

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil perbandingan antara energi aktual dengan output optimal yang seharusnya dari PLTS adalah dinilai melalui *Performance Ratio* (PR), yaitu:
 - a. *Performance Ratio* PLTS I sebesar 88% dan *losses* produksi energi listrik sebesar 12% (kinerja PLTS I optimal, $PR > 60\%$).
 - b. *Performance Ratio* PLTS II sebesar 8% dan *losses* produksi energi listrik sebesar 92% (kinerja PLTS II belum optimal, $PR < 60\%$).
 - c. *Performance Ratio* PLTS III sebesar 13% dan *losses* produksi energi listrik sebesar 87% (kinerja PLTS III belum optimal, $PR < 60\%$).
2. Hasil *Root Cause Analysis* terhadap penyebab *losses* produksi energi listrik pada berbagai jenis maupun kapasitas PLTS serta lokasi yang berbeda (PLTS I, PLTS II, PLTS III) adalah faktor konsistensi terhadap inspeksi periodik, *Standing Operational Procedure* (SOP) Pengoperasian dan Pemeliharaan PLTS belum optimal serta kompetensi Operator masih kurang memadai.
3. Hasil agregasi *losses* produksi energi listrik adalah terbesar pada Modul Surya, Inverter dan Baterai (8% s.d. 56%).
4. *Action Plan* untuk mengoptimalkan kinerja:
 - a. PLTS I:
 - Relokasi PV Array yang terkena *shading* bangunan.
 - Pengembangan *Standing Operational Procedure* (SOP) Pemeliharaan Modul Surya termasuk monitoring dan evaluasi pemeliharaan periodik.
 - Pemeliharaan berbasis *Condition Base Maintenance* (CBM) yaitu menerapkan *Health Index* Peralatan serta inovasi untuk pemeliharaan preventif.
 - b. PLTS II:
 - Penggantian Inverter dan Baterai yang rusak.

- Inovasi untuk preventif terhadap debu dan kerak karatan (misalnya pemeliharaan rumput sekitar, penambahan peralatan pencegahan karatan pada modul).
 - Pengembangan *Standing Operational Procedure* (SOP) Pengoperasian dan Pemeliharaan Inverter & Baterai.
 - Pelatihan berkala bagi Operator terkait Pengoperasian dan Pemeliharaan Inverter dan Baterai.
- c. PLTS III:
- Penggantian Modul Surya yang kerak karatan dan Inverter yang rusak.
 - Inovasi untuk preventif terhadap risiko karatan (misalnya penambahan peralatan pencegahan karatan).
 - Pengembangan *Standing Operational Procedure* (SOP) Pengoperasian dan Pemeliharaan Modul Surya & Inverter termasuk monitoring dan evaluasi pemeliharaan periodik.
 - Pelatihan berkala bagi Operator terkait Pengoperasian dan Pemeliharaan Modul Surya & Inverter.
5. Rekomendasi skala prioritas *Action Plan* untuk mengoptimalkan kinerja PLTS I, PLTS II, dan PLTS III adalah:
- a. Penggantian Modul Surya, Inverter dan Baterai yang rusak sesuai spesifikasi dan desain Sistem PLTS.
 - b. Inspeksi (pengecekan dan pengukuran) secara periodik (mingguan, bulanan) terhadap keseluruhan sistem PLTS (Modul Surya, Koneksi DC, Inverter, Baterai, Koneksi AC).
 - c. Inovasi untuk preventif terhadap debu dan kerak karatan (misalnya pemeliharaan rumput sekitar, penambahan peralatan pencegahan karatan pada modul).
 - d. Pengembangan *Standing Operational Procedure* (SOP) Pengoperasian dan Pemeliharaan PLTS untuk konsisten dilakukan termasuk monitoring dan evaluasi pemeliharaan periodik.
 - e. Program pelatihan berkala terkait pengoperasian dan pemeliharaan PLTS bagi Operator PLTS.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disampaikan saran sebagai berikut, yaitu:

1. Pemenuhan ketersediaan Dokumen Teknis PLTS (*Single Line Diagram, Manual Book*) serta suku cadang PLTS yang dapat mendukung pengoperasian dan pemeliharaan PLTS untuk mengoptimalkan kinerja PLTS.
2. Penelitian Kinerja PLTS selanjutnya agar menganalisis:
 - a. Pengaruh cuaca terhadap proyeksi Kinerja PLTS pada daerah tropis seperti di Indonesia,
 - b. Pengaruh lokasi PLTS terkait posisi terhadap garis khatulistiwa di Indonesia,
 - c. Efektifitas waktu pemeliharaan terhadap peningkatan kinerja PLTS,
 - d. Optimalisasi kinerja PLTS melalui pendekatan manajemen aset berbasis *Condition Base Maintenance (CBM)*.