang terdapat di dalam kolam sump menggunakan sekop atau alat bantu yang sesuai.
7. Bersihkan lumpur dan sedimen yang mengendap di dasar kolam sump menggunakan sekop, cangkul.
8. Bersihkan area sekitar inlet pompa dari material yang dapat menyebabkan penyumbatan.
9. Pastikan kolam sump telah bersih, pompa submersible berada pada posisi semula, dan seluruh peralatan telah dikeluarkan dari area kolam sump.
10. Lepaskan Lock Out Tag Out (LOTO), hidupkan pompa submersible, dan pastikan pompa beroperasi dengan normal.

Bahaya yang Mungkin Timbul	APD yang Diperlukan
- Bahaya terpeleset akibat lantai basah atau berlumpur. - Bahaya tertimpa material saat pembersihan. - Bahaya tergores material tajam. - Bahaya tersengat arus listrik apabila prosedur LOTO tidak diterapkan. - Bahaya terjatuh ke dalam kolam sump.	- Safety helmet. - Safety shoes. - Safety gloves. - Safety glasses. - Wearpack. - Masker (jika diperlukan).



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran Riwayat Hidup Penulis

Nama : Ningrum Azizah

NIM : 2302315009

Program Studi : Teknik Mesin

Jenis Kelamin : Perempuan

Tempat, Tanggal Lahir : Cilacap, 20 Desember 2004

Nama Ayah : Saefuloh

Nama Ibu : Paisem

Alamat : Jalan Darusman RT 01 RW 05 Kelurahan
Karangtalun Kecamatan Cilacap Utara

Email : azizah.eve.19@gmail.com

Pendidikan :

- SD (2011-2017) : SD Muhammadiyah 06 Karangtalun
- SMP (2017-2020) : SMP Negeri 2 Cilacap
- SMA (2020-2023) : SMA Negeri 1 Cilacap

Pengalaman Project :

- Instalasi Listrik dan Interior Rest Room EVE Program Cilacap
- Explosion Door untuk Panel MSS PT Solusi Bangun Indonesia