

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pemanfaatan Panel Auto Sinkron antara Generator Set dengan Generator Turbin di PT. Kreasijaya Adhikarya, adalah langkah positif dalam meningkatkan efisiensi, stabilitas, dan keandalan sistem pembangkit listrik di PT. Kreasijaya Adhikarya dan berdampak besar untuk mengurangi berhentinya operasional Pabrik dan Implementasi teknologi ini dapat dianggap sebagai solusi yang relevan dan berpotensi memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan sistem kelistrikan yang lebih canggih dan efisien.
2. Kemampuan monitoring, proteksi, efektifitas, keandalan, keamanan serta pengendalian otomatis/manual dari Modul Sices BTB200 dan Sices GC 600 sudah teruji dan efisien di operasikan selama 1 tahun ini dan belum ada kendala.
3. Syarat dari sinkronisasi antara pembangkit dengan menjaga nilai frekwensi, tegangan, sudut fasa, urutan fasa harus sama, serta batas toleransinya, dan di modul sices BTB200 dan sices GC600 dapat diatur secara otomatis dan sinkronisasi dapat berjalan baik, dan hubungan tegangan Induksi (E_a) pada Sinkronisasi Tegangan induksi (E_a) dihasilkan dengan fase yang sesuai dengan sistem daya yang sudah ada. Proses sinkronisasi mencakup pencocokan fasa antara generator yang akan dihubungkan dan sistem daya, Pengukuran dan pemantauan fase tegangan induksi sangat penting untuk memastikan bahwa generator dapat disinkronkan dengan benar dan menghasilkan tegangan yang sejajar dengan sistem daya.
4. Manajemen yang lebih baik terhadap penerapan SOP operasional Generator Turbin NG, Generator Set cummins , sistem Auto Sikron dengan Modul Sices BTB200/GC600, jadwal rutin preventiv maintenance dan pengecekan

berkala termografi melibatkan pihak eksternal untuk di Panel MVMD, LVMD, sistem grounding, kalibrasi peralatan proteksi kelistrikan, instrumen, mekanikal, pengecekan laboratorium untuk kadar bahan bakar cangkang dan solar serta pemantauan terhadap fluktuasi beban dapat menghindari biaya tambahan akibat penanganan darurat atau kegagalan sistem.

5. Biaya operasional untuk bahan bakar antara generator turbin NG yang memakai cangkang sawit dan 3 unit generator set cummins dengan solar/biosolar lebih hemat memakai bahan bakar cangkang.
6. Sinkronisasi pada pembangkit terjadi ketika tegangan terminal (V_t) dan tegangan induksi (E_a) generator sinkron berada dalam fasa dan frekuensi yang sesuai dengan sistem daya yang ada atau generator yang akan disinkronkan. Sinkronisasi ini penting untuk menghubungkan generator dengan jaringan daya secara aman dan efisien.
7. Fungsi modul auto sinkronisasi pada pembangkit listrik memungkinkan untuk sinkronisasi dengan jaringan listrik, menjaga stabilitas sistem, mengoptimalkan penyediaan daya, mencegah gangguan jaringan, Secara keseluruhan, fungsi auto sinkron pada pembangkit listrik sangat Penting untuk menjaga stabilitas dan keandalan jaringan listrik serta memastikan efisiensi operasional pembangkit.

5.2 Saran

1. PT. Kreasijaya Adhikarya diharapkan melengkapi fasilitas studi di area Pabrik, berupa Pustaka Mini untuk penyimpanan buku-buku panduan, Arsip data sistem Operasional Pabrik yang dapat berguna untuk referensi Mahasiswa/si yang melakukan magang/riset/PKL dan Karyawan/ti.
2. Meneliti lebih lanjut tentang cara mengoptimalkan pengaturan pada panel auto sinkron untuk meningkatkan efisiensi sinkronisasi antara generator set dan generator turbin. Fokus pada parameter kritis seperti waktu respons, tingkat presisi sinkronisasi, dan adaptabilitas terhadap variasi beban.

3. Menambah logsheet kondisi Sinkron Antara Generator Set G1, G2, G3 serta Turbin NG dalam satu File Logsheets, dan menentukan parameter yang di catat dalam Logsheets.
4. Menyelidiki kemungkinan integrasi teknologi terkini, seperti kecerdasan buatan (AI) atau machine learning, untuk meningkatkan kinerja panel auto sinkron. Hal ini dapat mencakup kemampuan adaptasi otomatis terhadap kondisi operasional yang berubah.
5. Pemeliharaan sistem ini harus dilakukan dengan cermat dan oleh personel yang terlatih guna mencegah potensi kesalahan dan masalah operasional yang dapat timbul. Investasi dalam teknologi ini dapat memberikan nilai tambah jangka panjang melalui peningkatan performa dan keandalan sistem.
6. Pembaruan antarmuka di Modul Sices BTB200 dan GC600 untuk penggunaan agar lebih intuitif dan mudah dipahami. Berikan panduan atau bantuan interaktif untuk memandu operator dalam situasi yang kompleks.
7. Sistem pengawasan jarak jauh Modul Sices BTB200 dan GC600 untuk memungkinkan pengelolaan dan pemantauan panel auto sinkron dari lokasi yang terpisah saat ini masih sama pihak kontraktor.
8. Pastikan ketersediaan dukungan teknis yang dapat diandalkan dari pabrikan atau penyedia layanan untuk pemecahan masalah dan pemeliharaan.
9. Mengeksplorasi konsep dan pengembangan sistem sinkronisasi terdistribusi untuk meningkatkan kemampuan sinkronisasi dengan lebih dari tiga generator secara bersamaan, sehingga dapat mencapai koordinasi yang lebih baik dalam sistem kelistrikan yang kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Buhaerah, Pihri. 2018 "*Pengaruh konsumsi listrik dan industrialisasi Terhadap pertumbuhan ekonomi.*" Research Associate/Economist The Indonesian Institute (TII). Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Vol 26, No. 2, 2018
- [2] Syahrial, M.Riski. 2018 "*Analisis Efisiensi Daya Listrik Pada Generator Pembangkit Listrik Tenaga Diesel Titi Kuning.*" Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara 2018.
- [3] Mulyani, Dini, & Hartono, Djonit. 2018 "*Pengaruh Efisiensi Energi Listrik pada Sektor Industri dan Komersial terhadap Permintaan Listrik di Indonesia.*" 1. Balai Pengujian Mutu Barang, Direktorat Standardisasi dan Pengendalian Mutu, Kementerian Perdagangan – Republik Indonesia.2. Departemen Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis – Universitas Indonesia. Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan Vol.1:II No1 Februari 2018.
- [4] Colak I., Synchronous Machines, 2003, Seckin Press, In Ankara-Turkish.
- [5] Hardianto. 2018 "*Kajian Sistem Sinkronisasi Generator pada Beban 3 Phase*" Seminastika, Balikpapan 2018 Sekolah Tinggi Teknologi Bontang,
- [6] Bekiroglu E, B. A. 2009. Automatic Synchronization Unit for the Parallel Operation of Synchronous Generators. Proc. IEEE EUROCON, pp.766-771.
- [7] Bagus, Dimas Prastyo. & Kiswanto, Agus. 2022 "*Sinkronisasi dan monitoring generator dengan pengendali berbasis arduino mega 2560*" Program Studi Sistem Tenaga, Fakultas Teknik Elektro, Bhayangkara University Surabaya. Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering.
- [8] Setya, A. 2015. 'Control of Generator Dengan Sumber Pembangkit Listrik Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler'. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa, vol.7, no.1, pp. 36-42.
- [9] Theraja, B.L. A Textbook of Electrical Technology. New Delhi, S,Chand & Company, VOL -II, 2005

- [10] Michael J. Thompson (March 2012), Fundamentals and Advancements in Generator Synchronizing Systems, SEL Journal of Reliable Power, Volume 3, Number 1.
- [11] Helfrick, Albert D., and William D. Cooper., Modern Electronic Instrumentation And Measurement Techniques, Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2010.
- [12] Shawon S, P. M. 2014. Design & Construction of a Low Cost Quasi Automatic Synchronizer for Alternators. International Journal of Engineering Research & Technology, vol.3, no.5, pp. 1860-1865.
- [13] Thamrin, N. 2011. Alat Sinkronisasi Otomatis PLTMH Dengan Jaringan Distribusi PLN Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 16. Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, vol.11, no.3, pp. 50-54.
- [14] Dwi B, A. R. 2018. Rancang Bangun Alat Sinkron untuk Menggabungkan Dua Generator Tiga Fasa. Jurnal Kajian Teknik Elektro, vol.3, no.2 , pp. 92-103.
- [15] Ichsan Refaldi, Yuslan Basir, Dyah Utari Yusa Wardhani. 2021, “Analisis Fluktuasi Beban terhadap Efisiensi Generator sinkron di PT. Pembangkit Listrik Palembang Jaya”. Jurnal Ampere, Universitas Tridianti Palembang
- [16] Muhammad Ihsan. 2020. "Sinkronisasi Pembangkit Listrik Tenaga Diesel dengan Pembangkit Listrik Tenaga Uap di PT. Indomas Mitra Teknik". LKP Teknik Elektro, Universitas Medan Area Sumatera Utara.
- [17] Refaldi, Ichsan, Basir, Yuslan, & Yusa Wardhani, Dyah Utari. “*Analisis Fluktuasi Beban Terhadap Efisiensi Generator Sinkron Di PT. Pembangkit Listrik Palembang Jaya*” Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tridianti Palembang, Indonesia. Jurnal Ampere, Volume 6, No. 2, Desember 2021.
- [18] Manual SICES BTB200, SICES GC600, <https://sices.eu/en/download/user-manuals/category/64-btb200.html>, 2023
- [19] Manual Book Turbine NG, Documentation: Turbine Installation, Operation, and Maintenance Manual, <http://www.ngmetalurgica.com.br>, 2012

- [20] Manual Book, Generator Set Cummins, <https://www.altrak1978.co.id/?m=powergen>
- [21] Manual Book, Transformator, <https://bambangdjaja.com/id/products/>
- [22] Panjaitan, A. S. (2018). Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE), Failure Modes And Effect Analysis (FMEA), Reliability Block Diagram (RBD) Untuk Memetakan Efektivitas Produksi Di PT. Perkebunan Nusantara.IV - Adolina. Skripsi
- [23] Fahrizal. (2014). Analisis Availability Kinerja Boiler Pada PT. Rohul Sawit Indah. Teknik Mesin Universitas Pasir Pangaraian , 173-182
- [24] Karmana, G.G. (2017). Rancangan Turbin Uap Penggerak Pompa Air Pengisi Boiler Untuk PLTU kapasitas 689 MW. Politeknik Negeri Bandung.
- [25] Shalyakin, P. (2015). Turbin Uap (Steam Turbines) Teori dan Rancangan. Jakarta. Erlangga.
- [26] Kadir, Abdul, 1989, Transformator, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta
- [27] Sugiharto, A. (2016). Tinjauan Teknis Pengoperasian Dan Pemeliharaan Boiler. Forum Teknologi, 56-68.
- [28] Ermawati, Fadhli Palaha, Mahcdalena, Engla Harda Arya, Perdi Pernanda Lubis (2023). Analisa Karakteristik Generator Sinkron terhadap Perubahan Beban daya Aktif, Surya Teknika Vol.10 No.1 Juni 2023.
- [29] Panitia PUIL, 2000, Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000). Yayasan PUIL: Jakarta.
- [30] PT. Lab baru (Kontraktor Mekanikal Electrical), Proyek Panel Auto sinkron 11kV di PT. Kreasijaya Adhikarya. 2022