

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

DG	= Distributed Generation
FPA	= Flower Pollination Algorithm
PSO	= Particle Swarm Optimization
GA	= Genetic Algorithm
IEEE	= Institute of Electrical and Electronics Engineers
SSV	= Smallest Singular Value
IA	= Improved Analytical
FCM	= Fuzzy C-Means
SFLA	= Shuffled Frog Leaping Algorithm
CACB	= Chaotic Artificial Bee Colony
LSF	= Loss Sensitivity Factor
ELF	= Exhaustive Load Flow
DR	= Distributed Resources
PCC	= Point of Common Coupling
p.u	= Per-unit
BIBC	= Bus Injection to Branch Current
BCBV	= Branch Current to Bus Voltage
KCL	= Kirchhoff's Current Law
KVL	= Kirchhoff's Voltage Law
DLF	= Distribution Load Flow
PV	= Photovoltaic
P_w	= Daya output dari turbin angin
P_R	= Daya rata-rata angin
V_I	= Kecepatan angin saat di awal (<i>cut-in</i>)
V_R	= Kecepatan rata-rata angin (<i>rated</i>)
V_0	= Kecepatan maksimal (<i>cut-out</i>)
$ V $	= Magnitud tegangan
θ	= Sudut fase tegangan
P	= Daya aktif
Q	= Daya reaktif
S_i	= Kebutuhan daya nyata pada titik i
I_i	= Arus yang mengalir pada titik i
Z	= Impedansi saluran
I_{ldi}	= Arus beban pada titik i
P_i	= Kebutuhan daya aktif pada titik i
P_j	= Kebutuhan daya aktif pada titik j
Q_i	= Kebutuhan daya reaktif pada titik i

Q_j	= Kebutuhan daya reaktif pada titik j
V_i	= Tegangan pada titik i
V_j	= Tegangan pada titik j
V_{U_i}	= Tegangan pada atas dari titik i
Z_i	= Impedansi saluran i
I_{L_i}	= Arus yang mengalir pada saluran i
R	= Resistansi saluran
X	= Reaktansi saluran
L_i	= Rugi-rugi pada saluran ke- i
R_i	= Resistansi pada saluran ke- i
$V_i < \delta_i$	= Tegangan kompleks pada bus ke- i
$r_{ij} + jx_{ij}$	= Elemen ke- ij dari matriks impedans [Z_{bus}]
N	= Jumlah bus
P_{DG_i}	= Injeksi daya aktif dari DG pada titik i
Q_{DG_i}	= Injeksi daya reaktif dari DG pada titik i
P_{D_i}	= Permintaan beban di titik i
Q_{D_i}	= Permintaan daya reaktif di titik i
PF_D	= Faktor daya dari penjumlahan total beban dari sistem
PF_{DG}	= Faktor daya dari DG
V_{min}	= Batasan tegangan bus minimal
V_{max}	= Batasan tegangan bus maksimal

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	ii
PRAKATA	iii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	vi
ABSTRACT	viii
INTISARI	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Keaslian Penelitian	3
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Sistem Distribusi	10
2.2.2 <i>Distributed Generation</i>	11
2.2.3 <i>Wind Turbine (WT)</i>	12
2.2.4 Metodologi Aliran Daya Sistem Radial	14
2.2.5 Metode Penyelesaian Aliran Daya Sistem Radial	17
2.2.6 Fungsi Tujuan	20
2.2.7 Kekangan Sistem	24
2.2.8 <i>Flower Pollination Algorithm</i>	24

2.2.9 Hipotesis	30
BAB III METODOLOGI.....	31
3.1 Alat dan Bahan	31
3.1.1 Alat Penelitian	31
3.1.2 Bahan Penelitian.....	31
3.1.3 Data Tes Sistem IEEE 33-bus.....	31
3.1.4 Data Kecepatan Angin.....	33
3.2 Jalannya Penelitian	36
3.2.1 Tahapan Penelitian	36
3.2.2 Pemodelan Sistem.....	38
3.3 Parameter FPA.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Hasil Simulasi.....	45
4.2 Validasi metode FPA dengan fungsi tujuan rugi-rugi daya aktif.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem tenaga listrik	10
Gambar 2. 2 Komponen utama sistem distribusi	11
Gambar 2. 3 Batasan generator pada turbin angin.	14
Gambar 2. 4 Sampel sistem distribusi radial 6-bus.....	15
Gambar 2. 5 Diagram alir metode penyelesaian aliran daya dengan <i>backward and forward sweep</i>	19
Gambar 2. 6 Sistem distribusi sederhana dengan dua bus	23
Gambar 2. 7 Perilaku penyerbukan bunga.	27
Gambar 2. 8 Diagram alir <i>flower pollination algorithm</i>	29
Gambar 3. 1 Diagram satu garis sistem tes 33-bus	32
Gambar 4. 1 Batasan generator pada turbin angin.	44
Gambar 4. 2 Grafik konvergensi terbaik optimasi penempatan dan kapasitas <i>wind-based</i> DG untuk meminimalkan rugi-rugi daya dengan metode FPA	50
Gambar 4. 3 Profil tegangan sistem tes IEEE 33-bus	51
Gambar 4. 4 Grafik konvergensi terbaik optimasi penempatan dan kapasitas <i>wind-based</i> DG untuk meminimalkan rugi-rugi daya dengan metode FPA	55
Gambar 4. 5 Profil tegangan sistem tes IEEE 33-bus	56
Gambar 4. 6 Grafik konvergensi terbaik optimasi penempatan dan kapasitas <i>wind-based</i> DG untuk meminimalkan rugi-rugi daya dengan metode FPA	60
Gambar 4. 7 Profil tegangan sistem tes IEEE 33-bus	61
Gambar 4. 8 Perbandingan profil tegangan setiap skenario pada sistem tes IEEE 33-bus.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keterangan vektor arus injeksi	15
Tabel 3. 1 Data saluran dan beban sistem tes 33-bus	32
Tabel 3. 2 Data saluran dan beban sistem tes 33-bus (lanjutan)	33
Tabel 3. 3 Data kecepatan angin di Sistem tes IEEE 33-bus	34
Tabel 3. 4 Data kecepatan angin di Sistem tes IEEE 33-bus (lanjutan).....	35
Tabel 4. 1 Data kecepatan angin di sistem tes IEEE 33-bus	42
Tabel 4. 2 Data kecepatan angin di sistem tes IEEE 33-bus (lanjutan).....	43
Tabel 4. 3 Hasil pengujian sistem tes IEEE 33-bus dengan kasus dasar.....	46
Tabel 4. 4 Hasil optimisasi dengan fungsi tujuan meminimalkan rugi-rugi daya aktif	47
Tabel 4. 5 Tingkat pengulangan optimasi fungsi tujuan rugi-rugi daya aktif pada sistem tes IEEE 33-bus dengan penempatan 1 DG menggunakan metode FPA	48
Tabel 4. 6 Tingkat pengulangan optimasi fungsi tujuan rugi-rugi daya aktif pada sistem tes IEEE 33-bus dengan penempatan 1 DG menggunakan metode FPA (lanjutan).....	49
Tabel 4. 7 Profil tegangan sistem tes IEEE 33-bus	51
Tabel 4. 8 Profil tegangan sistem tes IEEE 33-bus (lanjutan).....	52
Tabel 4. 9 Tingkat pengulangan optimasi fungsi tujuan rugi-rugi daya aktif pada sistem tes IEEE 33-bus dengan penempatan 2 DG menggunakan metode FPA	53
Tabel 4. 10 Tingkat pengulangan optimasi fungsi tujuan rugi-rugi daya aktif pada sistem tes IEEE 33-bus dengan penempatan 2 DG menggunakan metode FPA (lanjutan).....	54
Tabel 4. 11 Profil tegangan sistem tes IEEE 33-bus	56
Tabel 4. 12 Profil tegangan sistem tes IEEE 33-bus (lanjutan).....	57
Tabel 4. 13 Tingkat pengulangan optimasi fungsi tujuan rugi-rugi daya aktif pada sistem tes IEEE 33-bus dengan penempatan 3 DG menggunakan metode FPA	58

Tabel 4. 14 Tingkat pengulangan optimasi fungsi tujuan rugi-rugi daya aktif pada sistem tes IEEE 33-bus dengan penempatan 3 DG menggunakan metode FPA (lanjutan)	59
Tabel 4. 15 Profil tegangan sistem tes IEEE 33-bus	61
Tabel 4. 16 Profil tegangan sistem tes IEEE 33-bus (lanjutan).....	62
Tabel 4. 17 Perbandingan hasil optimasi multi DG pada system IEEE 33-bus	64
Tabel 4. 18 Perbandingan hasil optimasi multi DG pada system IEEE 33-bus	64