

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI | iii |
| PRAKATA..... | iv |
| ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN | vi |
| ABSTRACT..... | viii |
| INTISARI..... | ix |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 4 |
| 1.4 Keaslian Penelitian | 4 |
| 1.5 Tujuan Penelitian..... | 9 |
| 1.6 Manfaat Penelitian..... | 9 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI | 10 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 10 |
| 2.2 Landasan Teori | 12 |
| 2.2.1 Sistem Distribusi..... | 12 |
| 2.2.2 Distributed Generation (DG) | 16 |
| 2.2.3 Tata Ruang dan Tata Guna Lahan | 21 |
| 2.2.4 Analisis Aliran Daya..... | 22 |
| 2.2.5 Stabilitas Tegangan..... | 26 |
| 2.2.6 Model Optimasi Penempatan Optimal PV..... | 34 |
| 2.2.7 <i>Flower Pollination Algorithm</i> (FPA)..... | 35 |
| 2.2.8 Hipotesis | 40 |
| BAB III METODOLOGI..... | 41 |
| 3.1 Alat dan Bahan | 41 |
| 3.1.1 Alat Penelitian..... | 41 |

| | |
|--|------------|
| 3.1.2 Bahan Penelitian | 42 |
| 3.2 Data Sistem..... | 44 |
| 3.2.1 Diagram Satu Garis Sistem Distribusi Kentungan03 | 44 |
| 3.2.2 Profil Beban | 45 |
| 3.2.3 Data Irradiasi Matahari | 46 |
| 3.3 Alur Penelitian..... | 47 |
| 3.3.1 Tahapan Penelitian..... | 47 |
| 3.4 Perumusan Fungsi Objektif | 49 |
| 3.4.1 Fungsi Objektif | 49 |
| 3.4.2 Kekangan Sistem | 50 |
| 3.4.3 Penentuan Pembagi Energi PV | 52 |
| 3.4.4 Formulasi Metode | 53 |
| 3.4.5 Variabel Pengamatan | 54 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 56 |
| 4.1 Skenario Simulasi..... | 56 |
| 4.2 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting | 58 |
| 4.3 Hasil Optimasi Penempatan PV | 62 |
| 4.3.1 Hasil Simulasi Skenario Penempatan PV pada 1 Bus | 62 |
| 4.3.2 Hasil Simulasi Skenario Penempatan PV pada 3 Bus | 71 |
| 4.3.3 Hasil Simulasi Skenario Asumsi Semua Bus Dapat Dipasang PV | 83 |
| 4.4 Dampak Penempatan PV pada Jaringan Distribusi | 95 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 97 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 97 |
| 5.2 Saran | 98 |
| DAFTAR PUSTAKA | 99 |
| LAMPIRAN..... | 103 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2-1 Sistem Tenaga Listrik | 12 |
| Gambar 2-2 Konfigurasi Jaringan Distribusi Primer Radial..... | 14 |
| Gambar 2-3 Konfigurasi Jaringan Distribusi Primer Loop..... | 14 |
| Gambar 2-4 Konfigurasi Jaringan Distribusi Primer Network | 15 |
| Gambar 2-5 <i>Distributed Generation</i> | 18 |
| Gambar 2-6 PV terhubung Grid..... | 19 |
| Gambar 2-7 Karakteristik Pembangkitan..... | 20 |
| Gambar 2-8 Struktur DG pada jaringan distribusi | 20 |
| Gambar 2-9 Aliran Daya Newton Raphson | 25 |
| Gambar 2-10 Fenomena Stabilitas Tegangan | 28 |
| Gambar 2-11 Karakteristik hubungan daya dan tegangan | 28 |
| Gambar 2-12 Sistem Dua Bus..... | 30 |
| Gambar 2-13 Perilaku Penyerbukan Bunga..... | 38 |
| Gambar 2-14 Diagram Alir <i>Flower Pollination Algorithm</i> | 39 |
| Gambar 3-1 Diagram Satu Garis Sistem Distribusi Kentungan03..... | 44 |
| Gambar 3-2 Profil Beban (daya aktif)..... | 45 |
| Gambar 3-3 Profil Beban (daya reaktif)..... | 45 |
| Gambar 3-4 Koefisien Radiasi | 46 |
| Gambar 3-5 Diagram Alir Metode Penelitian Menggunakan FPA..... | 47 |
| Gambar 3-6 Diagram Alir Formulasi Metode..... | 54 |
| Gambar 4-1 Profil Tegangan Setiap Resolusi Waktu | 59 |
| Gambar 4-2 Rugi-rugi Daya Saluran Setiap Resolusi Waktu | 60 |
| Gambar 4-3 VSI Sistem Eksisting | 61 |
| Gambar 4-4 Perbandingan Nilai VSI Sistem Eksisting | 61 |
| Gambar 4-5 Rugi-rugi Daya Aktif (Skenario 1) | 63 |
| Gambar 4-6 Profil Tegangan pukul 12:00 WIB..... | 64 |
| Gambar 4-7 Perbandingan VSI pada pukul 12:00 WIB..... | 65 |
| Gambar 4-8 Perbandingan Profil Tegangan pada pukul 13:30 WIB | 66 |
| Gambar 4-9 Perbandingan VSI pada pukul 13:30 WIB..... | 66 |
| Gambar 4-10 Total Rugi-rugi Daya Aktif Tiap Resolusi Waktu..... | 73 |



| | |
|---|----|
| Gambar 4-11 Perbandingan Profil Tegangan pukul 12:00 WIB..... | 77 |
| Gambar 4-12 Perbandingan Profil Tegangan pukul 13:30 WIB..... | 78 |
| Gambar 4-13 Perbandingan VSI pukul 12:00 WIB | 79 |
| Gambar 4-14 Perbandingan VSI pukul 13:30 WIB | 80 |
| Gambar 4-15 Perbandingan Rugi-rugi Daya Setiap Resolusi Waktu | 86 |
| Gambar 4-16 Perbandingan Profil Tegangan pukul 12:00 WIB..... | 90 |
| Gambar 4-17 Perbandingan Profil Tegangan pukul 13:30 WIB..... | 90 |
| Gambar 4-18 Perbandingan VSI pada pukul 12:00 WIB..... | 91 |
| Gambar 4-19 Perbandingan VSI pada pukul 13:30 WIB..... | 92 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1.1 Keaslian Penelitian..... | 6 |
| Tabel 2.1 Kategori DG berdasarkan kapasitas | 17 |
| Tabel 4.1 Skenario Simulasi | 56 |
| Tabel 4.2 Hasil simulasi aliran daya sistem distribusi Kentungan03 | 58 |
| Tabel 4.3 Hasil Optimasi dari simulasi FPA penempatan PV pada 1 bus | 62 |
| Tabel 4.4 VSI pada 12:00 WIB dan 13:30 WIB | 67 |
| Tabel 4.5 VSI pada pukul 12:00 WIB dan 13:30 WIB (lanjutan) | 68 |
| Tabel 4.6 Rugi-rugi daya saluran pada pukul 12:00 WIB dan 13:30 WIB | 69 |
| Tabel 4.7 Rugi-rugi daya saluran pada pukul 12:00 WIB dan 13:30 WIB (lanjutan) | 70 |
| Tabel 4.8 Rugi-rugi daya saluran pada pukul 12:00 WIB dan 13:30 WIB (lanjutan) | 71 |
| Tabel 4.9 Hasil Optimasi dari simulasi FPA penempatan PV pada 3 bus | 72 |
| Tabel 4.10 Rugi-rugi daya saluran pukul 12:00 WIB dan 13:30 WIB | 74 |
| Tabel 4.11 Rugi-rugi daya saluran pukul 12:00 WIB dan 13:30 WIB (lanjutan).. | 75 |
| Tabel 4.12 Rugi-rugi daya saluran pukul 12:00 WIB dan 13:30 WIB (lanjutan).. | 76 |
| Tabel 4.13 Perbandingan VSI pada pukul 12:00 WIB dan 13:30 WIB | 80 |
| Tabel 4.14 Perbandingan VSI pada pukul 12:00 WIB dan 13:30 WIB (lanjutan) | 81 |
| Tabel 4.15 Perbandingan VSI pada pukul 12:00 WIB dan 13:30 WIB | 82 |
| Tabel 4.16 Hasil optimasi dengan FPA skenario ketiga | 83 |
| Tabel 4.17 Hasil simulasi penempatan PV optimal | 84 |
| Tabel 4.18 Hasil simulasi penempatan PV optimal (lanjutan)..... | 85 |
| Tabel 4.19 Rugi-rugi daya saluran pukul 12:00 WIB dan 13:30 WIB | 87 |
| Tabel 4.20 Rugi-rugi daya saluran pukul 12:00 WIB dan 13:30 WIB (lanjutan).. | 88 |
| Tabel 4.21 Rugi-rugi daya saluran pukul 12:00 WIB dan 13:30 WIB (lanjutan).. | 89 |
| Tabel 4.22 Perbandingan VSI pada pukul 12:00 WIB dan 13:30 WIB | 92 |
| Tabel 4.23 Perbandingan VSI pada pukul 12:00 WIB dan 13:30 WIB (lanjutan) | 94 |
| Tabel 4.24 Perbandingan VSI pada pukul 12:00 WIB dan 13:30 WIB (lanjutan) | 95 |