



© 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**

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL PENGISIAN AIR
SECARA OTOMATIS DENGAN SINYAL LoRa PADA
TANGKI INDUK *QUARRY* NUSAKAMBANGAN**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :
IRGY JORDAN PRABOWO
NIM : 2102315046

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

PROGRAM KERJASAMA

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

**JURUSAN TEKNIK MESIN – PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN
CILACAP, 2024**



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

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL
PENGISIAN AIR SECARA OTOMATIS
DENGAN SINYAL LoRa PADA TANGKI INDUK
QUARRY NUSAKAMBANGAN**

Oleh:

Irgy Jordan Prabowo

NIM. 2102315046

Program Studi Diploma Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

P. Jannus, S.T., M.T.

NIP. 196304261988031004

Rasmudiyanto

NIK. 62200798

Kepala Program Studi
Diploma III Teknik Mesin

Budi Yuwono, ST.

NIP. 196306191990031002



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

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL
PENGISIAN AIR SECARA OTOMATIS
DENGAN SINYAL LoRa PADA TANGKI INDUK
QUARRY NUSAKAMBANGAN**

Oleh:

Irgy Jordan Prabowo

NIM. 2102315046

Program Studi Diploma Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan penguji pada tanggal 31 Juli 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin.

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	P. Jannus, S. T., M. T. NIP 196304261988031004	Ketua		31 Juli 2024
2	Ir. Agus Sukandi, M.T. NIP 190006041998021001	Anggota		31 Juli 2024
3	Faik Bakhtiar NIK 62500445	Anggota		31 Juli 2024

Disahkan di Cilacap, 31 Juli 2024

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Manajer EVE



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE
NIP. 197707142008121005

Gammalia Permata D vi
NIK. 6250117



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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : IRGY JORDAN PRABOWO

NIM 2102315046

Program Studi : D3 Teknik Mesin

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar benarnya

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKA**

Cilacap,



Irgy Jordan Prabowo
NIM. 2102315046



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 sivitas akademika Diploma III Program EVE Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk., saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : IRGY JORDAN PRABOWO
NIM : 2102315046
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Konsentrasi : Rekayasa Industri Semen
Jenis Karya : Penelitian

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

“PERANCANGAN SISTEM KONTROL PENGISIAN AIR SECARA OTOMATIS DENGAN SINYAL LoRa PADA TANGKI INDUK *QUARRY* NUSAKAMBANGAN”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif, EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat, mempublikasikan penelitian saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 31 Juli 2024

Yang menyatakan

Irgy Jordan Prabowo

NIM. 2102315046



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

PERANCANGAN SISTEM KONTROL PENGISIAN AIR SECARA OTOMATIS DENGAN SINYAL LoRa PADA TANGKI INDUK *QUARRY* NUSAKAMBANGAN

Irgy Jordan Prabowo¹⁾, P. Jannus²⁾, Rasmudiyanto³⁾

¹⁾ Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²⁾ Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

³⁾ PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Cilacap Plant, Jl Ir. H. Juanda, Karangtalun, Cilacap, 53234

Email : irgy.evel7@gmail.com

ABSTRAK

Air merupakan salah satu elemen yang sering dibutuhkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Pada *Quarry* Nusakambangan, air digunakan untuk kegiatan operasional seperti penyemprotan pada Apron Feeder, penyemprotan pada jalan di *Quarry*, serta untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti mencuci, berwudhu dan lain sebagainya. Air pada *Quarry* Nusakambangan disimpan pada Tangki Induk. Tangki Induk memiliki fungsi yaitu untuk menampung air yang berasal dari sumber air pada Limus Buntu. Jarak dari tangki air dengan sumber mata air sejauh 1,14 km sehingga memerlukan orang untuk mengaktifkan pompa air secara manual jika kondisi tangki kosong. Dengan pengontrolan pengisian air secara manual dapat menyebabkan tangki kosong sehingga dapat menghambat kegiatan operasional pada *Quarry* Nusakambangan. Oleh karena itu diperlukan adanya sistem kontrol pengisian air otomatis. Pada penelitian ini, menggunakan sinyal LoRa untuk mentransmisikan data dari tangki induk ke pompa air.

Kata Kunci: Tangki Induk, Air, Sinyal LoRa



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

ABSTRACT

Water is a vital resource required for various daily activities. At Nusakambangan Quarry, water is used for operational tasks such as spraying the Apron Feeder, road spraying within the Quarry, and meeting daily needs like washing, performing ablutions, and other activities. The water at Nusakambangan Quarry is stored in a Main Tank, which serves to hold water sourced from Limus Buntu. The distance between the water tank and the water source is 1.14 kilometers, necessitating manual activation of the water pump when the tank is empty. Manual control of the water filling process can lead to an empty tank, potentially disrupting operational activities at Nusakambangan Quarry. Therefore, an automatic water filling control system is required. This research utilizes LoRa signals to transmit data from the main tank to the water pump.

Keywords: Water Tank, Water, LoRa Signals

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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 dipanjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya Tugas Akhir (TA) ini dapat diselesaikan. Laporan ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai Diploma III Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta dan PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Disadari bahwa akan sangat sulit untuk menyelesaikannya jika tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak masa perkuliahan sampai dengan penyusunan laporan TA. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga, yang telah memberikan motivasi dan mendoakan yang terbaik dalam penyusunan Tugas Akhir.
2. Bapak Rasmudiyanto dan Bapak Saring selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing saya selama dan memberikan arahan dalam pembuatan makalah Tugas Akhir ini.
3. Bapak P. Jannus, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang sudah mengarahkan, memberi saran dan memotivasi dalam mengerjakan laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Rinto Kurniawan beserta tim EVE dan koordinator EVE program yang telah memfasilitasi dari awal perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak Wisnu Aji Pamungkas selaku mentor yang telah memberikan saya kesempatan untuk belajar dan membimbing saya selama masa spesialisasi.
6. Muftiatul Khasanah selaku partner spesial yang telah menemani saya selama masa pendidikan di EVE Program.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Cilacap, 31 Juli 2024

Irgy Jordan Prabowo
NIM. 2102315046



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
RINGKASAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Tugas Akhir	2
1.3 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir	2
1.3.1 Tujuan Umum	2
1.3.2 Tujuan Khusus	2
1.4 Batasan Masalah Tugas Akhir	3
1.5 Lokasi Tugas Akhir	3
1.6 Manfaat Penelitian Tugas Akhir	4
1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	4
1.7.1 BAB I Pendahuluan	4
1.7.2 BAB II Tinjauan Pustaka	4

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 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

1.7.3 BAB III Metodologi	5
1.7.4 BAB IV Hasil dan Pembahasan.....	5
1.7.5 BAB V Kesimpulan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tangki Air	6
2.2 Sensor	7
2.3 <i>Ultrasonic</i> Sensor.....	8
2.3.1 Prinsip Kerja Sensor <i>Ultrasonic</i>	8
2.3.2 Jenis – Jenis Sensor <i>Ultrasonic</i>	10
2.4 <i>Microcontroller</i> Arduino UNO	11
2.5 Kabel	13
2.5.1 Kabel NYAF.....	14
2.5.2 Kabel Submersible.....	15
2.6 Modulasi.....	16
2.6.1 Modulasi Analog	17
2.6.2 Modulasi Digital.....	18
2.7 Modulasi <i>Chirp spread spectrum</i> (CSS).....	18
2.8 LoRa.....	20
2.8.1 Modul LoRa SX1278	22
2.9 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	23
2.10 Prinsip Kerja Relay.....	25
2.10.1 Modul Relay Arduino.....	26
2.11 Arduino IDE.....	27
2.11.2 Basic Sketch Writing.....	28
2.11.3 Fitur Arduino IDE	29
2.11.4 Elemen Penulisan Program.....	30



© 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

2.12 Pompa Air.....	31
2.13 <i>Transmitter</i> dan <i>Receiver</i>	33
BAB 3 METODOLOGI	34
3.1 Diagram Alur Pengerjaan Tugas Akhir	34
3.2 Metode Penyelesaian	34
3.2.1 Mengumpulkan Informasi	34
3.2.2 Menentukan alat yang akan digunakan	35
3.2.3 Diskusi dan Eksekusi.....	35
3.2.4 Uji Coba dan Evaluasi.....	35
3.3 Kontrol Kegiatan Dalam Bentuk Kurva S.....	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Analisa Akar Masalah	37
4.2 Lokasi Tangki Air dengan Sumber Air	38
4.3 Analisa Kebutuhan	38
4.4 Penentuan Komponen.....	38
4.5 Perancangan Sistem <i>Monitoring</i> dan Pengisian Air Otomatis pada Tangki Induk <i>Quarry</i> Nusakambangan.....	39
4.5.1 Kebutuhan Komponen.....	39
4.5.2 Pemrograman Sistem <i>Transmitter</i>	40
4.5.3 Pemrograman Sistem <i>Receiver</i>	53
4.5.4 Perakitan Perangkat <i>Transmitter</i>	61
4.5.5 Perakitan Perangkat <i>Receiver</i>	63
4.5.6 Menentukan Jalur Kabel Antena <i>transmitter</i>	65
4.6 Prinsip Kerja Sistem Kontrol Pengisian Air Secara Otomatis.....	67
4.7 Keuntungan Hasil Sistem Kontrol Pengisian Air Otomatis	68
4.7.1 Meningkatkan Safety.....	68



© 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

4.7.2 Meningkatkan Produktivitas Aktivitas Pada Area <i>Quarry</i> Nusakambangan	69
4.7.3 Saving Cost.....	70
BAB 5.....	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN 1	74
LAMPIRAN 2	79





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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Tangki air.....	3
Gambar 1. 2 Lokasi Sumber Mata Air.....	4
Gambar 2. 1 Jarak Tangki Induk Dengan Sumber Mata Air.....	6
Gambar 2. 2 Tangki induk <i>Quarry</i> Nusakambangan.....	7
Gambar 2. 3 Prinsip Kerja Sensor <i>Ultrasonic</i>	9
Gambar 2. 4 Sensor <i>Ultrasonic</i> HC-SR04.....	10
Gambar 2. 5 Sensor <i>Ultrasonic</i> PING	11
Gambar 2. 6 <i>Board</i> Arduino UNO	12
Gambar 2. 7 Kabel Jumper Male to Female.....	14
Gambar 2. 8 Kabel NYAF	14
Gambar 2. 9 Kabel Submersible Pompa Air	15
Gambar 2. 10 Lokasi Pompa Air.....	16
Gambar 2. 11 Bentuk Sinyal AM, FM dan PM.....	17
Gambar 2. 12 (a) Sinyal Down-chirp dan (b) Up-chirp.....	19
Gambar 2. 13 Perbandingan Jarak dan Power Consumption dari LoRa, Wifi dan Cellular	21
Gambar 2. 14 Modul LoRa SX1278.....	22
Gambar 2. 15 Layar LCD 16 x 2.....	23
Gambar 2. 16 Modul I2C LCD.....	24
Gambar 2. 17 Struktur Sederhana Relay	25
Gambar 2. 18 Modul Relay Arduino.....	26
Gambar 2. 19 Tampilan Arduino IDE.....	28
Gambar 2. 20 Fungsi Void Setup dan Loop.....	28
Gambar 2. 21 Tampilan Program Error Pada Serial Monitor	29
Gambar 2. 22 Pompa Air Grundfos SP17-15.....	31
Gambar 2. 23 Panel Box Pompa Air	32
Gambar 2. 24 Pressure Gauge	33
Gambar 3. 1 Metode Penelitian	34



© 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

Gambar 3. 2 Diagram Kontrol Kegiatan Kurva S	36
Gambar 4. 1 Jarak Tangki Induk Dilihat dari Google Maps	38
Gambar 4. 2 Library Program Transmitter	40
Gambar 4. 3 Program Alamat Pin HC-SR04 Pada Arduino IDE	41
Gambar 4. 4 Program Pengaturan LoRa Pada Arduino IDE	42
Gambar 4. 5 Program Pengaturan LCD Pada Arduino IDE	42
Gambar 4. 6 Program Inisialisasi Komunikasi Serial	43
Gambar 4. 7 Program Pengaturan Pin Sensor	43
Gambar 4. 8 Program Inisialisasi Layar LCD	44
Gambar 4. 9 Program Inisialisasi Modul LoRa	45
Gambar 4. 10 Fungsi Loop Pembacaan Level Oleh Sensor	46
Gambar 4. 11 Program Menampilkan Jarak Pada Serial Monitor dan LCD	48
Gambar 4. 12 Program Kirim Perintah Melalui LoRa	49
Gambar 4. 13 Program Untuk Mematikan Pompa	49
Gambar 4. 14 Program Untuk Menyalakan Pompa	50
Gambar 4. 15 Program Untuk Tidak Memberi Perintah Jika Jarak Diantara Treshold	52
Gambar 4. 16 Program Untuk Mengirim Pesan Transmitter	52
Gambar 4. 17 Library Program Receiver	54
Gambar 4. 18 Program Pengaturan Pin	54
Gambar 4. 19 Program Pengaturan LoRa	55
Gambar 4. 20 Program Fungsi Setup Receiver	56
Gambar 4. 21 Program Pemeriksaan Pesan LoRa	57
Gambar 4. 22 Program Menampilkan Pesan di Serial Monitor	59
Gambar 4. 23 Program Beri Perintah Pada Relay	59
Gambar 4. 24 Arah Pandang Tangki Induk ke Sumber Air	65
Gambar 4. 25 Arah Pandang Counterweight 212-BC2 ke Sumber Air	66
Gambar 4. 26 Jalur Kabel Antena Transmitter	66
Gambar 4. 27 Design Control Panel	67
Gambar 4. 28 Diagram Prinsip Kerja Transmitter	67
Gambar 4. 29 Diagram Prinsip Kerja Receiver	68
Gambar 4. 30 Pipa Hydrant Pada Tangki Induk	69



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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino UNO	13
Tabel 2. 2 Data Jangkauan Spreading factor	20
Tabel 2. 3 Spesifikasi Modul LoRa SX1278.....	22
Tabel 2. 4 Fungsi Pin Pada Modul LoRa SX1278	23
Tabel 2. 5 Spesifikasi motor.....	32
Tabel 4. 2 Alamat pin transmitter.....	61
Tabel 4. 3 Alamat pin receiver	63
Tabel 4. 4 Biaya Operasional Operasi.....	63

**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

RINGKASAN

Air merupakan salah satu elemen yang sering dibutuhkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Pada *Quarry* Nusakambangan, air digunakan untuk kegiatan operasional seperti penyemprotan pada *Apron Feeder*, penyemprotan pada jalan di *Quarry*, serta untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti mencuci, berwudhu dan lain sebagainya. Air pada *Quarry* Nusakambangan disimpan pada tangki induk. Tangki Induk memiliki fungsi yaitu untuk menampung air yang berasal dari sumber air pada Limus Buntu. Jarak dari tangki air dengan sumber mata air sejauh 1,14 km sehingga memerlukan orang untuk mengaktifkan pompa air secara manual jika kondisi tangki kosong. Dengan pengontrolan pengisian air secara manual dapat menyebabkan tangki kosong sehingga dapat menghambat kegiatan operasional pada *Quarry* Nusakambangan.

Kata Kunci: Tangki Induk, Air

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri bahan bangunan yaitu memproduksi semen. Salah satu bahan untuk pembuatan semen adalah batu kapur. Untuk mendapatkan batu kapur tentu saja harus dilakukan proses penambangan. Dalam proses penambangan tentunya terdapat kegiatan operasional yang membutuhkan air untuk mendukung kegiatan tersebut. Air pada kegiatan operasional digunakan untuk menyemprot *chain Apron Feeder*, menyiram jalan pada *Quarry*, dan lain sebagainya.

Sumber mata air pada *Quarry* Nusakambangan terletak pada samping Pos Polisi Nusakambangan yang berjarak 1,14 km dari tangki induk *Quarry* Nusakambangan. Pengisian tangki induk pada Nusakambangan masih dengan menggunakan cara manual yaitu dengan mengecek kondisi air pada tangki kemudian jika pada tangki kondisi level air telah rendah maka akan dilakukan pengisian dengan menyalakan pompa air secara manual yang terletak pada sumber air. Untuk mencapai sumber air, pekerja menggunakan mobil untuk transportasi menuju sumber mata air.

Pengisian air pada tangki induk yaitu menggunakan mesin pompa air yang terletak pada sumber mata air. Pompa air berfungsi untuk menghisap air kemudian mendistribusikan air menuju *Quarry* Nusakambangan dan kemudian ditampung dalam tangki induk *Quarry* Nusakambangan. Sistem kerja pengisian air pada tangki induk *Quarry* Nusakambangan perlu pengawasan penuh karena pengoperasiannya masih dengan cara manual. Pompa air harus dihidupkan secara manual jika level



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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

air pada tangki induk telah rendah dan jika tangki telah penuh mesin pompa juga harus dimatikan secara manual.

Ketersediaan air di *Quarry* Nusakambangan merupakan salah satu faktor pendukung kegiatan operasional di *Quarry* Nusakambangan. Oleh karena itu dibutuhkan Sistem pengisian air secara otomatis terhadap tangki induk dengan menggunakan sensor level serta perangkat transmitter untuk memberi sinyal terhadap pompa air yang posisinya jauh dari tangki induk *Quarry* Nusakambangan.

1.2 Rumusan Masalah Tugas Akhir

Berdasarkan uraian latar belakang yang sudah dijelaskan, maka rumusan masalah tugas akhir yang harus diselesaikan adalah :

1. Bagaimana merancang sebuah sistem pengisian air secara otomatis pada tangki induk dengan jarak mata air dan pompa yang jauh dari tangki induk?
2. Bagaimana merancang sistem *monitoring* pada tangki induk *quarry* Nusakambangan?

1.3 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir

1.3.1 Tujuan Umum

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma III Jurusan Teknik Mesin Program Studi Rekayasa Industri Semen Politeknik Negeri Jakarta.

1.3.2 Tujuan Khusus

Mempermudah pengisian air serta monitoring level air terhadap Tangki Induk *Quarry* Nusakambangan milik PT. Solusi Bangun Indonesia.

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

1.4 Batasan Masalah Tugas Akhir

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini tidak melebar, maka penelitian dalam tugas akhir ini dibatasi dalam ruang lingkup :

1. Membuat sistem pengisian air secara otomatis pada tangki Induk *Quarry* Nusakambangan.
2. Membuat sistem *monitoring* level ketinggian air pada tangki Induk *Quarry* Nusakambangan.

1.5 Lokasi Tugas Akhir



Gambar 1.1 Lokasi Tangki Induk

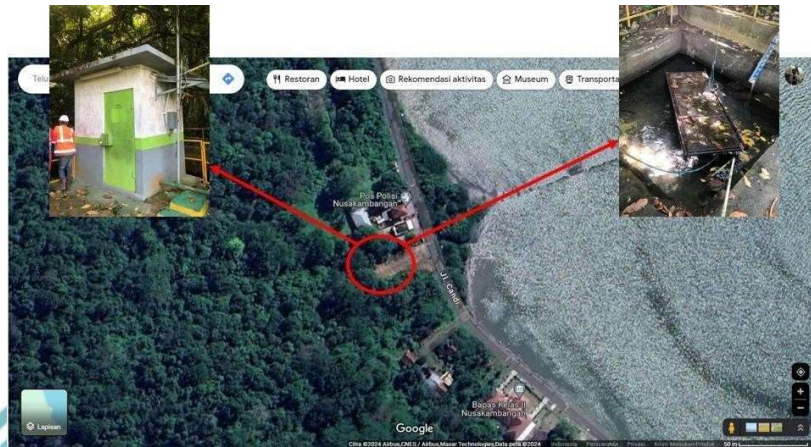
Pada gambar 1.1 menunjukkan letak tangki induk yang diambil dari *google maps*. Tangki induk terletak didepan workshop Heavy Equipment dan di sebelah area scrap yard alat berat. Kemudian letak sumber mata air ditunjukkan pada gambar 1.2 yang terletak di sebelah pos polisi sektor Nusakambangan yang berjarak 1,14 km jika ditarik garis lurus dari tangki induk.



© 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



Gambar 1. 2 Lokasi Sumber Mata Air

1.6 Manfaat Penelitian Tugas Akhir

Manfaat yang akan diperoleh setelah dilakukan pembuatan Tugas Akhir yaitu:

1. Mencegah terjadinya kekosongan air pada tangki induk *Quarry* Nusakambangan.
2. Meningkatkan produktivitas aktivitas pada area *Quarry* Nusakambangan.
3. Mempermudah pengisian dan pemantauan air.

1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

1.7.1 BAB I Pendahuluan

Menguraikan latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup penelitian dan pembatasan masalah, garis besar metode penyelesaian, manfaat yang akan didapat, dan sistematika penulisan keseluruhan penelitian.

1.7.2 BAB II Tinjauan Pustaka

Memaparkan rangkuman kritis atau pustaka yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam 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

1.7.3 BAB III Metodologi

Menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah / penelitian, meliputi prosedur, pengambilan sampel dan pengumpulan data, teknik analisis data atau teknis perancangan.

1.7.4 BAB IV Hasil dan Pembahasan

Berisi data penunjang latarbelakang, analisa 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 bisa pula berisi saran yang berkaitan dengan penelitian.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada penelitian Tugas akhir yang berjudul “Perancangan Sistem Kontrol Pengisian Air Secara Otomatis Berbasis IoT Dengan Sinyal LoRa Pada Tangki Induk *Quarry* Nusakambangan” dibutuhkan :

1. Arduino UNO R3 dengan mikrokontroler Atmega 328 sebagai central control unit.
2. Modul LoRa SX1278 sebagai kontrol komunikasi.
3. Sensor *Ultrasonic* HC-SR04 sebagai kontrol level air.
4. Modul relay Arduino sebagai alat bantu.
5. LCD (*Liquid Crystal Display*) sebagai alat *Monitoring*
6. Panel Control sebagai tempat peralatan elektronik.
7. Pemrograman dengan Bahasa C++ sebagai Bahasa pemrograman.

Keuntungan yang akan diperoleh dari sistem kontrol pengisian air secara otomatis adalah akan menghemat biaya penggunaan listrik untuk pompa air sebesar Rp 9529,18 per jam.

5.2 Saran

Agar perancangan sistem kontrol pengisian air secara otomatis dengan sinyal LoRa pada tangki induk *quarry* nusakambangan berjalan lebih optimal dibutuhkan repeater (penguat sinyal) karena medannya yang berbukitan sehingga gelombang radio tidak berjalan seperti yang diharapkan. Untuk keamanan tangki karena berada di ketinggian dibutuhkan sistem penangkal petir. Agar sistem monitoring lebih optimal dapat menggunakan *gadget* atau *handphone* untuk pemantauan air dari jarak jauh. *Device* yang dapat digunakan yaitu ESP32 atau ESP822 yang dapat terkoneksi dengan jaringan WiFi.



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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I Gede Suputra Widhama, Sensor *Ultrasonic* dalam Water Level Controller (2020)
- [2] Anna Nur Nazilah, Penggunaan *Microcontroller* Sebagai Pendeteksi Posisi Dengan Menggunakan Sinyal GSM (2010)
- [3] Andi Adriansyah, Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan *Microcontroller* Arduino Atmega 328P (2013)
- [4] Andrianna Eka Puji Lestari, " ANALISIS PEMILIHAN PENGHANTAR TENAGA LISTRIK PALING EFFISIEN PADA GEDUNG BERTINGKAT". Program Studi Teknik Elektro – ISTN
- [5] <https://www.wilsoncables.com/id/news/jenis-jenis-kabel>
- [6] [4 Jenis Kabel Submersible Pompa Air dan Perbedaannya \(osmomarina.com\)](https://osmomarina.com/4-jenis-kabel-submersible-pompa-air-dan-perbedaannya/)
- [7] Seffa Harya Artika , Analisa Modulasi *Chirp spread spectrum* (CSS) Pada Sistem Komunikasi Long Range (LoRa) (2023)
- [8] https://elib.unikom.ac.id/files/disk1/543/jbptunikompp-gdl-nimasrayun-27125-5-unikom_n-i.pdf
- [9] Modul praktikum Komunikasi LoRa node dan gateway, Politeknik Elektroika Negeri Surabaya
- [10] Muhammad Ivan Fadilah , Rancang Bangun Perangkat Komunikasi Wireless Menggunakan LoRa pada Sistem *Monitoring* Suhu, Kelembaban dan Kecepatan Angin (2022)
- [11] Wisnu Adi Perdana, Alat Pemantau Kondisi Seorang Gamer (2019)
- [12] <https://www.robotikindonesia.com/2021/10/kelebihan-liquidcrystal-modul-i2c-arduino.html>



© 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

- [13] Daniel Alexander Octavianus Turang, Pengembangan Sistem Relay Pengendalian dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile (2015)
- [14] <https://www.arduinoindonesia.id/2024/02/mengenal-modul-relay-arduino-cara-kerja-dan-aplikasi-praktis.html>
- [15] Slamet Purwo Santoso, Rancang Bangun Akses Pintu Dengan Sensor Suhu dan Handsanitizer Otomatis Berbasis Arduino (2022)
- [16] Tohari, Fungsi *Transmitter* Pada Simulator Sistem Peringatan Dini Pengendalian Banjir Dengan Electronic Data Proses

