UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Komparatif Hosting Capacity PLTS pada Penyulang Banyudono 07 Boyolali dengan Metode Deterministik dan Monte Carlo
Faris Adi Sanfaroni, Dr. Fitri Puspasari, S.Si., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN i

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ii

HALAMAN MOTTO iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI vi

DAFTAR GAMBAR ix

DAFTAR TABEL x

DAFTAR SINGKATAN xi

INTISARI xii

ABSTRACT xiii

BAB 1 Pendahuluan 1

1.1 Latar Belakang . . . 1
1.2 Rumusan Masalah . . . 3
1.3 Batasan Masalah . . . 3
1.4 Tujuan Penelitian . . . 4
1.5 Manfaat Penelitian . . . 4
1.6 Sistematika Penulisan . . . 5

BAB 2 Landasan Teori 6

2.1 Tinjauan Pustaka . . . 6
2.2 Dasar Teori . . . 10
2.2.1 Sistem Tenaga Listrik . . . 10
2.2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik . . . 11
2.2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) . . . 17
2.2.4 Konfigurasi Sistem PLTS Berdasarkan Koneksi terhadap Jaringan 21
2.2.5 *Hosting Capacity* . . . 22
2.2.6 Pendekatan Deterministik dalam Analisis *Hosting Capacity* . . . 26

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Komparatif Hosting Capacity PLTS pada Penyulang Banyudono 07 Boyolali dengan Metode Deterministik dan Monte Carlo
Faris Adi Sanfaroni, Dr. Fitri Puspasari, S.Si., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.2.7 Pendekatan Probabilistik dalam Analisis *Hosting Capacity* . . . 26
2.2.8 *Monte Carlo Simulation* . . . 31
2.2.9 *Pandapower* sebagai Perangkat Lunak Simulasi . . . 31
2.3 Hipotesis Penelitian . . . 32

BAB 3 Metodologi Penelitian 33
3.1 Diagram Alur Penelitian . . . 33
3.2 Tahapan Penelitian . . . 35
3.3 Alat dan Bahan . . . 36
3.3.1 Alat . . . 36
3.3.2 Bahan . . . 38
3.4 Data Sistem Distribusi Penyulang Banyudono 07 . . . 38
3.4.1 Data Umum Penyulang . . . 38
3.4.2 Data Beban . . . 39
3.4.3 Data Saluran . . . 41
3.4.4 Data Profil Beban Harian . . . 42
3.4.5 Data Irradiansi GHI . . . 43
3.5 Pemodelan Jaringan Distribusi . . . 45
3.6 Validasi Model Base Case . . . 45
3.7 Metode A — Deterministik . . . 46
3.7.1 Prinsip dan Kondisi Operasi . . . 46
3.7.2 Algoritma dan Implementasi . . . 47
3.8 Metode B — Probabilistik (*Monte Carlo*) . . . 49
3.8.1 Prinsip dan Kerangka Probabilistik . . . 49
3.8.2 Fitting Distribusi Beta . . . 49
3.8.3 Prosedur MCS dan Penetapan HC . . . 50
3.9 Analisis Komparasi dan Dampak Teknis . . . 54
3.9.1 Komparasi Nilai HC . . . 54
3.9.2 Analisis Dampak Teknis . . . 54
3.10 Analisis Sensitivitas . . . 55
3.10.1 S-1: Kepekaan HC Deterministik terhadap *Load Factor* . . . 55
3.10.2 S-2: Konvergensi MCS . . . 55
3.11 Kriteria Evaluasi Pelanggaran . . . 56
3.11.1 Batas Tegangan Bus . . . 56
3.11.2 Batas Thermal Loading Saluran . . . 56
3.11.3 Larangan *Reverse Power Flow* . . . 57

BAB 4 Hasil dan Pembahasan 58

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Komparatif Hosting Capacity PLTS pada Penyulang Banyudono 07 Boyolali dengan Metode Deterministik dan Monte Carlo
Faris Adi Sanfaroni, Dr. Fitri Puspasari, S.Si., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.1 Validasi Model Base Case 58
4.2 Hasil Metode A — Deterministik 62
4.3 Hasil Metode B — Probabilistik 65
4.3.1 Distribusi Probabilitas Variabel Input 65
4.3.2 Kurva Probabilitas Pelanggaran 66
4.3.3 Nilai HC Probabilistik Semua Bus 67
4.4 Komparasi dan Analisis Teknis 69
4.4.1 Perbandingan Nilai HC Deterministik dan Probabilistik 69
4.4.2 Analisis Dampak Teknis Penetrasi PLTS 71
4.5 Analisis Sensitivitas 77
4.5.1 S-1: Sensitivitas *Load Factor* terhadap HC Deterministik 77
4.5.2 S-2: Konvergensi *Monte Carlo Simulation* 80

BAB 5 Penutup **83**
5.1 Kesimpulan 83
5.2 Saran 83

DAFTAR PUSTAKA **85**

LAMPIRAN A **89**

LAMPIRAN B **92**
0.1 Dokumentasi dan Data Penelitian 92
0.1.1 Surat Permohonan Izin Pengambilan Data 92
0.1.2 Data Irradiansi GHI NASA POWER 93
0.1.3 Kode Program Python Simulasi 94