# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... i

SURAT PERNYATAAN ..... ii

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ..... iii

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI ..... iv

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH ..... v

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO ..... vi

KATA PENGANTAR ..... vii

DAFTAR ISI ..... ix

DAFTAR TABEL ..... xii

DAFTAR GAMBAR ..... xiii

DAFTAR LAMPIRAN ..... xv

ABSTRAK ..... xvi

BAB I ..... 1

PENDAHULUAN ..... 1

1.1 Latar Belakang ..... 1

1.2 Rumusan Masalah ..... 2

1.3 Pembatasan Masalah ..... 2

1.4 Tujuan Penelitian ..... 2

1.5 Manfaat ..... 2

1.6 Sistematika Penulisan ..... 3

BAB II ..... 4

DASAR TEORI ..... 4

2.1 Motor Induksi Tiga Fasa ..... 4

2.1.1 Klasifikasi Motor Listrik AC (Rijono & Yon, 1997) ..... 5

2.1.3 Beda Motor Induksi Rotor Sangkar Dengan Rotor Lilit ..... 12

2.1.4 Prinsip Kerja Motor Induksi (Zuhal, 1991) ..... 13
2.1.5 Karakteristik Motor Induksi ..... 13
2.1.6 Metode Pengasutan Direct On Line ..... 16
2.2 Kualitas Daya Listrik ..... 17
2.3 Beban-beban Sensitif Terhadap Voltage Sag ..... 18
2.4 Dynamic Voltage Restorer (DVR) ..... 18
2.4.1 Konfigurasi dasar DVR ..... 20
2.4.2 Mode Operasi DVR ..... 22
2.4.3 Metode Injeksi Tegangan DVR ..... 23
2.5 Algoritma Kendali DVR ..... 25
BAB III ..... 29
METODE PENELITIAN ..... 29
3.1 Model Penelitian ..... 29
3.2 Alat yang dipergunakan ..... 35
3.3 Langkah – langkah Penelitian ..... 36
3.3.1 Model Gangguan pada sistem distribusi ..... 37
3.3.2 Model Sistem Kendali ..... 38
3.3.3 Model Voltage Source Converter ..... 39
3.3.4 Model Penelititan ..... 39
3.3.5 Kesulitan yang dihadapi ..... 40
BAB IV ..... 42
HASIL DAN ANALISA ..... 42
4.1 Hasil Penelitian dan Pembahasan ..... 42
4.2 Hasil Simulasi Model Pengasutan Motor Induksi tanpa DVR ..... 42
4.2.1 Skenario A ..... 42
4.2.2 Skenario B ..... 43
4.2.3 Skenario C ..... 43
4.2.4 Skenario D ..... 44

4.2.5 Skenario E ..... 44
4.3 Hasil Simulasi Model Sistem Kendali ..... 46
4.4 Bentuk Gelombang Sinyal Error ..... 48
4.4.1 Skenario A ..... 48
4.4.2 Skenario B ..... 49
4.4.3 Skenario C ..... 49
4.4.4 Skenario D ..... 50
4.4.5 Skenario E ..... 50
4.5 Analisis Sinyal Error ..... 51
4.6 Hasil Simulasi Model Pengasutan Motor Induksi dengan DVR ..... 52
4.6.1 Skenario A + DVR ..... 52
4.6.2 Skenario B + DVR ..... 53
4.6.3 Skenario C + DVR ..... 53
4.6.4 Skenario D + DVR ..... 54
4.6.5 Skenario E + DVR ..... 54
4.7 Analisis Hasil Simulasi Pemasangan DVR ..... 55
BAB V ..... 57
PENUTUP ..... 57
5.1 Kesimpulan ..... 57
5.2 Saran ..... 58
DAFTAR PUSTAKA ..... 59
LAMPIRAN ..... 62

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Parameter model pengasutan motor induksi 3 phasa ..... 31
Tabel 3. 2 Parameter model sistem kendali ..... 32
Tabel 3. 3 Spesifikasi hardware ..... 35
Tabel 3. 4 Spesifikasi Software..... 36
Tabel 3. 5 tipe-tipe variasi waktu on  pengasutan motor induksi..... 37
Tabel 3. 6 parameter voltage souce controlled..... 39

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konstruksi Motor Induksi ..... 6
Gambar 2. 2 Stator ..... 7
Gambar 2. 3 Motor Induksi Rotor Sangkar ..... 10
Gambar 2. 4 Motor induksi rotor belitan ..... 11
Gambar 2. 5 Rangkaian Rotor Belitan ..... 11
Gambar 2. 6 Arus Pada Rotor Sangkar ..... 12
Gambar 2. 7 Karakteristik Beban Nol ..... 14
Gambar 2. 8 Karakteristik Rotor yang Diblok ..... 14
Gambar 2. 9 Karakteristik Start ..... 15
Gambar 2. 10 Karakteristik Kopel dan Putaran ..... 15
Gambar 2. 11 Rangkaian Daya Dircet ON Line Starting ..... 16
Gambar 2. 12 Rangkaian Kontrol Direct On Line Starting ..... 16
Gambar 2. 13 Karakteristik arus fungsi puataran pada pengasutan DOL ..... 17
Gambar 2. 14 Masalah kualitas daya pada sistem tenaga ..... 17
Gambar 2. 15 Lokasi Pemasangan DVR ..... 18
Gambar 2. 16 Pemasangan DVR dan beban sensitif ..... 19
Gambar 2. 17 Konfigurasi dasar DVR ..... 20
Gambar 2. 18 Protection Mode ..... 22
Gambar 2. 19 Standby mode ..... 22
Gambar 2. 20 menunjukan vektor diagram metode kompensasi pre-sag. ..... 24
Gambar 2. 21 diagram 1 phasa metode In Phase ..... 25
Gambar 2. 22 diagram 1 phasa metode voltage tolerance ..... 25
Gambar 2. 23 Algoritma kendali DVR ..... 26
Gambar 2. 24 Phase Locked Loop[16] ..... 28

Gambar 3. 1 model pengasutan motor induksi 3 phasa ..... 30
Gambar 3. 2 Model Sistem kendali ..... 32
Gambar 3. 3 Model Voltage Source Converter ..... 33
Gambar 3. 4 Model Penelitian ..... 34
Gambar 3. 5 Diagram alur Penelitian ..... 36
Gambar 3. 6 Diagram Alur Pemodelan ..... 37
Gambar 3. 7 Diagram Alir Sistem Kendali ..... 38

Gambar 4. 1 Bentuk gelombang Vabc Skenario A ..... 42
Gambar 4. 2 Bentuk gelombang Vabc Skenario B ..... 43
Gambar 4. 3 Bentuk gelombang Vabc Skenario C ..... 43
Gambar 4. 4 Bentuk gelombang Vabc Skenario D ..... 44
Gambar 4. 5 Bentuk gelombang Vabc Skenario E ..... 44
Gambar 4. 6 Grafik Tegangan Sag ..... 45
Gambar 4. 7 Vabc sag ..... 46
Gambar 4. 8 Voltage sag Vdq ..... 47
Gambar 4. 9 Sinyal error Vdq ..... 47
Gambar 4. 10 Sinyal Error Skenario A ..... 48
Gambar 4. 11 Sinyal Error Skenario B ..... 49
Gambar 4. 12 Sinyal Error Skenario C ..... 49
Gambar 4. 13 Sinyal Error Skenario D ..... 50
Gambar 4. 14 Sinyal Error Skenario E ..... 50
Gambar 4. 15 Grafik Sinyal Error ..... 51
Gambar 4. 16 Bentuk Gelombang Vload + DVR skenario A ..... 52
Gambar 4. 17 Bentuk Gelombang Vload + DVR skenario B ..... 53
Gambar 4. 18 Bentuk Gelombang Vload + DVR skenario C ..... 53
Gambar 4. 19 Bentuk Gelombang Vload + DVR skenario D ..... 54
Gambar 4. 20 Bentuk Gelombang Vload + DVR skenario E ..... 54
Gambar 4. 21 Hasil Simulasi Pemasangan DVR ..... 56

# DAFTAR LAMPIRAN


- Gambar Pemodelan Matlab L1
- Lembar Revisi Pemaparan Judul L2
- Lembar Asistensi TA L3
- Lembar Revisi Seminar TA L4
- Lembar Revisi Sidang TA L5