



© 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



**EVALUASI SISTEM PENEREMAN DC INJECTION  
PADA MOTOR 3 FASA DENGAN PENGENDALI VSD  
DAN INTEGRASI PLC-SCADA**

**SKRIPSI**

**Hafidz Jalaludin Alkindi**

**2103411010**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2025**



**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 PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

**NAMA**

**: HAFIDZ JALALUDIN ALKINDI**

**NIM**

**: 2103411010**

**TANDA TANGAN**

**TANGGAL**

**: 10 Juni 2025**



## © 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

### LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Hafidz Jalaludin Alkinid

NIM : 2103411010

Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri

Judul Tugas Akhir : Analisis Kinerja Pengereman Injeksi DC pada Kontrol Kecepatan Motor 3 Fasa dengan VSD dan PLC, HMI Dan SCADA

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Akhir pada 17 Juni 2025 dan dinyatakan LULUS.

Dosen Pembimbing I Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002

Dosen Pembimbing II Hatib Setiana, S.T., M.T.

NIP. 199204212022031007

Depok, 7 Juli 2025

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



**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

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan judul “*Analisis Kinerja Pengereman Injeksi DC pada Kontrol Kecepatan Motor 3 Fasa dengan VSD dan PLC, HMI, dan SCADA*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Sarjana Terapan (D4) pada Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengimplementasikan sistem kontrol kecepatan motor induksi 3 fasa dengan menggunakan teknologi Variable Speed Drive (VSD) dan Programmable Logic Controller (PLC), serta untuk mengoptimalkan sistem pengereman injeksi DC dengan pemantauan menggunakan Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) dan Human Machine Interface (HMI). Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan kinerja dan efisiensi dalam pengendalian motor listrik pada aplikasi industri.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta motivasi baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan nikmat dan kemudahan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I, atas bimbingan, arahan, dan dukungannya yang luar biasa selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Hatib Setiana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II, yang dengan sabar memberikan masukan yang sangat berharga dalam penyempurnaan skripsi ini.
4. Keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan yang tak ternilai dalam setiap langkah perjalanan studi ini.



## 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

5. Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta beserta jajarannya, atas segala dukungan dalam menjalankan studi ini.
6. Ketua Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri beserta staf yang telah memberikan bekal ilmu dan fasilitas selama masa perkuliahan.
7. Segenap Dosen Pengajar di Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, Politeknik Negeri Jakarta, atas ilmu yang telah diberikan selama masa studi.
8. Sahabat-sahabat dan rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri angkatan 2021, yang telah memberikan dukungan moral dan kerja sama yang sangat berarti.
9. Saya ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada Baskara Putra, atas lagu-lagunya yang telah menjadi teman setia di saat-saat tersulit dalam proses penyusunan skripsi ini. Di setiap rintangan dan kelelahan, lagu-lagunya memberikan kekuatan dan kenyamanan, menemani saya untuk tetap bertahan dan melangkah maju. Karya-karyanya bukan hanya sekadar musik, tetapi menjadi penyemangat yang tak ternilai, mengingatkan saya untuk terus berjuang meskipun di tengah kesulitan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, dan terdapat banyak kekurangan dalam penyusunannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan pengembangan lebih lanjut di masa depan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, serta memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik otomasi industri, khususnya dalam aplikasi kontrol motor dan sistem pengereman.

Akhir kata, semoga segala usaha dan kerja keras yang telah dilakukan diberkahi dan diridhoi oleh Allah SWT. Aamiin.

Jakarta, Juni 2025

Hafidz Jalaludin Alkindi



**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

**Abstrak**

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana mengoptimalkan sistem kontrol kecepatan motor 3 fasa dengan menerapkan *Variable Speed Drive (VSD)* dan *Programmable Logic Controller (PLC)* serta sistem pengereman *injeksi DC* yang efektif dan aman bagi komponen motor. Dalam industri, kontrol motor yang efisien sangat penting untuk menjaga stabilitas operasi dan mengurangi konsumsi energi. Salah satu metode pengereman yang banyak digunakan adalah pengereman dinamis dengan *injeksi arus DC*, yang mampu menghentikan motor dengan cepat, namun memerlukan perhatian khusus terhadap suhu motor dan durasi pengereman untuk menghindari kerusakan. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja sistem pengereman *injeksi DC* dan mengembangkan metode kontrol yang seimbang antara kecepatan, suhu, dan waktu pengereman. Metode penelitian dilakukan melalui eksperimen laboratorium dengan variasi arus *injeksi DC*, pengaturan kecepatan motor menggunakan *VSD*, serta pemantauan dan pengendalian sistem melalui *SCADA* dan *HMI* yang terintegrasi dengan *PLC*. Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi arus *injeksi DC*, semakin cepat waktu pengereman, namun diikuti dengan peningkatan suhu motor, sehingga rentang arus optimal berada di antara 3,58 A hingga 5,58 A untuk mencapai pengereman yang efisien tanpa merusak motor.

Kata Kunci: Motor 3 Fasa, Penggerak Kecepatan Variabel (*VSD*), Pengendali Logika Terprogram (*PLC*), *SCADA*, Pengereman Injeksi DC.



**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

**Abstract**

*The main problem discussed in this thesis is how to optimize the speed control system of a three-phase motor by implementing a Variable Speed Drive (VSD) and Programmable Logic Controller (PLC), along with an effective DC injection braking system that ensures motor safety. In industrial applications, motor control systems play a crucial role in achieving operational efficiency, maintaining stability, and reducing energy consumption. Among various braking methods, DC injection braking is an efficient option for stopping the motor quickly, but it requires careful attention to motor temperature and braking duration to prevent damage. This research aims to evaluate the performance of the DC injection braking system and develop a control method that balances motor speed, temperature, and braking time. The methodology involves laboratory experiments with varying levels of DC injection current, speed control using VSD, and system monitoring and control through SCADA and HMI integrated with PLC. The results indicate that increasing the DC injection current significantly reduces braking time; however, it also raises motor temperature. Therefore, the optimal current range is between 3.58 A and 5.58 A to achieve efficient braking performance without harming the motor.*

**Keywords:** *Three-Phase Motor, Variable Speed Drive (VSD), Programmable Logic Controller (PLC), SCADA, DC Injection Braking.*



**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

|                                                   |      |
|---------------------------------------------------|------|
| KATA PENGANTAR .....                              | iv   |
| Abstrak .....                                     | vi   |
| Abstract .....                                    | vii  |
| DAFTAR ISI .....                                  | viii |
| DAFTAR TABEL .....                                | xii  |
| DAFTAR GAMBAR .....                               | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN .....                           | 1    |
| 1.1. Latar Belakang .....                         | 1    |
| 1.2. Perumusan Masalah .....                      | 3    |
| 1.3. Tujuan .....                                 | 4    |
| 1.4. Luaran .....                                 | 4    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                     | 5    |
| 2.1. Penelitian Terdahulu .....                   | 5    |
| 2.2. Pengereman .....                             | 8    |
| 2.2.1. Pengereman Dinamis .....                   | 8    |
| 2.2.2. Pengereman <i>Multistage</i> .....         | 8    |
| 2.2.3. Pengereman Hibrida .....                   | 8    |
| 2.3. Motor Induksi .....                          | 8    |
| 2.3.1 Slip Motor .....                            | 10   |
| 2.4. PLC (Programmable Logic Controller) .....    | 10   |
| 2.5. VSD (Variable Speed Drive) .....             | 10   |
| 2.6. Tachogenerator .....                         | 11   |
| 2.7. Machine Expert Basic .....                   | 12   |
| 2.8. PID (Proportional Integral Derivative) ..... | 13   |



**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

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 2.9. Respon Orde 2.....                                       | 14 |
| 2.10. Human Machine Interface (HMI) .....                     | 15 |
| BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI ALAT .....                  | 17 |
| 3.1 Rancangan Alat .....                                      | 17 |
| 3.1.1 Deskripsi Alat .....                                    | 17 |
| 3.1.2 Cara Kerja Alat .....                                   | 19 |
| 3.1.2.1 Mode Manual .....                                     | 19 |
| 3.1.2.2 Mode Simulasi Lift 5 Lantai .....                     | 20 |
| 3.1.3 Blok Diagram Sistem Loop Tertutup .....                 | 23 |
| 3.1.4 Blok Diagram Perangkat Keras.....                       | 24 |
| 3.1.5 Blok Diagram Input Output .....                         | 25 |
| 3.1.6 Spesifikasi Alat .....                                  | 26 |
| 3.1.7 Desain Panel.....                                       | 27 |
| 3.1.8 Rangkaian Daya .....                                    | 28 |
| 3.1.9 Rangkaian Kontrol .....                                 | 29 |
| 3.2 Realisasi Alat .....                                      | 29 |
| 3.2.1 Perhitungan DC Injection .....                          | 29 |
| 3.2.2 Realisasi Panel .....                                   | 31 |
| 3.2.3 Realisasi Mekanik Motor.....                            | 32 |
| 3.2.4 Realisasi Konfigurasi Komunikasi PLC.....               | 33 |
| 3.2.5 Realisasi Konfigurasi Komunikasi HMI Weintek .....      | 38 |
| 3.2.6 Realisasi Konfigurasi Komunikasi Aveva Plant Scada..... | 40 |
| 3.2.7 Realisasi Setting Parameter VSD.....                    | 44 |
| 3.2.8 Mapping I/O PLC.....                                    | 44 |
| 3.2.9 Konfigurasi PID .....                                   | 45 |
| 3.2.10 Program PLC.....                                       | 47 |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 3.2.9 Realisasi Tampilan HMI dan SCADA .....           | 52 |
| BAB IV PEMBAHASAN .....                                | 55 |
| 4.1 Pengujian Tanpa Beban Variasi Arus Injeksi DC..... | 55 |
| 4.1.1 Deskripsi Pengujian.....                         | 55 |
| 4.1.2 Prosedur Pengujian.....                          | 56 |
| 4.1.3 Data Hasil Pengujian .....                       | 56 |
| 4.1.4 Analisis Data / Evaluasi.....                    | 57 |
| 4.2 Pengujian Tanpa Beban Variasi Kecepatan.....       | 59 |
| 4.2.1 Deskripsi Pengujian.....                         | 59 |
| 4.2.2 Prosedur Pengujian.....                          | 60 |
| 4.2.3 Data Hasil Pengujian .....                       | 61 |
| 4.1.4 Analisis Data / Evaluasi.....                    | 61 |
| 4.3 Pengujian dengan Beban Variasi Arus .....          | 64 |
| 4.3.1 Deskripsi Pengujian.....                         | 64 |
| 4.3.2 Prosedur Pengujian.....                          | 65 |
| 4.3.3 Data Hasil Pengujian .....                       | 66 |
| 4.3.4 Analisis Data / Evaluasi.....                    | 66 |
| 4.4 Pengujian dengan Beban Variasi Beban.....          | 69 |
| 4.4.1 Deskripsi Pengujian.....                         | 69 |
| 4.3.2 Prosedur Pengujian.....                          | 70 |
| 4.4.3 Data Hasil Pengujian .....                       | 71 |
| 4.4.4 Analisis Data / Evaluasi.....                    | 71 |
| BAB V PENUTUP .....                                    | 74 |
| 5.1 Kesimpulan .....                                   | 74 |
| 5.2 Saran.....                                         | 75 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                   | 76 |



## **© 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

|                            |    |
|----------------------------|----|
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP ..... | 80 |
| LAMPIRAN .....             | 81 |





**Hak Cipta :**

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

**DAFTAR TABEL**

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat .....                       | 26 |
| Tabel 3. 2 Setting Parameter Program ATV 610.....       | 44 |
| Tabel 3. 3 Mapping Alamat I/O PLC.....                  | 44 |
| Tabel 4. 1 Pengujian Tanpa Beban Variasi Arus.....      | 57 |
| Tabel 4. 2 Pengujian Tanpa Beban Variasi Kecepatan..... | 61 |
| Tabel 4. 3 Pengujian dengan Beban Variasi Arus .....    | 66 |
| Tabel 4. 4 Pengujian dengan Beban Variasi Beban.....    | 71 |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR GAMBAR**

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| Gambar 2. 1 VSD ATV610.....                                  | 11        |
| <b>Gambar 2. 2 Tachogenerator .....</b>                      | <b>12</b> |
| Gambar 2. 3 Tampilan Awal Machine Expert.....                | 12        |
| Gambar 2. 4 Gambar Skema PID .....                           | 13        |
| Gambar 2. 5 Grafik Sistem Ordo 2.....                        | 15        |
| Gambar 2. 6 HMI Weintek.....                                 | 16        |
| Gambar 3. 1 Diagram alir mode manual.....                    | 19        |
| Gambar 3. 2 Diagram alir mode simulasi pertama .....         | 21        |
| Gambar 3. 3 Diagram alir mode simulasi 2 .....               | 22        |
| Gambar 3. 4 Diagram Blok Sistem Loop Tertutup.....           | 23        |
| Gambar 3. 5 Blok Diagram Perangkat Keras .....               | 24        |
| Gambar 3. 6 Blok Diagram Input Output.....                   | 25        |
| Gambar 3. 7 Desain Panel .....                               | 27        |
| Gambar 3. 8 Rangkaian Daya.....                              | 28        |
| Gambar 3. 9 Rangkaian Kontrol PLC .....                      | 29        |
| Gambar 3. 10 Panel Kontrol.....                              | 32        |
| Gambar 3. 11 Rangkaian Mekanik Motor.....                    | 33        |
| Gambar 3. 12 Tampilan Menu Properties .....                  | 34        |
| Gambar 3. 13 Tampilan Menu Configuration .....               | 34        |
| Gambar 3. 14 Tampilan Menu Pengaturan IP Address .....       | 35        |
| Gambar 3. 15 Pengaturan Komunikasi Serial Line .....         | 35        |
| Gambar 3. 16 Tampilan Menu Modbus IOScanner.....             | 36        |
| Gambar 3. 17 Pemilihan Menu untuk Menambahkan Parameter..... | 36        |
| Gambar 3. 18 Tampilan Menu Untuk Menambahkan Parameter.....  | 37        |
| Gambar 3. 19 Pengaturan Channel Assistant .....              | 38        |
| Gambar 3. 20 Tampilan Utama HMI .....                        | 38        |
| Gambar 3. 21 Menu System Parameter .....                     | 39        |
| Gambar 3. 22 Tampilan Menu Device Setting .....              | 40        |
| Gambar 3. 23 Tampilan Menu Awal Aveva Plant Scada .....      | 40        |
| Gambar 3. 24 Tampilan Jendela Baru.....                      | 41        |
| Gambar 3. 25 Tampilan Menu Topology.....                     | 42        |



**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. 26 Tampilan Device Communications Wizard .....           | 42 |
| Gambar 3. 27 Tampilan pemilihan I/O Device External .....          | 43 |
| Gambar 3. 28 Tampilan Input IP Address dari PLC.....               | 43 |
| Gambar 3. 29 Tampilan Awal Menu PID .....                          | 46 |
| Gambar 3. 30 Sub Menu PID .....                                    | 46 |
| Gambar 3. 31 VSD Modbus Kontrol.....                               | 47 |
| Gambar 3. 32 Ladder Sensor Read.....                               | 48 |
| Gambar 3. 33 Com Diag .....                                        | 49 |
| Gambar 3. 34 Motor Kontrol.....                                    | 50 |
| Gambar 3. 35 Ladder Sysem .....                                    | 51 |
| Gambar 3. 36 Scada Komunikasi .....                                | 52 |
| Gambar 3. 37 Tampilan Awal SCADA .....                             | 52 |
| Gambar 3. 38 Tampilan View Simulasi Plan Lift .....                | 53 |
| Gambar 3. 39 Tampilan Awal HMI.....                                | 53 |
| Gambar 3. 40 Tampilan Simulasi Lift .....                          | 54 |
| Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Injeksi Arus dan Suhu .....            | 57 |
| Gambar 4. 2 Grafik Hubungan Arus dengan Waktu Kecepatan Motor..... | 58 |
| Gambar 4. 3 Hubungan Variasi Kecepatan dengan Suhu .....           | 62 |
| Gambar 4. 4 Hubungan Waktu Berhenti dengan Variasi Kecepatan ..... | 62 |
| Gambar 4. 5 Hubungan Arus dengan Suhu.....                         | 67 |
| Gambar 4. 6 Hubungan Arus dengan Waktu Kecepatan Motor.....        | 67 |
| Gambar 4. 7 Hubungan Antara Kecepatan Berhenti dengan Beban .....  | 72 |
| Gambar 4. 8 Hubungan Antara Beban dengan Suhu .....                | 72 |



**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 RUMUS**

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi \cdot n \quad (3.1)$$



**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

Pengereman motor induksi 3 fasa, yang menggunakan injeksi DC, banyak digunakan dalam sistem kontrol motor, terutama untuk mengatur kecepatan motor induksi dan mempercepat penghentian motor. Teknik ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi sistem motor. Pada pengereman yang berpusat pada injeksi DC, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan seperti suhu motor saat injeksi berlangsung, waktu respon dari pengereman, dan yang terakhir adalah kecepatan putaran motor saat pengereman berlangsung.

Lalu ada kontrol proporsional-integral-derivatif (PID) adalah pendekatan kontrol yang paling umum digunakan dalam produk mekatronik industri dan komersial. Kontrol PID telah relevan sepanjang sejarah karena berguna dan intuitif dalam implementasi praktis. Pemilihan tiga parameter yang melibatkan masa kini, masa lalu, dan masa depan sistem membuatnya sederhana dan efisien (Gao, 2023). Dengan menggunakan kontroler PID dalam sistem kontrol kecepatan dan pengereman, diharapkan bahwa fungsi pengaturan kecepatan dan pengereman dapat bekerja secara optimal untuk mencapai performa puncaknya masing-masing. Ini berarti bahwa kecepatan yang diinginkan dapat dicapai dengan cepat dan akurat, dan pengereman berlangsung dengan efektif. Selain itu, melalui respons yang tepat, stabilitas sistem, minimnya kesalahan terhadap target, dan transisi yang efisien, kontroler PID digunakan untuk sistem kontrol kecepatan dan pengereman.

Metode pengereman dinamis melibatkan memasukkan arus searah (DC) ke stator untuk memperlambat motor induksi. Teknik ini secara efektif mengontrol kecepatan motor dan menghentikannya. Karena rotor terhubung singkat, ada medan magnet yang berputar sama dengan kecepatan rotor tetapi dalam arah yang berlawanan, karena gaya gerak listrik dan arus induksi berbanding lurus dengan putaran karena arus searah menghasilkan medan magnet statis. (Kristiana et al., 2024)



## © 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

Faktor pertama adalah Suhu motor dalam sistem pengereman motor listrik yang menggunakan metode injeksi arus DC dapat meningkat secara signifikan karena pelepasan energi kinetik yang dikonversi menjadi panas. Overheating yang tidak terdeteksi dapat merusak isolasi lilitan motor, mengurangi efisiensi sistem, memperpendek umur motor, dan berpotensi menyebabkan kegagalan sistem yang lebih serius. Untuk menghindari mengurangi kinerja pengereman atau merusak komponen motor, sistem pengereman harus dirancang untuk mengendalikan suhu secara efisien. Ini karena pengereman dinamis mengubah energi kinetik menjadi energi panas, yang dapat meningkatkan suhu komponen sistem pengereman. Ini terutama benar jika motor digunakan selama waktu yang lama. (Rishabh Singh et al., 2013)

Saat pengereman motor, monitoring dan kontrol suhu sangat penting untuk menjaga keandalan, keamanan, dan performa sistem. Monitoring suhu memungkinkan deteksi kondisi abnormal, memberikan peringatan sebelum overheating, dan mencegah kerusakan lebih lanjut. Sementara itu, kontrol suhu memastikan kondisi termal motor tetap dalam batas aman selama pengereman.

Memasang sensor suhu, seperti RTD atau termokopel, di dekat lilitan motor untuk melacak dan mengontrol suhu saat pengereman motor. PLC, sebagai pusat kendali, memproses data ini untuk melakukan tindakan keamanan seperti mengurangi torsi pengereman melalui VSD atau menghentikan motor jika suhu melebihi ambang batas.

Faktor kedua adalah waktu pengereman. Salah satu nya adalah penelitian tentang menganalisis metode pengereman dinamis untuk mengurangi waktu deselerasi motor dengan menyuntikkan tegangan DC. (Pichai Aree, 2020), misalnya, membuat motor berhenti dalam waktu hanya 0,25 detik, menjadikannya pilihan yang sempurna untuk aplikasi yang membutuhkan pengereman motor yang aman dan cepat. Oleh karena itu, untuk memastikan sistem pengereman injeksi DC bekerja seoptimal mungkin, kecepatan motor, suhu, dan waktu pengereman harus dipertimbangkan dengan hati-hati.

Pengereman injeksi juga sering kali di implementasikan untuk system pertambangan minyak tradisional (Kristiana et al., 2024) evaluasi kinerja motor



**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

dalam hal durasi penghentian dan kehilangan daya (Rahul Shukla 2024), penggunaan PLC Schneider M340 untuk mengendalikan mekanisme pengereman, dengan fokus pada keselamatan dan efisiensi untuk penghentian motor (Ferdianto Tangdililing, 2024), dan menekankan potensi penghematan energi dari sistem pengereman dinamis untuk penghentian motor (Yoo et al. 2020)

Inovasi yang diusulkan dari skripsi ini adalah sistem kontrol dan pemantauan suhu motor pada saat injeksi arus DC terjadi, yang menggunakan Programmable Logic Controller (PLC) sebagai pusat kendali kontroler untuk menyetting parameter dan command melalui Variable Speed Drive (VSD) dan monitoring menggunakan Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) dan Human Machine Interface (HMI). Mekanisme yang digunakan dimulai dengan pengaturan PID (Proportional-Integral-Derivative) pada motor untuk mencapai kestabilan kecepatan. Proses ini memastikan bahwa motor beroperasi dengan kecepatan yang stabil melalui penyesuaian yang dilakukan oleh sistem PID. Setelah kecepatan motor stabil, PLC (Programmable Logic Controller) akan mengirimkan perintah kepada VSD (Variable Speed Drive) untuk melakukan injeksi arus DC ketika motor berhenti berputar, yang dikendalikan melalui sistem SCADA atau HMI (Human-Machine Interface). Tujuan dari injeksi DC ini adalah agar motor dapat berhenti dengan cepat dan sesuai dengan pengaturan yang telah ditentukan oleh PLC. Setelah motor berhenti, parameter-parameter seperti kecepatan motor, suhu, dan waktu akan diukur dan dibandingkan untuk menentukan pengaturan yang paling efektif dalam mencapai pengereman yang optimal. Selanjutnya, analisis dilakukan terhadap parameter PID untuk mendapatkan pengaturan yang paling tepat, sehingga pengereman motor dapat dilakukan dengan efisien sebelum injeksi arus DC dilakukan.

## 1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan pada skripsi ini adalah:

1. Bagaimana analisis cara kerja injeksi DC yang tidak merusak motor 3 fasa?
2. Bagaimana mengintegrasikan sistem SCADA dengan HMI-PLC dan VSD?
3. Bagaimana suhu, kecepatan putaran, waktu, dan parameter arus yang efisien pada saat injeksi DC diberikan pada Variable Speed Drive (VSD)?



**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. Bagaimana perbandingan antara menggunakan injeksi DC dengan beban generator dan tanpa generator?

### 1.3. Tujuan

1. Menjelaskan analisa yang didapat dari trend Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA).
2. Menjelaskan hubungan komunikasi antara SCADA dengan HMI-PLC dan VSD
3. Menjelaskan bagaimana suhu, kecepatan putaran, dan waktu yang efisien pada saat injeksi DC diberikan pada VSD.
4. Menjelaskan perbedaan antara pada saat menggunakan beban generator dan tanpa beban generator

### 1.4. Luaran

1. Module pembelajaran untuk Kontrol kecepatan menggunakan PID dan pengereman injeksi DC Sebagai bahan referensi para mahasiswa teknik elektro dalam penelitian ataupun kajian lain yang masih berhubungan.
2. Laporan Tugas Akhir (TA) dengan judul Analisis Kinerja Kontrol PID Pada Pengaturan Kecepatan Dan Pengereman Injeksi DC Motor Induksi 3 Fasa Dengan VSD Dan PLC
3. Realisasi system control VSD terpusat melalui PLC dan integrasi antara SCADA dengan HMI-PLC dan VSD
4. Artikel ilmiah yang dipublikasikan.

**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 V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

1. Menurut pengujian, waktu berhenti motor dipercepat dengan arus injeksi DC yang lebih besar. Motor berhenti dalam waktu 1,004 detik dengan arus injeksi 1,58 A, sementara dengan arus injeksi 10,58 A, motor berhenti dalam waktu 0,12 detik. Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan pengereman motor berkorelasi positif dengan arus injeksi DC yang lebih besar. (Lihat Tabel 4.1 untuk Pengujian Tanpa Beban Variasi Arus.)
2. Untuk mencegah overheating dan kerusakan motor, pengaturan suhu motor sangat penting. Data menunjukkan bahwa suhu motor sebelum injeksi DC pada arus 1,58 A adalah 29,2°C dan meningkat menjadi 29,7°C setelah injeksi DC. Pada arus 10,58 A, suhu motor sebelum injeksi adalah 32,1°C dan meningkat menjadi 32,7°C setelah injeksi DC. (Lihat Tabel 4.1 untuk Pengujian Tanpa Beban Variasi Arus.)
3. Torsi pengereman meningkat seiring dengan arus injeksi DC yang lebih besar. Pada arus injeksi 1,58 A, torsi pengereman tercatat sekitar 13%, dan meningkat menjadi 12,1% pada arus injeksi 10,58 A. Namun, untuk menghindari kerusakan motor, batasan arus yang aman harus diperhatikan. (Lihat Tabel 4.1 untuk Pengujian Tanpa Beban Variasi Arus.)
4. Data menunjukkan bahwa arus injeksi DC yang ideal untuk pengereman cepat dan aman adalah 3,58 A hingga 5,58 A, dengan waktu berhenti motor 0,39 detik hingga 0,24 detik. Pengaturan arus injeksi yang lebih tinggi dapat menyebabkan overheating motor, jadi Anda harus memilih arus yang aman namun tetap efektif. (Lihat Tabel 4.1 untuk Pengujian Tanpa Beban Variasi Arus.)
5. Pada pengujian dengan beban, waktu pengereman dipengaruhi langsung oleh pengaturan kecepatan motor. Dalam pengujian dengan kecepatan motor 350 RPM, waktu berhentinya sekitar 0,016 detik, sedangkan pada kecepatan 1400 RPM, waktu berhentinya 0,484 detik. Waktu pengereman motor meningkat dengan kecepatan. (Untuk referensi, lihat Tabel 4.2 untuk Pengujian Beban Variasi Kecepatan).

**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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Pengujian menunjukkan bahwa suhu motor meningkat seiring dengan kecepatan; pada kecepatan 350 RPM, suhunya mencapai 29,2°C, dan pada kecepatan 1400 RPM, suhunya mencapai 32,7°C. Untuk memastikan bahwa motor tetap dalam kondisi aman, pengaturan kecepatan motor harus diperhatikan. (Untuk referensi, lihat Tabel 4.2 untuk Pengujian Beban Variasi Kecepatan).

**5.2 Saran**

1. Untuk menghindari overheating yang dapat merusak motor, pengaturan lebih lanjut harus dilakukan pada arus injeksi DC untuk memastikan waktu pengereman yang lebih cepat sambil tetap menjaga suhu motor dalam batas aman.
2. Disarankan untuk meningkatkan sistem pendinginan motor karena pengaruh suhu terhadap kinerja motor, terutama ketika menggunakan arus injeksi DC yang lebih tinggi.
3. Pengujian dengan beban yang lebih variatif diperlukan untuk memberikan gambaran yang lebih baik tentang bagaimana beban memengaruhi waktu pengereman dan efisiensi sistem.
4. Untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi pengumpulan data, dapat dipertimbangkan untuk menggunakan sistem pemantauan berbasis IoT yang memungkinkan pengumpulan data secara otomatis dan terus-menerus dari berbagai parameter sistem seperti kecepatan motor, suhu, dan arus DC secara real-time. Sistem ini akan memungkinkan pemantauan yang lebih efisien dan pengolahan data yang lebih cepat tanpa perlu melakukan intervensi manual.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdelghany, M. A., Elnady, A. O., & Ibrahim, S. O. (2023). Optimum PID Controller with Fuzzy Self-Tuning for DC Servo Motor. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 4(4), 500–508. <https://doi.org/10.18196/jrc.v4i4.18676>
- Azhari, I., Agung, A. I., Aribowo, W., & Chandra Hermawan, A. (2021). Penerapan Mikrokontroler Pada Pengereman Dinamik Motor Induksi Tiga Fasa STUDI LITERATUR ANALISIS PENERAPAN MIKROKONTROLER PADA Pengereman Dinamik Motor Induksi Tiga Fasa.
- Barreto Miranda, H. F., Da Costa, L. P., Soares, S. O., & Da Silva, J. V. (2020, September 28). Potential induced degradation (PID): Review. *2020 IEEE PES Transmission and Distribution Conference and Exhibition - Latin America, T and D LA 2020*. <https://doi.org/10.1109/TDLA47668.2020.9326184>
- Cihat Ozgenel, M. (2017). LOW COST AND PRECISE ELECTRONIC TACHOGENERATOR FOR SPEED CONTROL APPLICATIONS OF BLDC MOTOR DRIVE WITH 150-DEGREE CONDUCTION MODE INVERTER. *Technology, Engineering & Mathematics (EPSTEM)*, 1. [www.isres.org](http://www.isres.org)
- Dawood, A., Mohammed, B., Karam, H., Hussien, M., Benin, K., & Mjbel, J. (2024). OPTIMAL V/F SPEED CONTROL OF THREE-PHASE INDUCTION MOTOR.
- de Souza, D. F., Salotti, F. A. M., Sauer, I. L., Tatizawa, H., de Almeida, A. T., & Kanashiro, A. G. (2022). A Performance Evaluation of Three-Phase Induction Electric Motors between 1945 and 2020. *Energies*, 15(6). <https://doi.org/10.3390/en15062002>
- Erman Al Hakim, Wijaya, & M. Chalief Widiensyah. (2023). Perancangan Sistem Pengereman pada Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Penyearah Gelombang Penuh.



**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

Ferdianto Tangdililing, F. (2024). Aplikasi plc schneider m340 pada pengereman dinamik motor induksi tiga fasa. *Fidelity : Jurnal Teknik Elektro*, 6(3), 236–241. <https://doi.org/10.52005/fidelity.v6i3.251>

Gao, Y. (2023). PID-based search algorithm: A novel metaheuristic algorithm based on PID algorithm. *Expert Systems with Applications*, 232, 120886. <https://doi.org/10.1016/J.ESWA.2023.120886>

Heri Kurniawan. (2023). *Perancangan Sistem Pengeraman Dinamik pada Motor Induksi 3 Fasa dengan Metode Injeksi Arus Searah*.

Idoko, A. A., Thuku, Iliya. T., Musa, S. Y., & Amos, C. (2017). Design of Tuning Mechanism of PID Controller for Application in three Phase Induction Motor Speed Control. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 4(11), 138–147. <https://doi.org/10.22161/ijaers.4.11.21>

Iyyappan\*, M., Paul, M. R., Moses, S. N., & Yasin, J. (2019). Design and Analysis of Disc Brake using ANSYS. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(4), 10468–10470. <https://doi.org/10.35940/ijrte.D9233.118419>

Kristiana, H. M., Duanaputri, R., Ridzki, I., & Hakim, M. F. (2024). *Braking System for a 3-phase Induction Motor in Traditional Petroleum Mining* (Vol. 7, Issue 1).

Lohar, R. (2025). Automatic Bottle Filling Unit using PLC. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 13(1), 825–829. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2025.66077>

Nadweh, S., Mohammed, N., Alshammari, O., & Mekhilef, S. (2025). Topology design of variable speed drive systems for enhancing power quality in industrial grids. *Electric Power Systems Research*, 238, 111114. <https://doi.org/10.1016/J.EPSR.2024.111114>

Nassim, M., & Abdelkader, A. (2021). *Speed Control of DC Motor Using Fuzzy PID Controller*. <http://arxiv.org/abs/2108.05450>

**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

Pichai Aree. (2020). *Modelling and Simulation of Induction Machine Under DC Current Injection Braking*. IEEE.

Reyes-Malanche, J. A., Ramirez-Velasco, E., Villalobos-Pina, F. J., & Gadi, S. K. (2024). Short-Circuit Fault Diagnosis on the Windings of Three-Phase Induction Motors through Phasor Analysis and Fuzzy Logic. *Energies*, 17(16). <https://doi.org/10.3390/en17164197>

Rishabh Singh, Umashankar. S, & D. Vijaykumar. (2013). *Dynamic braking of induction motor - Analysis of conventional methods and an efficient multistage braking model*. IEEE.

Sadi, S. (2020). *Implementasi Human Machine Interface pada Mesin Heel Lasting Chin Ei Berbasis Programmable Logic Controller (Implementation of Human Machine Interface on Chin Ei's Heel Lasting Machine Based on Programmable Logic Controller)*.  
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:226198535>

Sengamalai, U., Anbazhagan, G., Thamizh Thentral, T. M., Vishnuram, P., Khurshaid, T., & Kamel, S. (2022). Three Phase Induction Motor Drive: A Systematic Review on Dynamic Modeling, Parameter Estimation, and Control Schemes. In *Energies* (Vol. 15, Issue 21). MDPI.  
<https://doi.org/10.3390/en15218260>

Shukla, R., Yadav, A., Tripathi, R., Wagh, K., Patil, T., & Student, B. E. (2019). *A Case Study on Braking of 3 Phase Induction Motor with High Load Using DC Injection*.

Somefun, O. A., Akingbade, K., & Dahunsi, F. (2021). The dilemma of PID tuning. In *Annual Reviews in Control* (Vol. 52, pp. 65–74). Elsevier Ltd.  
<https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2021.05.002>

Sreenivasa Murthy, S., Berg, G. J., Jha, C. S., & Tandon, A. K. (n.d.). A Novel Method of Multistage Dynamic Braking of Three-Phase Induction Motors. In *IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS* (Vol. 20, Issue 2).

Shukla, R. (2024). Analysis of Motor Performance and Power Loss in Induction Motors with Dynamic Braking. *International Journal of Energy Systems*, Vol. 9, No. 4, pp. 10-19.

Yoo, J., Lee, J., Sul, S., & Baloch, N. A. (2020). Performance Evaluation of Dynamic Braking Systems for Induction Motors in Industrial Applications. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, Vol. 67, No. 6, pp. 1478-1487.



#### Hak Cipta :

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

**Hak Cipta :**

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

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



Hafidz Jalaludin Alkindi

Lulus dari SD Negeri 2 Sawah Kulon pada tahun 2013, SMP Negeri 3 Cibinong pada tahun 2017, SMK Negeri 1 Ciinong pada tahun 2021. Sampai saat tugas akhir ini dibuat, penulis merupakan mahasiswa aktif di Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, 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

Lampiran proses pengerjaan dan gambar alat tugas akhir Kontrol Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa menggunakan VSD, PLC, HMI dan SCADA di Politeknik Negeri Jakarta



Pengikiran shaft generator

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

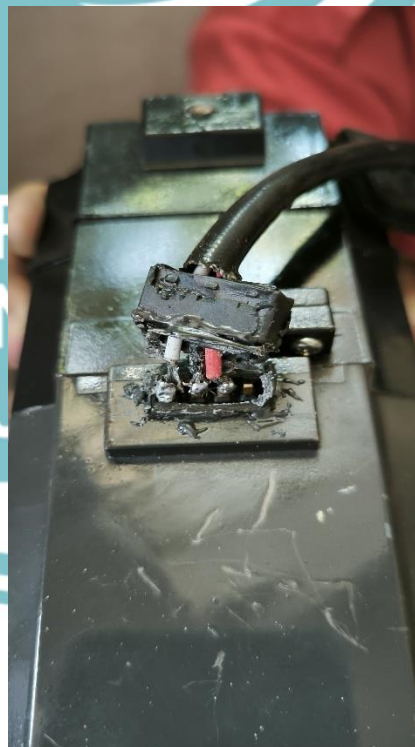
## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 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



Proses pemotongan siku untuk mekanik motor



Proses penyolderan generator untuk menyambungkan ke terminal



## © 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



Proses pemotongan train rail untuk panel utama



Bentuk mekanik penggerak dari alat yang dibuat

## © 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



Proses pengamplasan siku



## © 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

### Proses pembuatan program PLC dan SCADA



Proses crimping kabel komunikasi RS-485 dan juga kabel LAN

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

