BES · Batch 2

Perancangan Sistem PLTS dan BESS (Battery Energy Storage System)

Empat sesi praktik: dari dasar baterai dan BESS, desain konfigurasi PLTS + BESS, simulasi PVsyst, sampai analisis keekonomian di Excel

8 JP · Live Online via Zoom · 17 Des 2026 – 22 Des 2026

Ringkasan Eksekutif

Kelas ini membahas perancangan sistem PLTS yang dilengkapi BESS dalam empat sesi. Sesi pertama mengenalkan dasar penyimpanan energi dan BESS: kimia baterai Li-ion, parameter utama baterai, komponen BESS, serta sistem AC Coupling dan DC Coupling. Sesi kedua masuk ke desain konfigurasi PLTS + BESS lewat simulasi HOMER dan ETAP, pemilihan komponen, cable sizing, proteksi, dan tinjauan standar keselamatan. Sesi ketiga memakai PVsyst untuk simulasi sistem PLTS + BESS dan mengenalkan dasar BMS. Sesi keempat menghitung keekonomian proyek dengan MS Excel, dari LCC, LCOE, dan LCOS sampai IRR, NPV, dan analisis sensitivitas.

Nama Program	Perancangan Sistem PLTS dan BESS (Battery Energy Storage System)
Kode Program	BES · Batch 2
Durasi	8 JP
Tanggal Pelaksanaan	17 Des 2026 – 22 Des 2026
Format & Platform	Live Online via Zoom
Mentor	Maulana Afif, S.T.
Bahasa	Bahasa Indonesia
Sertifikat	e-Certificate Taalenta (sesuai paket)

Kenapa Wajib Ikut

1. Memahami BESS dari sel baterai sampai sistem

Sesi pertama membahas kimia baterai Li-ion, parameter utama baterai, dan komponen BESS, termasuk cara kerja AC Coupling dan DC Coupling pada PLTS + BESS.

2. Menentukan kapasitas dan konfigurasi PLTS + BESS

Anda menentukan kapasitas PLTS dan BESS dari hasil simulasi HOMER dan ETAP, lalu memilih komponen dan merancang konfigurasinya, dari string PV sampai rasio DC/AC.

3. Mensimulasikan sistem di PVsyst

Anda memasukkan data lokasi, komponen, dan pengaturan storage, lalu membaca performance ratio, energy yield, dan energi yang dilayani baterai.

4. Menghitung keekonomian proyek di Excel

Sesi terakhir menghitung Bill of Material, LCC, LCOE, LCOS, IRR, NPV, CBR, dan DPP, lalu menguji sensitivitasnya terhadap harga baterai dan bahan bakar.

Outline Materi

1. Pengenalan Dasar Sistem Penyimpanan Energi dan BESS

- Latar belakang penyimpanan energi pada energi terbarukan (intermitensi PLTS, kebutuhan penyimpanan)
- Teknologi penyimpanan energi (pumped storage, baterai, flywheel, SMES, fuel cell, compressed air) dan posisi baterai Li-ion
- Kimia baterai Li-ion dan karakteristiknya (LFP, NMC, NCA, LTO, LMO, LCO): tegangan nominal, energi spesifik, C-rate, umur siklus, keselamatan
- Konstruksi sel dan desain sel ke pack (silinder, prismatik, pouch), serta jalur sel → modul → rack → kontainer BESS
- Parameter utama baterai (kapasitas Ah, energi kWh, C-rate, DoD, SoC, SoH, internal resistance, round-trip efficiency, cycle life)
- Fungsi dan aplikasi BESS (time shifting, peak shaving, smoothing, backup power, frequency regulation)
- Komponen BESS (sel/modul baterai, rack, BMS, PCS/inverter bidirectional, EMS, sistem pendingin, proteksi kebakaran)
- Pengenalan sistem kerja AC Coupling dan DC Coupling pada PLTS + BESS
- Studi kasus perhitungan sederhana: penentuan kapasitas baterai, konfigurasi seri-paralel (xS yP), tegangan operasi, dan estimasi durasi/jarak pakai dari kapasitas energi

2. Studi Kasus Desain Konfigurasi Sistem PLTS + BESS

- Simulasi menggunakan software HOMER untuk optimalisasi kapasitas PLTS, BESS, dan genset
- Analisis load flow, short circuit, dan transient (misalnya perpindahan sumber saat PLTS turun mendadak) menggunakan ETAP
- Penentuan kapasitas PLTS dan BESS (kWh dan kW) berdasarkan hasil simulasi HOMER dan ETAP
- Pemilihan komponen: modul PV, inverter, PCS, dan jenis baterai
- Perancangan konfigurasi: jumlah modul PV, perhitungan string, konfigurasi seri-paralel baterai, dan rasio DC/AC
- Cable sizing AC dan DC (termasuk sisi baterai dengan arus tinggi)
- Perancangan grounding, layout modul PV dan layout kontainer/ruang BESS, sistem mounting, panel distribusi, dan sistem proteksi (fuse DC, breaker, proteksi arus lebih dan hubung singkat)
- Desain manajemen termal dan proteksi kebakaran BESS (ventilasi/HVAC, deteksi asap dan gas, sistem pemadam)
- Desain sistem komunikasi dan monitoring (BMS ke PCS/EMS melalui CAN/Modbus), strategi kontrol EMS, serta desain balance of system dan cable tray
- Tinjauan standar keselamatan (IEC 62619, UN 38.3, IEC 62133, UL 1642, IEC 62660) dan implikasinya terhadap desain

3. Simulasi Sistem PLTS + BESS Menggunakan Software PVsyst, dan Pengenalan BMS

- Input data lokasi dan analisis data meteorologi dari PVsyst
- Input struktur mounting, sudut azimuth dan tilt
- Input komponen PV, inverter, dan penyusunan konfigurasi PLTS
- Pengaturan sistem penyimpanan (storage) pada PVsyst: kapasitas, tegangan, strategi pengisian/pengosongan, dan profil beban
- Analisis kerugian (thermal, ohmic, soiling, IAM, aging, auxiliary losses) dan efisiensi baterai
- Analisis shading dan desain 3D sistem PLTS
- Simulasi performance ratio, energy yield, fraksi surya, dan energi yang tersimpan/terpakai dari baterai
- Dasar Battery Management System (fungsi BMS, arsitektur master-slave, cell balancing)
- Estimasi SoC (Coulomb counting vs OCV) dan pembacaan data BMS
- Pengujian dan kontrol kualitas baterai (inspeksi sel, OCV, internal resistance, kapasitas, grading/penyortiran, self-discharge)
- Umur baterai: pengujian siklus (cycle test), pengaruh DoD, C-rate, dan suhu terhadap degradasi (batas SoH 80%)

4. Analisis Keekonomian Menggunakan MS Excel

- Perhitungan nilai Bill of Material (PLTS, BESS, PCS, BOS, instalasi)
- Menghitung nilai energy yield dan energi yang dilayani BESS
- Pemodelan degradasi baterai dan biaya penggantian baterai selama umur proyek
- Menghitung nilai Life Cycle Cost (LCC)
- Menghitung biaya energi LCOE (Levelized Cost of Electricity) dan LCOS (Levelized Cost of Storage)
- Menghitung nilai penghematan bahan bakar genset dan biaya operasi (O&M)
- Menghitung nilai IRR (Internal Rate of Return)
- Menghitung nilai NPV (Net Present Value)
- Menghitung nilai CBR (Cost Benefit Ratio)
- Menghitung nilai DPP (Discounted Payback Period)
- Analisis sensitivitas (harga baterai, harga bahan bakar, discount rate)

Profil Mentor

Maulana Afif

Power Engineering, Renewable Energy, ETAP, Hybrid PLTS Engineering, Simulasi, Analisis Kelayakan Proyek

Maulana Afif adalah sarjana Teknik Elektro yang fokus di bidang teknik tenaga listrik. Ia berpengalaman langsung mendesain dan mengimplementasikan sistem PLTS skala besar — termasuk simulasi dan studi kelayakan untuk pembangkit berkapasitas 1,7–1,8 MWp. Di luar perannya sebagai asisten laboratorium dan teknisi proyek, ia aktif dalam riset energi terbarukan yang mengintegrasikan IoT dan AI ke dalam sistem manajemen energi bangunan. Saat ini Afif bekerja sebagai Electrical Engineer di industri manufaktur, sekaligus terus mengembangkan keahlian di bidang desain sistem tenaga surya, otomasi, dan efisiensi energi berbasis software seperti PVsyst, AutoCAD, dan ETAP.

Investasi Program

Pilihan paket yang tersedia untuk program ini:

Elite	Supreme
~~Rp 400.000~~	~~Rp 500.000~~
Rp 275.000	**Rp 295.000**
per peserta	per peserta

Jadwal & Sesi

Sesi 1

17 Des 2026

19:30 – 21:30 WIB

Pengenalan Dasar Sistem Penyimpanan Energi dan BESS

• Latar belakang penyimpanan energi pada energi terbarukan (intermitensi PLTS, kebutuhan penyimpanan) • Teknologi penyimpanan energi (pumped storage, baterai, flywheel, SMES, fuel cell, compressed air) dan posisi baterai Li-ion • Kimia baterai Li-ion dan karakteristiknya (LFP, NMC, NCA, LTO, LMO, LCO): tegangan nominal, energi spesifik, C-rate, umur siklus, keselamatan • Konstruksi sel dan desain sel ke pack (silinder, prismatik, pouch), serta jalur sel → modul → rack → kontainer BESS • Parameter utama baterai (kapasitas Ah, energi kWh, C-rate, DoD, SoC, SoH, internal resistance, round-trip efficiency, cycle life) • Fungsi dan aplikasi BESS (time shifting, peak shaving, smoothing, backup power, frequency regulation) • Komponen BESS (sel/modul baterai, rack, BMS, PCS/inverter bidirectional, EMS, sistem pendingin, proteksi kebakaran) • Pengenalan sistem kerja AC Coupling dan DC Coupling pada PLTS + BESS • Studi kasus perhitungan sederhana: penentuan kapasitas baterai, konfigurasi seri-paralel (xS yP), tegangan operasi, dan estimasi durasi/jarak pakai dari kapasitas energi

Sesi 2

18 Des 2026

19:20 – 21:30 WIB

Studi Kasus Desain Konfigurasi Sistem PLTS + BESS

• Simulasi menggunakan software HOMER untuk optimalisasi kapasitas PLTS, BESS, dan genset • Analisis load flow, short circuit, dan transient (misalnya perpindahan sumber saat PLTS turun mendadak) menggunakan ETAP • Penentuan kapasitas PLTS dan BESS (kWh dan kW) berdasarkan hasil simulasi HOMER dan ETAP • Pemilihan komponen: modul PV, inverter, PCS, dan jenis baterai • Perancangan konfigurasi: jumlah modul PV, perhitungan string, konfigurasi seri-paralel baterai, dan rasio DC/AC • Cable sizing AC dan DC (termasuk sisi baterai dengan arus tinggi) • Perancangan grounding, layout modul PV dan layout kontainer/ruang BESS, sistem mounting, panel distribusi, dan sistem proteksi (fuse DC, breaker, proteksi arus lebih dan hubung singkat) • Desain manajemen termal dan proteksi kebakaran BESS (ventilasi/HVAC, deteksi asap dan gas, sistem pemadam) • Desain sistem komunikasi dan monitoring (BMS ke PCS/EMS melalui CAN/Modbus), strategi kontrol EMS, serta desain balance of system dan cable tray • Tinjauan standar keselamatan (IEC 62619, UN 38.3, IEC 62133, UL 1642, IEC 62660) dan implikasinya terhadap desain

Sesi 3

21 Des 2026

19:30 – 21:30 WIB

Simulasi Sistem PLTS + BESS Menggunakan Software PVsyst, dan Pengenalan BMS

• Input data lokasi dan analisis data meteorologi dari PVsyst • Input struktur mounting, sudut azimuth dan tilt • Input komponen PV, inverter, dan penyusunan konfigurasi PLTS • Pengaturan sistem penyimpanan (storage) pada PVsyst: kapasitas, tegangan, strategi pengisian/pengosongan, dan profil beban • Analisis kerugian (thermal, ohmic, soiling, IAM, aging, auxiliary losses) dan efisiensi baterai • Analisis shading dan desain 3D sistem PLTS • Simulasi performance ratio, energy yield, fraksi surya, dan energi yang tersimpan/terpakai dari baterai • Dasar Battery Management System (fungsi BMS, arsitektur master-slave, cell balancing) • Estimasi SoC (Coulomb counting vs OCV) dan pembacaan data BMS • Pengujian dan kontrol kualitas baterai (inspeksi sel, OCV, internal resistance, kapasitas, grading/penyortiran, self-discharge) • Umur baterai: pengujian siklus (cycle test), pengaruh DoD, C-rate, dan suhu terhadap degradasi (batas SoH 80%)

Sesi 4

22 Des 2026

19:30 – 21:30 WIB

Analisis Keekonomian Menggunakan MS Excel

• Perhitungan nilai Bill of Material (PLTS, BESS, PCS, BOS, instalasi) • Menghitung nilai energy yield dan energi yang dilayani BESS • Pemodelan degradasi baterai dan biaya penggantian baterai selama umur proyek • Menghitung nilai Life Cycle Cost (LCC) • Menghitung biaya energi LCOE (Levelized Cost of Electricity) dan LCOS (Levelized Cost of Storage) • Menghitung nilai penghematan bahan bakar genset dan biaya operasi (O&M) • Menghitung nilai IRR (Internal Rate of Return) • Menghitung nilai NPV (Net Present Value) • Menghitung nilai CBR (Cost Benefit Ratio) • Menghitung nilai DPP (Discounted Payback Period) • Analisis sensitivitas (harga baterai, harga bahan bakar, discount rate)

Perlengkapan

- Laptop
- Koneksi internet yang stabil

Pendaftaran

Daftar di halaman program:

taalenta.id/bes

Atau scan QR di samping untuk membuka langsung.

Kontak

PT Taalenta Digital Inteleksia

Jl. Prof. Herman Yohanes, Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta

WhatsApp / Telepon: 0851-8313-3328

Email: halo@taalenta.id

Dokumen ini di-generate otomatis dari data terkini di sistem Taalenta. Harga, jadwal, dan ketersediaan paket dapat berubah; mohon konfirmasi ulang melalui WhatsApp/email di atas sebelum pengajuan resmi.

© 2023–2026 PT Taalenta Digital Inteleksia. Versi: 2026-11-18 02:00