

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING AUTOGREASE PADA
MOTOR INDUKSI TIGA FASA BHARAT BIJLEE 250 KW
BERBASIS ARDUINO**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

M. DARMAWAN
NPM : 2310017111071



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN SISTEM MONITORING *AUTOGREASE* PADA
MOTOR INDUKSI TIGA FASA *BHARAT BIJLEE* 250 KW
BERBASIS ARDUINO

SKRIPSI

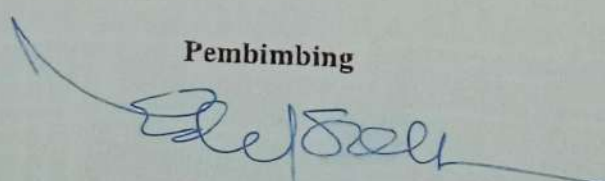
*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

M. DARMAWAN
NPM : 2310017111071

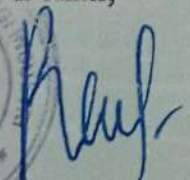
Disetujui Oleh :

Pembimbing

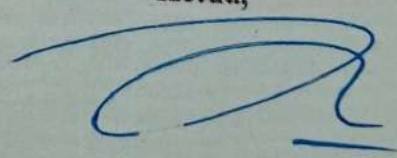

Ir. Eddy Soesilo, M.Eng
NIK : 920 000 288

Diketahui Oleh

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T.
NIK : 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro
Ketua,


Ir. Arzul, M.T.
NIK : 941 100 396

LEMBAR PENGUJI

PERANCANGAN SISTEM MONITORING *AUTOGREASE* PADA
MOTOR INDUKSI TIGA FASA *BHARAT BIJLEE* 250 KW
BERBASIS ARDUINO

SKRIPSI

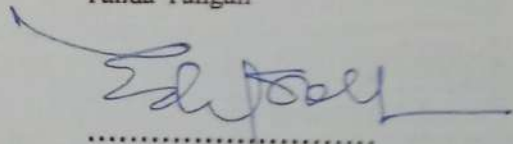
M. DARMAWAN
NPM : 2310017111071

Dipertahankan Di Depan Penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Hari : Sabtu, 16 Februari 2025

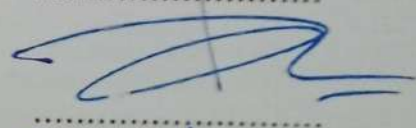
No. Nama

Tanda Tangan

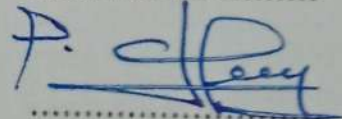
1. Ir. Eddy Soesilo, M.Eng
(Ketua dan Penguji)



2. Ir. Arzul, M.T
(Penguji)



3. Ir. Cahayati, M.T
(Penguji)



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul **“Perancangan Sistem Monitoring *Autogrease* pada Motor Induksi Tiga Fasa *Bharat Bijlee* 250 kW Berbasis *Arduino*”** adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 16 Februari 2025



NPM : 3310017111071

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **“Perancangan Sistem Monitoring Autogrease pada Motor Induksi Tiga Fasa Bharat Bijlee 250 kW Berbasis Arduino”** tujuan dari penyusunan skripsi ini yaitu sebagai persyaratan untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang. Terlaksananya penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan, do'a dan berbagai motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Reni Desmiarti, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Arzul, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas BungHatta
4. Bapak Ir. Eddy Soesilo M.Eng selaku Pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
5. Bapak Mirza Zoni S.T, MT selaku Penasehat Akademis.
6. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
7. Istriku tercinta Wan Nadilla Anggraini yang telah menyemangati, mendukung, mendoakan dan mensupport penulis sehingga menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.
8. Teman-teman Angkatan 2023 yang telah memberikan dukungan san suportnya dalam menyelesaikan skripsi ini

Penulis berharap semoga skripsi akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya. Sekiranya ada kesalahan dalam penulisan

skripsi ini, penulis mengharapkan masukan dan saran yang membangun demi kesempurnaan.

Dumai, 16 Februari 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Darmawan', with a stylized, cursive script.

M. Darmawan

ABSTRAK

M. Darmawan : Perancangan Sistem Monitoring *Autogrease* pada Motor Induksi Tiga Fasa *Bharat Bijlee* 250 kW Berbasis Arduino

Dalam dunia industri maupun manufaktur motor induksi merupakan penggerak utama dalam proses produksi. Salah satu masalah umum yang dapat mengakibatkan kerusakan pada motor induksi adalah kerusakan pada *bearing* atau bantalan, yang sering kali disebabkan oleh pelumasan yang tidak optimal. pelumasan manual yang sering dilakukan saat ini tidak sesuai dengan jumlah *grease* yang dibutuhkan bearing, yang dapat menyebabkan *over grease* atau *under grease* pada bearing. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penulis merancang sistem monitoring pelumasan otomatis (*autogrease*) dengan menggunakan arduino sebagai *microcontrollernya*. Sistem ini dilengkapi dengan tiga sensor untuk monitoring kondisi *bearing* yaitu sensor *vibrasi piezoelectric* sensor *temperature infrared GY-906* dan sensor *sound KY-038*. Sistem monitoring *autogrease* ini menggunakan motor stepper sebagai penggerak utama untuk mendorong *grease* sesuai dengan jumlah *grease* yang di butuhkan *bearing*, dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan keandalan operasi motor induksi, mengurangi downtime, dan meminimalisir kerusakan pada *bearing* motor serta memastikan proses produksi berjalan dengan lebih efisien dan aman.

Kata Kunci : *Autogrease*, Arduino, Temperature Sensor, *Vibrasi* Sensor, Sound Sensor, *Motor Steper*.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Grease (Gemuk).....	6
2.2.2 Bearing	6
2.2.3 Arduino Uno R3	8
2.2.4 Motor stepper	9
2.2.5 Driver Motor Steper A4988	11
2.2.6 Infrared Temperature Sensor GY-906.....	13
2.2.7 Sensor Vibrasi Keramik piezoelektrik	15
2.2.8 Sensor Sound KY-038	16
2.2.9 LCD (Liquid Crystal Display) I2C 20x4	18
2.2.10 Power supply 12 V 10 A.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	21

3.1	Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.2	Alur Penelitian.....	21
3.3	Prinsip Kerja dan Fungsi Alat	25
3.4	Perancangan Kontruksi Alat.....	26
3.5	Diskripsi Sistem dan Analisa	26
3.5.1	Blok Diagram Penelitian.....	26
3.5.2	Perancangan perangkat lunak.....	27
3.6	Perancangan Kontruksi Alat.....	28
3.7	Perancangan Kelistrikan Alat.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		33
4.1	Hasil Perancangan	33
4.1.1	Hasil Perancangan Kontruksi	33
4.1.2	Hasil Perancangan Kelistrikan	34
4.1.3	Hasil Perancangan Keseluruhan	35
4.2	Pengujian dan Analisa Hasil setiap Komponen	35
4.2.1	Hasil Pengujian Catu Daya	36
4.2.2	Hasil Pengujian Sensor Suhu	37
4.2.3	Hasil Pengujian Sensor Suara	37
4.2.4	Hasil Pengujian Sensor Vibrasi	38
4.3	Pengujian Fungsional Sistem	39
4.3.1	Kondisi Hijau (Normal)	40
4.3.2	Kondisi Kuning (Warning)	41
4.3.3	Kondisi Merah (Danger) (Pengisian Gemuk)	42
4.4	Pembahasan.....	45
BAB V PENUTUP		47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....		49
LAMPIRAN		50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grease	6
Gambar 2. 2 Bearing	7
Gambar 2. 3 Arduino UNO.....	9
Gambar 2. 4 Motor Steper	10
Gambar 2. 5 Driver motor stepper A4988.....	11
Gambar 2. 6 Pinout Driver A4988	12
Gambar 2. 7 Infrared Temperature Sensor GY-906.....	14
Gambar 2. 8 Sensor vibrasi ceramic pneuelektrik	15
Gambar 2. 9 Sensor sound KY 038.....	16
Gambar 2. 10 Diagram Fungsional Sensor KY-038	17
Gambar 2. 11 LCD I2C 20x4.....	19
Gambar 2. 12 Poer supply DC 12V 10A	20
Gambar 3. 1 Flowchart Metode Penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Motor Induksi Tiga Fasa 250 kW	23
Gambar 3. 3 Namplate Motor	23
Gambar 3. 4 Blok Diagram.....	27
Gambar 3. 5 Flowchart Sistem.....	28
Gambar 3. 6 Desain kontruksi Alat Autogrease	29
Gambar 3. 7 Rangkaian kelistrikan alat.....	30
Gambar 4.1 Perancangan Kontruksi.....	33
Gambar 4.2 Perancangan Kelistrikan (a) Tampak Depan (b) Tampak Belakang	34
Gambar 4.3 Perancangan Keseluruhan.....	35
Gambar 4.4 Pengujian Power Supply DC	36
Gambar 4.5 Kalibrasi Sensor GY-906 (a) GY-906 (b) Konvensional	37
Gambar 4.6 Pengujian Sensor Suara (a) Tidak ada Suara (b) Bersuara (c) Pengujian	38
Gambar 4.7 Pengujian Sensor Getar (a) Getaran Terdeteksi (b) Pengujian	39
Gambar 4.8 Kondisi Hijau (Normal).....	41
Gambar 4.9 Kondisi kuning (Warning).....	42
Gambar 4.10 Kondisi Merah (Danger).....	43
Gambar 4.11 Kinerja Autogrease Berbasis Arduino (a) LCD (b) Pengisian	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi motor induksi	24
Tabel 3. 2 Pin Out Arduino	31
Tabel 3. 3 Pin Out Motor Steper	31
Tabel 3. 4 Pin Out Piezoelektric	31
Tabel 3. 5 Pin Out Gy-906.....	32
Tabel 3. 6 Pin Out KY-308.....	32
Tabel 4.1 Parameter Kondisi Monitoring Sistem	39
Tabel 4. 2 Pengujian Normal	41
Tabel 4. 3 Pengujian Warning	42
Tabel 4. 4 Pengujian Tabel Danger	43
Tabel 4. 5 Pengujian Auto Grease	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Motor induksi merupakan komponen yang sering digunakan sebagai penggerak utama operasi di dunia industri maupun manufaktur. meskipun begitu ada saatnya motor induksi mengalami kerusakan sehingga harus menghentikan operasinya. kerusakan pada motor induksi umumnya terjadi karena kerusakan pada *bearing* (bantalan) motor, untuk itu perlu tindakan perawatan dan pencegahan yang dapat di lakukan yaitu dengan pemberian pelumasan pada bearing motor induksi, pelumasan yang efektif merupakan elemen penting dalam menjaga kinerja motor induksi, pelumas seperti *grease* (gemuk) digunakan untuk mengurangi *noise*, memperpanjang umur *bearing* (bantalan), melindungi permukaan logam dari keausan dan mengurangi kenaikan temperature pada *bearing* motor.

Penggunaan *grease* (pelumas) yang tepat sangat penting untuk menghindari kerusakan pada bearing motor, saat ini proses pelumasan di lakukan secara manual tanpa mengetahui jumlah *grease* yang di berikan sehingga proses pemberian grease ke *bearing* motor tidak optimal, akibatnya *grease* yang di berikan akan melebihi kapasitas *bearing* (*over grease*) atau kekurangan grease (*under grease*). Jika pelumasan yang di berikan pada *bearing over grease* maka *grease* akan masuk ke *winding* motor yang menyebabkan *winding* menjadi lembab dan komponen pada *winding* akan short circuit dan jika pelumasan yang di berikan pada bearing motor kurang (*under grease*) akan menyebabkan bearing akan kehausan lebih cepat yang sehingga *bearing* motor akan menghasilkan panas yang berlebih dan suara motor akan kasar, jika kondisi ini di biarkan bearing motor akan rusak dan motor tidak dapat di operasikan kembali untuk proses produksi.

Untuk mengatasi masalah ini, sistem pelumasan otomatis (*autogrease*) yang efektif dapat di implementasikan untuk proses pemberian pelumasan pada *bearing*, dimana penulis merancang system monitoring *autogrease* pada bearing motor induksi yang di lengkapi dengan arduino sebagai *microcontrolernya* yang mampu memberikan jumlah *grease* sesuai jenis bearing yang di gunakan dan di lengkapi tiga sensor yang bisa memonitoring kondisi motor jika mengalami *vibrasi*, kenaikan *temperature*, dan suara motor kasar (*noise*). Dengan menggunakan system monitoring *autogrease* ini diharapkan dapat mengindetifikasi masalah sebelum kerusakan lebih lanjut terhadap motor induksi yang di gunakan.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini ada beberapa hal yang akan di bahas, diantaranya yaitu :

1. Bagaimana membuat sistem *autogrease* yang dapat memompakan *grease* (gemuk) agar *bearing* tidak *over grease* dan *under grease* ?
2. Bagaimana merancang sistem yang dapat memonitoring keadaan *vibrasi*, suhu dan *noise* pada *bearing* motor saat *autogrease* bekerja ?
3. Bagaimana membuat sistem *autogrease* yang dapat memompakan *grease* (gemuk) ketika *bearing* motor mengalami kenaikan suhu ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini, berbagai batasan yang di tetapkan agar memudahkan pembahasan dan memfokuskan pada hal yang ingin di teliti saja. Adapun batasan masalah yang ditetapkan adalah :

1. System *Autogrease* (gemuk) ini hanya mampu untuk melubrikasi 1 buah bearing saja.
2. Sistem monitoring *autogrease* ini menggunakan tiga sensor sebagai indikatornya yaitu sensor getaran (*vibrasi*) *piezoelectric*, sensor suhu GY-906 dan sensor sound KY 038.
3. Sistem *autogrease* bekerja hanya ketika terjadi kenaikan suhu pada *bearing* motor.

4. Pada penelitian ini tidak membahas system mekanikal pada bearing motor induksi

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian Perancangan Sistem Monitoring *Autogrease* pada Motor Induksi Tiga Fasa *Bharat Bijlee* 150 kW Berbasis Arduino sebagai berikut :

1. Membuat sistem *Autogrease* yang dapat memompa *grease* (gemuk) sesuai dengan jumlah *grease* yang di butuhkan *bearing*.
2. Merancang dan mengembangkan sistem *autogrese* yang dapat memantau kondisi motor berdasarkan temperatur, *vibrasi*, dan *noise* secara *real time*

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Mengurangi kerugian pada proses produksi (*stop plant*) yang di timbulkan akibat kerusakan *bearing* motor yang berdampak motor *stop* dan tidak dapat beoperasi kembali.
2. Mengurangi risiko kerusakan komponen akibat *overgrease* atau *undergrease*
3. Dengan sistem Monitoring ini memungkinkan perawatan yang lebih terencana dan mengurangi kemungkinan kerusakan besar.
4. Mengurangi kerusakan dini dan meningkatkan umur pakai (*lifetime*) *bearing* serta performa motor secara keseluruhan.