UNIVERSITAS GADJAH MADA
Koordinasi Optimal Active Power Control (APC), Reactive Power Control (RPC), dan Remote Controlled Switches (RCS) untuk Peningkatan Hosting PLTS
Stasya Adelia, Dr. Wijaya Yudha Atmaja, S.T., M.Eng.;Ir. Lesnanto Multa Putranto, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., SMIEE
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
HALAMAN PERSEMBAHAN iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR SINGKATAN xii
ABSTRAK xiii
ABSTRACT xiv
BAB I Pendahuluan 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Batasan Penelitian 6
1.5 Manfaat Penelitian 7
1.5.1 Manfaat Akademis 7
1.5.2 Manfaat Praktis 7
1.6 Sistematika Penulisan 7
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori 9
2.1 Tinjauan Pustaka 9
2.2 Dasar Teori 13
2.2.1 *Hosting Capacity* 13
2.2.2 Profil Beban dan Profil PLTS 14
2.2.3 Pemodelan Stokastik Monte Carlo 16
2.2.4 Batas Operasional Jaringan (*Operational Limits*) 18
2.2.4.1 Batas Magnitudo Tegangan 18
2.2.4.2 Batas Ketidakseimbangan Tegangan 18
2.2.4.3 Batas Pembebanan Saluran 19
2.2.5 *Active Distribution Network* (ADN) dan Strategi Kontrol 19
2.2.5.1 *Active Power Control* (APC) 21
2.2.5.2 *Reactive Power Control* (RPC) 22
2.2.5.3 *Reconfiguration Network* 24
2.2.6 *Mixed-Integer Convex Programming* (MICP) 26
2.3 Analisis Perbandingan Metode 28
BAB III Metode Penelitian 31

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Koordinasi Optimal Active Power Control (APC), Reactive Power Control (RPC), dan Remote Controlled
Switches (RCS) untuk Peningkatan Hosting PLTS**
Stasya Adelia, Dr. Wijaya Yudha Atmaja, S.T., M.Eng.;Ir. Lesnanto Multa Putranto, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., SMIEE
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.1 Alat dan Bahan Tugas akhir 32
3.2 Metode yang Digunakan 33
3.3 Pemodelan Sistem Distribusi dan Integrasi PLTS 35
3.3.1 Pemodelan *Test Feeder* 35
3.3.2 Pemodelan Profil Beban dan Profil PLTS 37
3.3.3 Pemodelan Kapasitas dan Lokasi PLTS 39
3.4 Evaluasi *Hosting Capacity* dan Batas Operasional Jaringan 41
3.4.1 Batas Operasional Jaringan (*Operational Limits*) 42
3.4.1.1 Batas Magnitudo Tegangan Bus 44
3.4.1.2 Batas Ketidakseimbangan Tegangan 44
3.4.1.3 Batas Pembebanan Saluran 45
3.4.2 Perhitungan *Hosting Capacity* pada Simulasi Monte Carlo 45
3.5 Optimisasi Penempatan *Remote Control Switch* (RCS) 47
3.5.1 Skema Evaluasi Kandidat RCS Baru 47
3.5.2 Optimisasi *Switch* Eksisting IEEE 123-Bus dan RCS Baru 50
3.6 Pemodelan dan Implementasi *Active Distribution Network* (ADN) 50
3.6.1 *Reactive Power Control* (RPC) 52
3.6.2 *Active Power Control* (APC) 55
3.6.3 *Remote Controlled Switches* (RCS) 57
3.7 Implementasi *Time-Series* 60
3.8 Skenario Operasi dan Pengendalian Sistem 62
3.8.1 Skenario *Baseline* Tanpa ADN 63
3.8.2 Skenario *Active Power Control* (APC) dan *Reactive Power Control* (RPC) 63
3.8.3 Skenario *Active Power Control* (APC), *Reactive Power Control* (RPC), dan *Remote Controlled Switches* (RCS) 66
3.9 Alur Penelitian 69
BAB IV Hasil dan Pembahasan 71
4.1 *Hosting Capacity* Skenario *Baseline* 71
4.1.1 Analisis *Hosting Capacity* 71
4.1.2 Analisis Pelanggaran Tegangan 75
4.1.3 Analisis Pembebanan Termal Saluran 76
4.2 *Hosting Capacity* Skenario APC + RPC 78
4.2.1 Analisis Penempatan PLTS *utility-scale* 78
4.2.2 Analisis *Hosting Capacity* 79
4.2.3 Analisis Pelanggaran Tegangan 82
4.2.4 Analisis Reduksi *Curtailment* Daya Aktif dan Absorsi Daya Reaktif 82
4.2.5 Analisis Pembebanan Termal Saluran 85
4.3 Penempatan Optimal RCS 86

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Koordinasi Optimal Active Power Control (APC), Reactive Power Control (RPC), dan Remote Controlled Switches (RCS) untuk Peningkatan Hosting PLTS
Stasya Adelia, Dr. Wijaya Yudha Atmaja, S.T., M.Eng.;Ir. Lesnanto Multa Putranto, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., SMIEE
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.3.1 Seleksi Kandidat RCS 87
4.3.2 Seleksi Probabilistik Switch dan Kandidat RCS pada Optimisasi MICP 89
4.3.3 Kondisi Switch pada Setiap Skenario 90
4.3.4 Kombinasi Konfigurasi RCS 92
4.4 *Hosting Capacity* Skenario APC + RPC + RCS 95
4.4.1 Analisis *Hosting Capacity* 95
4.4.2 Analisis Pelanggaran Tegangan 98
4.4.3 Analisis Reduksi *Curtailment* Daya Aktif dan Absorbsi Daya Reaktif 100
4.4.4 Analisis Pembebanan Termal Saluran 102
4.4.5 Analisis *Voltage Unbalance* 103
4.5 Perbandingan Performa Metode ADN 104
4.6 Analisis Simulasi *Time-Series* terhadap Tegangan Jaringan Akibat Pengaruh ADN 108
4.6.1 Analisis Profil Tegangan Maksimum Jaringan 110
4.6.2 Analisis Profil Tegangan pada Seluruh Bus Jaringan 112
4.7 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Hasil Terdahulu 113
BAB V Kesimpulan dan Saran 115
5.1 Kesimpulan 115
5.2 Saran 116
DAFTAR PUSTAKA 118
LAMPIRAN L-1
L.1 Profil Beban L-1
L.2 Profil Iradiasi Matahari L-2
L.3 Perbandingan Skenario *Baseline*, Skenario APC+RPC, dan Skenario APC + RPC + RCS L-3
L.3.1 Perbandingan Deviasi Tegangan L-3
L.3.2 Perbandingan Profil Tegangan Maksimum L-5
L.3.3 Perbandingan *Curtailment* Daya Aktif L-6
L.3.4 Perbandingan Absorbsi Daya Reaktif L-8
L.3.5 Perbandingan Pembebanan Saluran (*Line Loading*) L-10
L.3.6 Source Code Simulasi L-14