



© 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

TBK

**RANCANG BANGUN SISTEM *AUTOGREASE*
BEARING MOTOR REAL TIME LEVEL MONITORING
AREA FINISH MILL PLANT NAROGONG
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Ditulis oleh:

RAFLI HARYADI

2302315017

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM KERJASAMA

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

**JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN**

NAROGONG, TAHUN 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

TBK

**RANCANG BANGUN SISTEM *AUTOGREASE*
BEARING MOTOR REAL TIME LEVEL MONITORING
AREA FINISH MILL PLANT NAROGONG**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Rafli Haryadi

2302315017

PROGRAM KERJASAMA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

NAROGONG, TAHUN 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
LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM *AUTOGREASE BEARING MOTOR REAL TIME LEVEL MONITORING* AREA FINISH MILL PLANT NAROGONG

Oleh:

Rafli Haryadi

NIM. 2302315017

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

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

NIP. 197512222008121003

Pembimbing 2

Yunus

NIK. 62102080

Ketua Program Studi
Diploma Teknik Mesin

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

NIP. 199311302023212045

Pembimbing 3

M. Naufal Amran

NIK. 62981431



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 SISTEM *AUTOGREASE BEARING MOTOR REAL TIME LEVEL MONITORING AREA FINISH MILL PLANT* NAROGONG

Oleh:

Rafli Haryadi

NIM. 2302315017

Tugas Akhir ini telah disidangkan pada 24 Juni 2026 dan sesuai dengan ketentuan.

DEWAN PENGUJI

Nama Dewan Penguji	Tanda Tangan
Dr. Sonki Prasetya, S. T., M. Sc. NIP. 197512222008121003	
Muhammad Prasha Risfi Silitonga, S.Si., M.T. NIP. 199403192022031006	
R.A. Heri Rahmat NIK. 62102367	

Narogong, 7 Juli 2026

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

NIP. 197602252000121002

Ketua Program EVE



Gammalia Permata Devi

NIK. 62501176



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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rafli Haryadi

NIM : 2302315017

Program Studi : Konsentrasi Rekayasa Industri Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem *Autogrease Bearing Motor Real Time Level Monitoring Area Finish Mill Plant* Narogong” merupakan hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas akhir (atau skripsi) telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Narogong, 24 Juni 2026

Rafli Haryadi
NIM. 2302315017



© 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

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Diploma III Program EVE Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta-PT Solusi Bangun Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rafli Haryadi
NIM : 2302315017
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : DIII-Teknik Mesin
Konsentrasi : Rekayasa Industri Semen
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 Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“Rancang Bangun Sistem Autogrease Bearing Motor Real Time Level Monitoring Area Finish Mill Plant Narogong”** Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif, EVE berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Narogong, 7 Juli 2026

Yang menyatakan

Rafli Haryadi
NIM. 2302315017



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

RANCANG BANGUN SISTEM *AUTOGREASE BEARING MOTOR REAL TIME LEVEL MONITORING AREA FINISH MILL PLANT NAROGONG*

Rafli Haryadi^{1,2)}, Sonki Prasetya¹⁾, Yunus²⁾, M. Naufal Amran²⁾

¹⁾*Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16242*

²⁾*Electrical & Instrument Finish Mill & Dispatch Narogong 2, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Narogong Plant*

Email: sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id

ABSTRAK

Sistem autogrease berperan penting dalam menjaga kontinuitas pelumasan pada peralatan industri, namun proses pemantauan level grease dan kondisi baterai yang masih dilakukan secara manual berpotensi menyebabkan keterlambatan pengisian ulang grease. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring level autogrease berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan ESP32 WROOM dan sensor Hall Effect Proximity Sensor NJK-5002C. Sistem yang dikembangkan mampu mendeteksi kondisi grease habis dan baterai lemah (Battery Low) serta mengirimkan notifikasi melalui aplikasi WhatsApp menggunakan Fonnte API. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil mengirimkan notifikasi dengan tingkat keberhasilan 100% dan waktu respons 2 hingga 3 detik. Penerapan sistem pada area Finish Mill PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Plant Narogong juga berhasil menghilangkan keterlambatan pengisian ulang autogrease sehingga kondisi pelumasan dapat terjaga secara optimal. Dampak dari penerapan sistem ditunjukkan oleh penurunan nilai noise bearing dari rata-rata 8,31 gE menjadi 4,42 gE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efektivitas pemantauan autogrease serta mendukung keandalan operasi peralatan industri.

Kata kunci: Autogrease, IoT, ESP32, Hall Effect Sensor, WhatsApp Gateway, Monitoring Grease.



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

RANCANG BANGUN SISTEM *AUTOGREASE BEARING MOTOR REAL TIME LEVEL MONITORING AREA FINISH MILL PLANT NAROGONG*

Rafli Haryadi^{1,2)}, Sonki Prasetya¹⁾, Yunus²⁾, M. Naufal Amran²⁾

¹⁾*Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16242*

²⁾*Electrical & Instrument Finish Mill & Dispatch Narogong 2, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Narogong Plant*

Email: sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id

ABSTRACT

The autogrease system plays an important role in maintaining lubrication continuity in industrial equipment. However, monitoring grease levels and battery conditions is often performed manually, which may lead to delays in grease replenishment. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based autogrease level monitoring system using the ESP32 WROOM microcontroller and the NJK-5002C Hall Effect Proximity Sensor. The developed system is capable of detecting low grease levels and low battery conditions and sending notifications through WhatsApp using the Fonnte API. The testing results showed that the system successfully delivered notifications with a 100% success rate and a response time of 2 to 3 seconds. The implementation of the system in the Finish Mill area of PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Plant Narogong successfully eliminated delays in autogrease replenishment, ensuring that lubrication conditions remained optimal. The impact of the system was indicated by a reduction in bearing noise levels from an average of 8.31 gE to 4.42 gE. The results demonstrate that the developed system improves the effectiveness of autogrease monitoring and supports the operational reliability of industrial equipment.

Keywords: Autogrease, Internet of Things (IoT), ESP32, Hall Effect Sensor, WhatsApp Gateway, Grease Monitoring.



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul "Rancang Bangun Sistem *Autogrease Bearing Motor Real Time Level Monitoring Area Finish Mill Plant* Narogong ". Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan dalam menempuh Program Diploma III Kerjasama EVE, Politeknik Negeri Jakarta – PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. Dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Heri Rahmat selaku *Manager Electrical Maintenance* PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. *plant* Narogong
3. Bapak Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Yunus dan Bang M. Naufal Amran selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan arahan, serta masukan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh tim *Electrical & Instrument Finish Mill & Dispatch* Nar 2 yang telah memberikan dukungan dan sarannya selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
6. Orang tua penulis, Bapak Harri Cahyadi dan Ibu Yati Harleli yang senantiasa memberikan doa, dan dukungan penuh kepada penulis dalam setiap langkah perjalanan hingga sampai di titik ini.
7. Diva atas dukungan, perhatian, dan motivasi yang diberikan kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh rekan-rekan EVE Narogong yang telah menemani dan saling memberikan semangat selama pelaksanaan tugas akhir berlangsung.



© 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

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan laporan ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi nyata bagi pengembangan sistem otomasi di industri semen.

Narogong, 24 Juni 2026

Penulis

Rafli Haryadi

NIM. 2302315017





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 PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
1.6.1 Bab I Pendahuluan	4
1.6.2 Bab II Tinjauan Pustaka	4
1.6.3 Bab III Metode Penelitian	4
1.6.4 Bab IV Pembahasan dan Hasil	4
1.6.5 Bab V Kesimpulan dan Saran	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Ilmiah	6
2.2 Kajian Teori	7
2.2.1 Motor Listrik Tiga Fasa	7
2.2.2 Bearing	8
2.2.3 Prinsip Pelumasan	11
2.2.4 Autogrease	11



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

2.2.5 Internet of Things (IoT)	12
2.2.6 Monitoring	15
2.2.7 Industrial Internet of Things (IIoT).....	16
2.2.8 Walk by Inspection.....	16
2.2.9 Arduino IDE	17
2.2.10 Standar Noise dan Vibrasi	18
2.3 Kajian Komponen	21
2.3.1 Mikrokontroler ESP32	21
2.3.2 NJK- 5002C	23
2.3.3 Voltage Divider	24
2.3.4 LM2596.....	25
2.3.5 Optocoupler PC817.....	26
2.4 Kerangka Pemikiran.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Alur Pelaksanaan Tugas Akhir	28
3.2 Identifikasi Masalah	29
3.2.1 5W + 1H.....	31
3.2.2 Fishbone Diagram	32
3.3 Penentuan Akar Masalah	37
3.4 Observasi	38
3.4.1 Kekurangan Pada Autogrease Existing	39
3.4.2 Perancangan Sistem Level Monitoring Autogrease	39
3.4.3 Penempatan Lokasi Tugas Akhir.....	40
3.4.4 Sistem Kerja Autogrease Existing.....	41
3.5 Studi Literatur.....	43
3.6 Diskusi.....	45
3.7 Penentuan Solusi	45
3.8 Perancangan Alat dan Sistem	47
3.8.1 Rencana Anggaran Biaya	47
3.8.2 Skema Sistem Monitoring Level Autogrease.....	50
3.8.3 Kriteria Pemilihan Sensor	51
3.8.4 Kriteria Pemilihan Mikrokontroller	55
3.8.5 Diagram Alur Program	59
3.8.6 Wiring Diagram.....	61



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

3.8.7	Pembuatan Program Uji Coba Sensor Level.....	63
3.8.8	Pembuatan Program Uji Coba Sensor Baterai	66
3.8.9	Pembuatan Program Koneksi WiFi ke Mikrokontroller	70
3.8.10	Program Notifikasi Whatsapp via FonnteAPI.....	73
3.9	Pembuatan Alat	80
3.9.1	Perakitan Hardware Sistem Monitoring.....	80
3.9.2	Pemasangan Alat	83
3.10	Timeline Tugas Akhir	86
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		88
4.1	Analisis Pemilihan Komponen.....	88
4.1.1	Analisis Pemilihan Sensor Level Autogrease.....	88
4.1.2	Analisis Pemilihan Sensor Baterai	91
4.1.3	Analisis Pemilihan Mikrokontroller.....	93
4.2	Analisis Pengujian Sensor Level.....	96
4.3	Analisis Pengujian Sensor Baterai	101
4.4	Analisis Hasil Notifikasi Sistem Monitoring Level Autogrease	103
4.5	Analisis Pengaruh Keterlambatan Pengisian Grease Terhadap Noise Bearing	109
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		113
5.1	Kesimpulan	113
5.2	Saran.....	113
DAFTAR PUSTAKA		114
LAMPIRAN.....		118



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 2. 1 Motor Listrik 3 Fasa.....	8
Gambar 2. 2 Bearing Motor Listrik	9
Gambar 2. 3 Guideline Spesifikasi Umur Bearing.....	10
Gambar 2. 4 Autogrease Bearing	12
Gambar 2. 5 Internet of Things	13
Gambar 2. 6 IoT Ecosystem.....	14
Gambar 2. 7 Walk by Inspection	17
Gambar 2. 8 Software Arduino IDE.....	18
Gambar 2. 9 Standar Vibrasi ISO 10816-3	18
Gambar 2. 10 Standar Noise Motor	20
Gambar 2. 11 ESP32	22
Gambar 2. 12 Spesifikasi ESP32	23
Gambar 2. 13 Hall Effect Sensor NJK 5002-C	23
Gambar 2. 14 Spesifikasi NJK 5002-C.....	24
Gambar 2. 15 Voltage Divider.....	25
Gambar 2. 16 LM2596 Dc-Dc Converter	26
Gambar 3. 1 Diagram Pelaksanaan Tugas Akhir	28
Gambar 3. 2 Rekondisi Motor.....	30
Gambar 3. 3 Penyebab Kegagalan Prematur pada Bearing.	30
Gambar 3. 4 Fishbone Diagram	33
Gambar 3. 5 Jadwal Greasing Motor	33
Gambar 3. 6 Keterlambatan Pengisian Autogrease.....	35
Gambar 3. 7 Lokasi Motor 595-BE 1.....	36
Gambar 3. 8 Kondisi Autogrease Habis.....	39
Gambar 3. 9 Lokasi Pembuatan Tugas Akhir.....	40
Gambar 3. 10 Setting Operasi Autogrease	41
Gambar 3. 11 Spesifikasi Autogrease	42
Gambar 3. 12 Skema Sistem Monitoring Level Autogrease.....	50
Gambar 3. 13 Diagram Alur Pembuatan Program	59
Gambar 3. 14 Wiring Diagram.....	62
Gambar 3. 15 Program Uji Coba Sensor Level	64
Gambar 3. 16 Hasil Uji Coba Sensor Level.....	65
Gambar 3. 17 Program Uji Coba Voltage Sensor Baterai	66
Gambar 3. 18 Hasil Uji Coba Sensor Tegangan Baterai	69
Gambar 3. 19 Program Koneksi Wifi.....	70
Gambar 3. 20 Hasil Koneksi Uji Coba Wifi ESP32.....	72
Gambar 3. 21 Dashboard Fonnte	73
Gambar 3. 22 Tampilan Add Device.....	74
Gambar 3. 23 Tampilan Dashboard Device Terhubung	75
Gambar 3. 24 Tampilan Dashboard WA Group	75
Gambar 3. 25 Program Integrasi Fonnte	78
Gambar 3. 26 Proses Pengeboran Lubang Panel	81
Gambar 3. 27 Proses Pemasangan Komponen pada Panel	82
Gambar 3. 28 Hasil Perakitan Alat.....	83
Gambar 3. 29 Pengelasan Panel.....	83



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 3. 30 Penempatan Komponen di Dalam Panel	84
Gambar 3. 31 Penempatan Sensor Level Autogrease	85
Gambar 3. 32 Kondisi Alat Berjalan	86
Gambar 4. 1 Interpretasi Bobot Sensor Level	90
Gambar 4. 2 Interpretasi Bobot Sensor Level	92
Gambar 4. 3 Interpretasi Bobot Mikrokontroler	95
Gambar 4. 4 Skema Pengujian Sensor Level	96
Gambar 4. 5 Uji Coba Sensor Level ON	98
Gambar 4. 6 Uji Coba Sensor Level OFF	99
Gambar 4. 7 Hasil Uji Coba Sensor Level	100
Gambar 4. 8 Skema Pengujian Sensor Baterai	101
Gambar 4. 9 Skema Pengujian Notifikasi Whatsapp	103
Gambar 4. 10 Grafik Keterlambatan Pengisian Autogrease	104
Gambar 4. 11 Notifikasi Grease Habis	107
Gambar 4. 12 Notifikasi Battery Low	108
Gambar 4. 13 Skema Pengujian Noise dan Vibrasi	109
Gambar 4. 14 Grafik Pengaruh Keterlambatan Autogrease	111

**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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 5W + 1H	31
Tabel 3. 2 Setting Switch Dispense Autogrease	43
Tabel 3. 3 Penentuan Solusi	46
Tabel 3. 4 Rencana Anggaran Biaya	48
Tabel 3. 5 Kriteria Pemilihan Sensor Level	52
Tabel 3. 6 Kriteria Pemilihan Sensor Baterai	54
Tabel 3. 7 Kriteria Pembobotan Sensor Level	55
Tabel 3. 8 Pemilihan Sistem Mikrokontroler	57
Tabel 3. 9 Kriteria Pembobotan Pemilihan Sistem Mikrokontroler	58
Tabel 3. 10 Tabel Data Baterai	67
Tabel 3. 11 Timeline Tugas Akhir	87
Tabel 4. 1 Pembobotan Sensor Level Autogrease	89
Tabel 4. 2 Pembobotan Sensor Baterai	91
Tabel 4. 3 Pembobotan Sistem Mikrokontroler	93
Tabel 4. 4 Uji Coba Sensor Level	97
Tabel 4. 5 Pengujian Sensor Baterai	101
Tabel 4. 6 Uji Coba Notifikasi	105
Tabel 4. 7 Data Sebelum dan Sesudah Autogreasing	110

**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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk (SBI) adalah perusahaan publik di Indonesia dengan mayoritas sahamnya (83,52%) dimiliki dan dikelola oleh PT Semen Indonesia (Persero) Tbk atau SIG (*Profil Perusahaan SBI, 2025*). Area finish mill adalah tahap akhir dalam proses produksi semen, tempat material digiling hingga menjadi produk semen jadi. Pada area ini, proses penggilingan dilakukan menggunakan metode pengolahan kering.

Survei keandalan industri yang dilakukan oleh Institute of Electrical and Electronics Engineers pada tahun 1997, kerusakan pada Motor AC dapat diklasifikasikan ke dalam lima jenis utama. Kerusakan paling banyak terjadi pada bearing dengan persentase sekitar 44%, diikuti oleh kerusakan stator winding sebesar 26%. Sementara itu, kerusakan pada shaft mencapai sekitar 5%, rotor sekitar 3%, dan sisanya sekitar 22% disebabkan oleh faktor lainnya (Holbert et al., 2006).

Pada equipment 595 - BE1 di area Finish Mill NAR 2, telah mengalami 3 kali penggantian dalam periode 2020–2022, menunjukkan umur pakai yang lebih cepat dari standar nilai panduan standar *guideline values of specification life* SKF untuk kategori mesin operasi kontinu 24 jam, yang seharusnya memiliki estimasi batas usia operasional antara 40.000 hingga 50.000 jam kerja (SKF., 2018). Proses penggantian membutuhkan waktu 3–5 hari oleh pihak ketiga. Dengan kapasitas produksi 210 ton per jam, potensi kehilangan produksi dapat mencapai 25.200 ton semen. Estimasi kerugian tertinggi mencapai sekitar Rp3.015.000.000.

Dalam karya ilmiah berjudul "*Sistem Monitoring Level Autogrease Berbasis IoT*" (Studi, P., Mekatronika, T.R., & Riau, P. C) mengembangkan sistem pemantauan level grease menggunakan mikrokontroler ESP32 yang

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

terhubung dengan aplikasi Blynk melalui hotspot smartphone. Namun pada implementasi di industri sistem pelumasan otomatis umumnya belum dilengkapi monitoring level jarak jauh sehingga pengecekan grease masih dilakukan melalui inspeksi manual oleh teknisi.

Dalam karya ilmiah berjudul "*Development of IoT-based Monitoring of the Lithium-Ion Battery Pack for a Two-Wheeled Vehicle Ecosystem*" (Prasetya et al., 2026), dikembangkan rekam jejak penelitian mengenai implementasi arsitektur teknologi pemantauan kondisi perangkat keras secara *real-time* berbasis *Internet of Things* (IoT). Penelitian tersebut menerapkan prinsip pengawasan parameter secara kontinu guna memberikan informasi yang berguna kepada *user*.

Sistem pelumasan otomatis (*autogrease/autolube*) digunakan untuk menjaga umur pakai bearing dan mengurangi risiko kerusakan akibat gesekan berlebih. Namun, pada implementasinya, sistem *autogrease* tidak dilengkapi dengan *monitoring level grease* secara real time.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu sistem monitoring yang mampu memantau kondisi pendukung motor secara real time. Oleh karena itu, tugas akhir ini difokuskan pada rancang bangun sistem *monitoring* berbasis yang berhubungan dengan keandalan motor di pabrik semen, dengan tujuan meningkatkan visibilitas kondisi operasional, serta mendukung penerapan *preventive maintenance* di lingkungan industri semen.

1.2 Rumusan Masalah

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

- a. Bagaimana cara merancang sistem monitoring autogrease yang mampu mengirim notifikasi dan menampilkan data kondisi grease secara real time kepada teknisi?

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

- b. Bagaimana cara membangun sistem monitoring level autogrease secara real time di area Finish Mill menggunakan sensor level dan mikrokontroler?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari tugas akhir ini yaitu dapat merancang dan membangun sistem level monitoring *autogrease* guna membantu proses inspeksi *manual* area *remote* di PT Solusi Bangun Indonesia.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari tugas akhir ini yaitu :

- Merancang sistem monitoring autogrease yang mampu mengirim notifikasi dan menampilkan data kondisi grease secara real time kepada teknisi.
- Membangun sistem monitoring level autogrease secara real time di area Finish Mill menggunakan sensor level dan mikrokontroler.

1.4 Manfaat

Manfaat dari rancang bangun level monitoring autogrease berbasis IoT yaitu:

- Bagi pembaca dapat menambah pengetahuan tentang sistem otomasi *level monitoring autogrease* dan notifikasi berbasis *IoT*.
- Memudahkan teknisi untuk mengetahui *level grease* yang rendah pada area *remote* atau sulit akses.

1.5 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini, penulis tidak membahas mengenai :

- Sistem difokuskan pada pembacaan *level grease* pada *reservoir autogrease*, bukan perhitungan *flow* atau *pressure*.



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

- Studi dilakukan pada satu unit *autogrease* sebagai prototipe.
- Sistem hanya menampilkan data *level*, status, dan notifikasi, tidak sampai melakukan kontrol otomatis pengisian *grease* atau *interlock motor*.

1.6 Sistematika Penulisan

1.6.1 Bab I Pendahuluan

Pada Bab Pendahuluan, menjabarkan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat, dan sistematika penulisan.

1.6.2 Bab II Tinjauan Pustaka

Pada Bab Tinjauan Pustaka menjabarkan teori yang berkaitan dengan motor listrik industri, bearing dan sistem pelumasan *autogrease*, konsep monitoring kondisi peralatan, serta teknologi *Internet of Things (IoT)* dan komponen pendukungnya.

1.6.3 Bab III Metode Penelitian

Pada Bab Metodologi, menjabarkan tentang metode dan alur yang digunakan dalam merancang bangun sistem *level monitoring autogrease* berbasis *IoT*.

1.6.4 Bab IV Pembahasan dan Hasil

Pada Bab Pembahasan dan Hasil, menjabarkan tentang pembahasan pada proses di Bab III, serta data hasil dari proses rancang bangun sistem *level monitoring autogrease* berbasis *IoT*.



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

1.6.5 Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada Bab Kesimpulan dan Saran, penulis melakukan kesimpulan dari hasil rancang bangun sistem *level monitoring autogrease* berbasis *IoT*, dan saran dari pengalaman penulis saat melakukan 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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem monitoring level autogrease di area Finish Mill PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Plant Narogong berhasil dibuat dan terintegrasi penuh dengan platform WhatsApp Gateway via Fonnte API. Sistem ini mampu menampilkan data kondisi perangkat secara real-time serta mengirimkan notifikasi peringatan status grease habis maupun baterai lemah ke ponsel teknisi dengan tingkat keberhasilan mencapai 100% dan waktu respon cepat berkisar antara 2 hingga 3 detik.
2. Sistem monitoring level autogrease secara real-time berhasil dibangun menggunakan sensor Hall Effect Proximity NJK-5002C dan ESP32 WROOM. Implementasi fisik alat di lapangan terbukti andal dalam menjaga keandalan operasional karena mampu mengeliminasi keterlambatan pengisian menjadi tepat waktu, sehingga kondisi pelumasan terjaga konstan dan menurunkan tingkat kebisingan komponen bearing dari rata-rata 8,31 gE menjadi 4,42 gE.

5.2 Saran

1. Mereplikasi dan mengimplementasikan sistem *monitoring autogrease* berbasis notifikasi WhatsApp ini secara massal pada unit-unit motor di lingkungan pabrik, terutama pada aset operasional yang berada di area remote, seperti pada area atas silo semen.
2. Mengalihkan sistem konektivitas mikrokontroler ESP32 dari yang sebelumnya menggunakan modem portabel lokal ke jaringan infrastruktur Wi-Fi resmi pabrik PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.

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

- Alimsyah, S., Mawaryuningtyas, L., & Industri, F. T. (2018). *AUTOMASI SISTEM PELUMASAN TERUKUR PADA PERAKITAN ELEMEN-ELEMEN*. XX(1), 71–79.
- Andi Hendrawan, Aris Sasongko D, M. D. (2021). Pengaruh Umur Pelumasan Terhadap Suhu Mesin Induk. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 3(2), 1–9.
- Ayudea, D. (2023). *LAPORAN PROYEK AKHIR SISTEM MONITORING LEVEL AUTOGREASE BERBASIS IOT*.
- Bearing Life. (n.d.). <https://vibromera.eu/calculators/bearing-load/?loadC=14.8&loadP=3&speed=1500&bearingType=ball>
- Dadouche, A., & Conlon, M. J. (2016). Operational performance of textured journal bearings lubricated with a contaminated fluid. *Tribology International*, 93, 377–389. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.triboint.2015.09.022>
- Darmawan, M. P., & Soedjarwanto, N. S. (2023). Analisis Identifikasi Kecacatan Bearing Motor Induksi Berdasarkan Arus Stator Dan Torsi Pada Rpm Berbasis Fast Fourier Transform. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3), 303–310. <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3.3071>
- Designer, P., Information, P., & Application, T. (2023). *LM2596 SIMPLE SWITCHER® Power Converter 150-kHz 3-A Step-Down Voltage Regulator*. March.
- Easylube. (2014). *Causes of Premature Bearing Failure*. <https://www.scribd.com/document/792766698/Easylube-Catalogue>
- Fluida, D. A. N. A. (2026). *Optimasi sistem pelumasan otomatis pada mesin industri menggunakan pendekatan termodinamika dan analisis fluida*. 1(1), 20–24.
- Hasibuan, A. F., & Ma, A. (2024). *Battery Usage Monitoring System Internet of*



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

Things-Based Electric Cars (IoT) and Radio Telemetry. 6(3), 214–222.
<https://doi.org/10.12928/biste.v6i3.11524>

Holbert, K. E., Lin, K., & Karady, G. G. (2006). IFAC Symposium on Power Plants and Power Systems Control , Kananaskis , Canada , 2006 IFAC Symposium on Power Plants and Power Systems Control , Kananaskis , Canada , 2006. In *IFAC Proceedings Volumes* (Vol. 39, Issue 7). IFAC.
<https://doi.org/10.3182/20060625-4-CA-2906.00049>

Indra Widarmadi, Sahidul Anam, Basuki Wisnu, & Husodo Sumardi. (2023). Analysis of the auto lube system electric grease pump against the unscheduled breakdown of the dump truck unit brand k type HD 1500-7. *JTTM : Jurnal Terapan Teknik Mesin*, 4(2), 197–206. <https://doi.org/10.37373/jttm.v4i2.620>

Isnawaty, I., Subardin, S., & Normawan, L. L. (2022). Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Sistem Monitoring Tempat Sampah Rumah Tangga Menggunakan Metode Haversine Formula. *Digital Transformation Technology*, 2(2), 35–44.
<https://doi.org/10.47709/digitech.v2i2.1803>

Kirankumar, M. V, Loksha, M., Kumar, S., & Kumar, A. (2018). *Review on Condition Monitoring of Bearings using vibration analysis* *Review on Condition Monitoring of Bearings using vibration analysis techniques* .
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/376/1/012110>

Likitha9. (2025). *Introduction to Internet of Things - IOT*. Geeksforgeeks.Org.
<https://www.geeksforgeeks.org/computer-networks/introduction-to-internet-of-things-iot-set-1/>

Lv, Y., Liu, H., Chen, Z., Chang, W., Zhang, H., & Li, H. (2024). *Lubrication condition monitoring of journal bearings in diesel engine based on thermoelectricity*. 12(11), 2532–2547.

Mardhatillah, A., Informatika, T., Riau, U., & Baru, S. (2024). *Sistem Notifikasi Dan Kontrolling Smart Home Berbasis Internet of Things*. 228–242.

McEwen, A., & Cassimally, H. (2013). The Internet of Things: An Overview.



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

Designing the Internet of Things, 2019(October), 8.
<https://crsreports.congress.gov>

Nabilla, S. O. (2022). *IMPLEMENTASI OPTOCOUPLER PC817 DAN RELAY SEBAGAI I/O SISTEM REMOTE RESET AXLE COUNTER Az S 350 U MENGGUNAKAN STM32F103C8T6 DENGAN ETHERNET CLIENT UNTUK HUBUNGAN STASIUN WELERI-KRENGSENG PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO) RESOR SINTELIS 4.4 WELERI.*

Nizam, M., Yuana, H., Informasi, F. T., Islam, U., Blitar, B., & Switch, M. D. (2022). *MIKROKONTROLER ESP 32 SEBAGAI ALAT MONITORING PINTU BERBASIS WEB*. 6(2), 767–772.

Oliveira, M. V. M., & Daniel, G. B. (2024). Vibrational signature of journal bearing oil starvation considering thermal effects and rotor unbalance variation. *Tribology International*, 191, 109132.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.triboint.2023.109132>

Pembinaan, D., & Menengah, S. (n.d.). *INDUSTRI*.

Pengabdian, J., Sains, M., & Volume, T. (2024). *Available online at: https://ftuncen.com/index.php/JPMSAINTEK.*

Popovic, R. S. (2004). *Hall Effect Devices*.

Prasetya, S., Todaro, M., & Ridlwan, H. M. (2026). *MBI Development of IoT-based Monitoring of the Lithium-Ion Battery Pack for a Two-Wheeled Vehicle Ecosystem*. 04(02), 0–8.

Profil Perusahaan SBI. (2025). <https://solusibangunindonesia.com/profil-perusahaan/>

Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 17-22. *Uno*. *Jtst*, 01(01), 17–22.



© 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

- Setyaky, R. D., & Ridlwan, H. M. (2024). Rancang Bangun Website Checksheet Walk-by Inspection (Condition-based Monitoring). *Prosiding Seminar Nasional Teknik* ..., 854–863. <https://prosiding.pnj.ac.id/sntm/article/view/3408>
- Shihab, M. K., Nrartha, I. M. A., & Suksmadana, I. M. B. (2018). Analisis Arus Starting Dan Torsi Pada Motor Induksi Tiga Fasa Terhadap Pemasangan Kapasitor Secara Real Time Berbasis Atmega 2560. *Dielektrika*, 5(2), 99–107. <https://doi.org/10.29303/dielektrika.v5i2.167>
- SKF., S. G. (2018). R. B. C. (Publication 17000 1 E. G. A. (2018). *Rolling bearings SKF mobile apps*.
- Susilo, J. T., Dinata, S., Setiawan, J., & Santoso, E. (2023). Analisa Efisiensi Motor Induksi 3 Fasa Hasil Rewinding Dengan Pemodelan Finite Element. *EPIC Journal of Electrical Power Instrumentation and Control*, 6(1), 82. <https://doi.org/10.32493/epic.v6i1.30752>
- Zakharov, S. I. (2009). Vibration-test performance of roller bearings. *Russian Engineering Research*, 29(6), 602–603. <https://doi.org/10.3103/S1068798X09060173>

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

LAMPIRAN

```
#include <WiFi.h>
#include <FonnteDuino.h>
const char* ssid = "****";
const char* password = "****";
// TOKEN FONNTE
FonnteDuino fonnte("****");
// TUJUAN WHATSAPP
String nomorWA = "****";
#define SENSOR_PIN 21
#define BATTERY_PIN 32
bool greaseStatus;
// TIMER GREASE
unsigned long lastGreaseNotifTime = 0;
unsigned long greaseInterval = 60000;
// TIMER BATTERY
unsigned long lastBatteryNotifTime = 0;
unsigned long batteryInterval = 60000;
void setup() {
    Serial.begin(115200);
    pinMode(SENSOR_PIN, INPUT);
    Serial.println("Menghubungkan WiFi...");
    fonnte.connectToWiFi(ssid, password);
    fonnte.setCountryCode("62");
    Serial.println("WiFi Terhubung!");
}
void loop() {
    // SENSOR GREASE
    int state = digitalRead(SENSOR_PIN);
    greaseStatus = (state == HIGH);
    unsigned long currentGreaseMillis = millis();
    if (greaseStatus == true) {
        if (currentGreaseMillis - lastGreaseNotifTime >= greaseInterval)
        {
            Serial.println("Grease HABIS");
            fonnte.sendMessage(
                nomorWA,
                "PERINGATAN!\nGrease HABIS\nEquipment : 565-MD 1\nBagian :
LS"
            );
            lastGreaseNotifTime = currentGreaseMillis;
        }
    }
    // SENSOR BATTERY
    int adcValue = analogRead(BATTERY_PIN);
```



© 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

```
float voltage = adcValue * 0.00452482269504;
float realVoltage = voltage;
Serial.print("Nilai Tegangan : ");
Serial.println(realVoltage);
// STATUS BATTERY
if (realVoltage <= 0.1) {
    Serial.println("Battery Tidak Terdeteksi");
}
else if (realVoltage >= 5.0) {
    Serial.println("Battery FULL");
}
else {
    Serial.println("Battery LOW");
}
// NOTIF BATTERY LOW
unsigned long currentMillis = millis();
if (realVoltage > 0.1 &&
    realVoltage < 5.0) {
    if (currentMillis - lastBatteryNotifTime >= batteryInterval) {
        Serial.println("NOTIF: Battery LOW");
        fonnte.sendMessage(
            nomorWA,
            "PERINGATAN!\nBattery LOW\nEquipment : 565-MD 1\nBagian :
LS"
        );
        lastBatteryNotifTime = currentMillis;
    }
}
// RESET TIMER SAAT BATTERY KEMBALI FULL
if (realVoltage >= 5.0) {
    lastBatteryNotifTime = 0;
}
delay(1000);
}
```


Prosedur Kerja Aman (SWP)

Penggantian Autogrease Bearing Notifikasi

Lokasi: <i>Finish Mill NR2</i>	Dibuat Tanggal: 29 Juni 2026	Revisi Terakhir Tanggal:
Bahaya yang Mungkin Muncul	Alat Pelindung Diri (APD) atau Peralatan yang Dibutuhkan:	Persyaratan Kompetensi & Training untuk Personal:
• Terpapar bagian mesin yang berputar • Terjatuh saat menuju titik inspeksi • Terjepit saat penggantian cartridge grease • Tersengat listrik dari panel monitoring	• <i>Safety glasses</i> • <i>Safety shoes</i> • <i>Safety helmet, ear plug/muff</i>	• Safety Induction Area
Prosedur Kerja Aman:		
1. Pastikan APD telah digunakan sesuai standar keselamatan kerja sebelum memasuki area Finish Mill. 2. Pastikan smartphone memiliki koneksi internet sehingga notifikasi dari sistem monitoring dapat diterima melalui WhatsApp. 3. Lakukan pengecekan notifikasi yang dikirim oleh sistem monitoring autogrease. 4. Apabila diterima notifikasi "Grease Habis", identifikasi nama equipment sesuai informasi yang dikirim sistem. 5. Datangi lokasi autogrease pada equipment yang terdeteksi mengalami kondisi grease habis. 6. Lakukan pengisian ulang atau penggantian cartridge grease sesuai prosedur pemeliharaan yang berlaku. 7. Pastikan sensor Hall Effect dapat mendeteksi keberadaan magnet. 8. Apabila diterima notifikasi "Battery Low", lakukan pemeriksaan kondisi baterai autogrease. 9. Ganti baterai dengan spesifikasi yang sesuai apabila kapasitas baterai telah mencapai batas minimum. 10. Setelah pekerjaan selesai, pastikan sistem monitoring seluruh komponen berfungsi dengan baik. 11. Pastikan area kerja telah bersih, seluruh peralatan dikembalikan ke tempat semula, serta pekerjaan dilakukan dalam kondisi aman.		
Referensi (<i>Guideline</i> , Dokumen, Peraturan (Lain-lain): • CGL 1402 - <i>Management K3</i> Untuk Kontraktor • CGL 1029 – Panduan Pemeliharaan dan Pemakaian APD		Prosedur kerja aman ini akan ditinjau ulang jika terjadi perubahan pada referensi pekerjaan, peralatan, atau material dan dilakukan setelah 1 tahun atau setelah pekerjaan pernah dilakukan.
Dibuat oleh	Diperiksa oleh	Disetujui oleh

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