

Karya Tulis Ilmiah_Eko Fatkhul Huda

by Khususakuntornitin6@yahoo.com 1

Submission date: 16-Apr-2023 03:57AM (UTC+0300)

Submission ID: 2028681934

File name: Karya_Tulis_Ilমiah_Eko_Fatkhul_Huda.pdf (501.65K)

Word count: 3213

Character count: 18996

Modifikasi Logic Fuel Oil Inlet Filter Differential Pressure Alarm Untuk Menjaga keandalan Fuel Oil System Gas Turbin PLTGU GRATI [Modification of Logic Fuel Oil Inlet Filter Differential Pressure Alarm To Maintain Reliability Fuel Oil System Gas Turbine PLTGU Grati]

Eko Fatkhul Huda*¹⁾, Shazana Dhiyah Ayuni*²⁾, Jamaaluddin Jamaaluddin*³⁾

¹⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

³⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: 191020100004@umsida.ac.id

Abstract. Gas and steam power plants (PLTGU) currently have an essential role as national electricity providers, including the Grati PLTGU, which contributes to maintaining reliability in the Java Bali Network system, especially in the eastern region. PLTGU Grati block one is designed to operate with two fuel types (dual fuel), gas and HSD. In certain conditions where the system needs are high, and the limited gas supply, the Grati PLTGU is requested by P2B to operate even with HSD fuel so that the condition of plant readiness must always be maintained, including the fuel system. One of the disturbances that cause the Starting failure (SF) status in G 1.2 PLTGU Grati is the failure of the MFO Pump Trip caused by low suction pump pressure (touching the trip limit of ≤ -0.3 kg/cm²). Based on operating conditions, it is known that the FO Pump inlet filter is dirty, and D / P shows a high value (≥ 0.5 kg / cm²).

Keywords - Inlet Filter, Strainer, Fuel Oil Pump, Differential Pressure, Early Warning

Abstrak. Pembangkit listrik tenaga gas dan uap (PLTGU) sekarang ini memiliki peran penting sebagai penyedia energi listrik nasional, termasuk PLTGU Grati yang berkontribusi menjaga keandalan pada system Jaringan Jawa Bali terutama di wilayah timur. PLTGU Grati blok 1 dan 2 didesain dapat beroperasi dengan 2 tipe bahan bakar (dual fuel) yaitu gas dan HSD. Pada kondisi tertentu dimana kebutuhan system yang tinggi dan keterbatasan suplay gas, PLTGU Grati diminta oleh P2B untuk beroperasi walaupun dengan bahan bakar HSD sehingga kondisi kesiapan pembangkit senantiasa harus tetap terjaga termasuk fuel system. Salah satu gangguan yang menyebabkan status Starting failure (SF) di G 1.2 PLTGU adalah kegagalan MFO Pump Trip yang disebabkan rendahnya tekanan suction pump (menyentuh batasan trip $\leq -0,3$ kg/cm²). Berdasarkan kondisi operasi, diketahui bahwa inlet filter/strainer FO Pump kondisi kotor dan Differential Pressure menunjukan nilai yang tinggi ($\geq 0,5$ kg/cm²).

Keywords - Inlet Filter, Strainer, Fuel Oil Pump, Differensial Pressure, Early Warning

I. PENDAHULUAN

Pada era modern sekarang dimana perkembangan teknologi sangat pesat, dalam hal ini sangat berpengaruh terhadap pemakaian sumber daya listrik pada konsumen yang meningkat seiring berkembangnya teknologi – teknologi yang membutuhkan energi listrik yang cukup banyak[1][2]. Demikian juga dengan penyediaan pembangkit sebagai penyuplai energi listrik[3][4]. Pembangkit yang mampu beroperasi dengan cepat, andal, efisien serta ramah lingkungan menjadi prioritas untuk didispatch oleh PLN P2B. PLTG memiliki kelebihan dapat beroperasi dengan cepat saat dibutuhkan system (± 26 s.d 30 menit untuk type GT M701D MHI)[5]. PLTGU Grati sebagai salah satu penopang pada system jaringan Jawa Bali terutama di wilayah timur, senantiasa harus terjaga kondisi dan kesiapannya[6]. Gangguan yang terjadi harus dapat menjadi lesson learn dan mitigasi yang dilakukan dapat menjadi solusi agar gangguan tidak berulang[7]. Gangguan yang sering terjadi di pembangkit salah satunya adalah kegagalan fuel system[8][9].

Dimana masalah tersebut dapat berasal dari sisi hardware atau perangkat keras seperti control valve dan perangkat keras lainnya maupun dari sisi software atau perangkat lunak seperti logic sheet dan controller[10]. Permintaan kebutuhan listrik konsumen seiring berkembangnya teknologi dapat berubah - ubah dari waktu ke waktu[11]. Hal tersebut mempengaruhi jumlah produksi listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik (PLN) untuk menjaga produksi kebutuhan listrik agar tetap handal dan tidak mengalami kerugian dalam proses pengoperasian pembangkit listrik[12]. Beban kerja produksi yang berubah-ubah seiring berkembangnya teknologi yang ada juga mempengaruhi efisiensi kerja dari pembangkit listrik. Efisiensi dari siklus turbin serta peralatan software dan hardware sangat berbeda-beda disetiap beban kerjanya[13]. Untuk itu penulis akan mencari metode yang terbaik agar software dan hardware yang bekerja pada peralatan pembangkit listrik dapat bekerja secara maksimal dan efisien untu mencegah kegagalan software dan hardware ketika beroperasi. Selanjutnya dari hasil penelitian yang dilakukan ini dapat menjadi

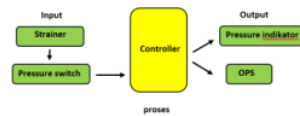
rekomendasi efisiensi paling baik [14]. untuk melakukan perbaikan pada peralatan software dan hardware yang belum dilakukan perbaikan.

II. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Improvement. Dilakukan sebuah perancangan selanjutnya proses pengujian terhadap alat. penelitian menggunakan acuan standart yang sudah tertulis sebelumnya dengan menggunakan software system control Diasy Netmatioan[15]. Sebagai hasil dari pembelajaran yang sudah didapatkan dapat diterapkan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perangkat lunak yang sudah ada, supaya berhasil dalam mencegah kegagalan system proteksi Gas Turbine supaya dapat berfungsi dengan baik serta keandalan unit tetap terjaga[16].

A. Blok Diagram Sistem

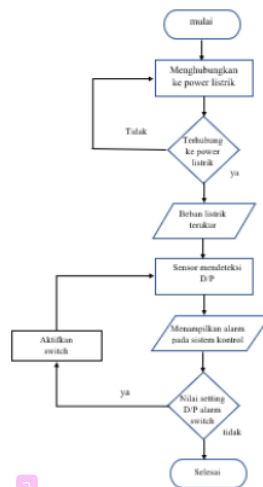
Hasil dari Analisa kondisi peralatan proteksi dan logic FOP diketahui ada ketidaknormalan peralatan baik di Gas Turbin blok 1 maupun blok 2 sehingga dilakukan modifikasi peralatan proteksi pada function logic serta memastikan kembali setting alarm FOP inlet D/P dan Batasan setting proteksi MFOP Trip, jika memungkinkan batasan terlalu besar bisa dilakukan perubahan setting alarm FOP inlet D/P alarm supaya bisa menjadi early warning saat strainer kotor. Berikut ini merupakan blok diagram sistem yang digunakan pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

B. Flowchart Sistem

Flowchart sistem menjelaskan urutan prosedur kerja dari penelitian. Selanjutnya mulai di jelaskan untuk menjalankan suatu system pada PLTGU. Kemudian Proses selanjutnya yaitu menghubungkan ke power listrik untuk menjalankan suatu perlatan system control. Jika sudah terhubung maka beban listrik sudah bisa digunakan namun jika tidak terhubung maka di perlukan pengecekan apakah power sudah ON atau OFF, Setelah beban listrik sudah ada maka system control akan mendeteksi aliran listrik yang akan berjalan proses operasi MFOP (Main Fuel Oil Pump). Selanjutnya system control akan melakukan pengontrol pengoperasian peralatan instrumentasi, kemudia Hasil pengukuran akan ditampilkan pada computer yang ada pada Central Control Room (CCR) Jika hasil pembacaan nilai standart telah terlampaui serta pembacaan melebihi nilai yang telah di standarkan maka peralatan hardware akan mengirimkan sinyal early alarm di system control yang selanjutnya akan terbaca di computer untuk dilakukan pengecekan D/P pada strainer yang ada peralatan suction MFOP.



Gambar 2. Flowchart Sistem

C. Perancangan Software

Perancangan software ini bertujuan untuk memperbaiki system control yang sudah ada, penelitian menggunakan acuan standart yang sudah tertulis sebelumnya dengan menggunakan software yang sudah.

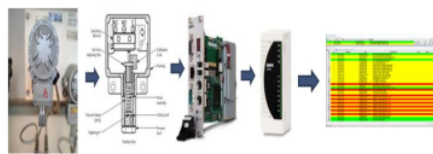


Gambar 3. Perancangan Hardware

Pada gambar 3. merupakan tahapan modifikasi di aplikasi *Diasy netmation*. Dimulai dengan masuk pada aplikasi *Diasy netmation*. Kemudian login menggunakan akun yang sudah ada. Buat modifikasi yang sudah direncanakan guna mendapatkan hasil yang sesuai pada aplikasi *Diasy netmation*. Kemudian jika sudah selesai melakukan modifikasi pada aplikasi *Diasy netmation* lakukan download sesuai dengan SOP.

D. Perancangan Hardware

Perancangan hardware ini bertujuan untuk memperbaiki hardware yang sudah ada, penelitian menggunakan acuan standart yang sudah tertulis sebelumnya dengan menggunakan hardware yang sudah.



Gambar 4. Skema Rangkaian

Gambar 4. merupakan skema rangkaian dari sistem PLTGU yang sudah ada yang dipergunakan dalam penelitian ini. Differential Pressure Switch dihubungkan dengan pin NC, COM, dan GND. Sementara itu untuk keluaran VDC Differential Pressure Switch dihubungkan dengan tegangan 24 VDC untuk masukannya dan I/O module untuk keluarannya, serta CPU untuk menjalankan suatu syatem control, selanjutnya dari hasil pembacaan yang telah dihasilkan akan terbaca pada monitor HMI.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian peralatan dilakukan secara perbagian, sehingga menciptakan sebuah penelitian yang sempurna. Dimulai dengan pengujian perangkat lunak, pengujian perangkat lunak, pengujian differential pressure switch, pengujian differential pressure indikator, pengujian logic FOP INFLT D/P ALARM

A. Pengujian Perangkat Lunak

Pada pengujian perangkat lunak digunakan DCS (Distributed Control System) Diasy Netmation Mitsubushi Power sketch pemrograman dengan menggunakan komputer dan teknologi informasi. Dengan menggunakan DIASYS Netmation, perangkat dapat dipilih berdasarkan ukuran sistem untuk mengembangkan konfigurasi sistem yang optimal.



Gambar 5. Pengujian aplikasi Software Orca – View

Dari langkah – langkah pengujian perangkat lunak yang dilakukan didapatkan hasil pengujian seperti pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian Perangkat Lunak

| No. | Nama device | Hasil pengujian |
|-----|----------------------|-----------------|
| 1. | Software Orca - View | Ok |
| 2. | Software Ws Manager | Ok |
| 3. | Aktifkan Santai | Ok |

B. Pengujian Perangkat Keras

Pada pengujian perangkat keras di tunjukkan beberapa komponen - Komponen diantaranya adalah Differential Pressure Switch, CPU, I/O Module Digital Input, dan di lengkapi dengan power supply 220 VAC, dan 24VDC sebagai sumber input tegangan komponen. sementara untuk kontruksi peralatan dibuat menggunakan peralatan yang sudah ada.



Gambar 6. Pengujian DPS

Dari langkah – langkah pengujian perangkat keras yang dilakukan ⁹ didapatkan hasil pengujian seperti pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian Google Home

| No. | Nama Device | Spesifikasi Peralatan | Status |
|-----|---------------------------------|-----------------------|----------|
| 1. | Power Supply | 24 CDV | Power ON |
| 2. | Differential Pressure Switch | 0,2 – 2,5 kg | Ok |
| 3. | Differential Pressure Indikator | 0 – 5 kg | Ok |
| 4. | CPU | Diasy Netmation | Power ON |
| 5. | I/O Module | Diasy Netmation | Power ON |

C. Pengujian Differential Pressure Switch

Pengujian Differential Pressure Switch dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam melakukan pembacaan nilai tegangan, arus, dan nilai tekanan Differential Fluida. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat standart (handpum kalibrator) kemudian hasil pembacaan dicatat dan dilakukan perbandingan antara hasil pembacaan sensor dengan hasil pembacaan alat standart guna mendapatkan presentse ketepatan pembacaan sensor.



Gambar 7. Pengujian Differential Pressure Switch

Dari langkah – langkah pengujian Differential Pressure Switch di atas didapatkan hasil seperti pada tabel 3

Tabel 3. Hasil Pengujian Differential Pressure Switch

| No. | Alat Standart untuk Pemanding | Differential Pressure Switch | | Nilai Standart | Hasil Kalibrasi |
|-----|-------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | | Kontak | Hasil Pengujian | | |
| 1. | 0,31 kg | NC | 0,31 Kg | 0,30 Kg | Kalibrasi Ok |
| | | NO | 0,23 Kg | | |

D. Pengujian Differential Pressure Indikator

Pengujian Differential Pressure Indikator dilakukan untuk mengetahui kemampuan pembacaan indikator. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat standart kemudian hasil pembacaan dicatat dan dilakukan perbandingan antara hasil pembacaan sensor indikator dengan hasil pembacaan alat standart guna mendapatkan presentse ketepatan pembacaan sensor. Berikut ini merupakan Langkah-langkah dalam pengujian Differential Pressure Indikator.



Gambar 8. Pengujian Differential Pressure Indikator

Dari langkah – langkah pengujian Diffrential Pressure Indikator di atas didapatkan hasil data pegujian Diffrentian Pressure Indikator seperti pada tabel 4

Tabel 4. Hasil Diffrential Pressure Indikator

| No. | Nama device | Range Pengujian | | Meggunkan alat standart | Keterangan |
|-----|-------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|------------|
| | | Standart | Diffrential pressure Indikator | | |
| 1. | | 0 Kg | 0 Kg | 0 Kg | Ok |
| 2. | Diffrential | 0,1 Kg | 0,1 Kg | 0,12 Kg | Ok |
| 3. | Pressure | 0,2 Kg | 0,2 Kg | 0,2 Kg | Ok |
| 4. | Indikator | 0,3 Kg | 0,3 Kg | 0,32 Kg | Ok |
| 5. | | 0,4 Kg | 0,4 Kg | 0,41 Kg | Ok |

E. Pengujian Sistem Perbagian

Pengujian sistem perbagian dilakukan untuk mengetahui cara kerja dari setiap komponen bahwa sudah sesuai atau belum dengan perancangan yang telah dibuat sebelumnya. Sementara itu untuk pengambilan data hasil pengujian dilakukan pada setiap sistem dalam alat. Adapun penguian-pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut



Gambar 9. Pengukuran Tegangan Pressure Switch



Gambar 10. Pengukuran Tegangan I/O Module



Gambar 11. Pengukuran Arus I/O Module dan Pressure Switch

Dari langkah – langkah pengujian Pengukuran Tegangan dan Arus menggunakan alat standart di atas didapatkan hasil data pegujian seperti pada tabel 4

Tabel 5. Hasil Pengujian Intensitas Cahaya dengan Perintah "Aktifkan mati"

| No. | Deskripsi | Hasil Pengukuran | Gambar Pengukuran | Hasil |
|-----|--|------------------|---------------------|-------|
| 1. | Pengukuran Tegangan Pressure Switch | 23,13 VDC | Terlampir Gambar 8 | |
| 2. | Pengukuran Tegangan I/O Module | 23,29 VDC | Terlampir Gambar 9 | |
| 3. | Pengukuran Arus I/O Module dan Pressure Switch | 3.073 A | Terlampir Gambar 10 | |

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil Penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa salah satu gangguan yang menyebabkan status Starting failure (SF) di G 1.2 PLTGU Grati adalah kegagalan MFO Pump Trip yang disebabkan rendahnya tekanan suction pump (menyentuh batasan trip $\leq -0,3$ kg/cm²). Berdasarkan kondisi operasi, diketahui bahwa inlet filter/strainer FO Pump kondisi kotor dan D/P menunjukan nilai yang tinggi ($\geq 0,5$ kg/cm²). Penelitian yang kami lakukan telah berkontribusi meminimalisir potensi gangguan kehilangan produksi listrik PLTGU Grati sebesar Rp. 77.228.248,77 selama dalam waktu 35 menit serta Penelitian yang diterapkan meningkatkan kewaspadaan operasional dan keandalan fuel system

Ucapan Terima Kasih

Saya sebagai penulis karya tulis ilmiah, ingin mengucapkan rasa syukur yang begitu besar kepada Allah SWT. Karena berkat rahmat dan hidayahnya saya dapat mengerjakan skripsi (Tugas Akhir) sehingga artikel ini dapat selesai dengan baik. Untuk kedua kalinya saya ucapkan terima kasih yang begitu besar kepada dosen pembimbing, dan dosen penguji yang telah banyak memberikan saya masukan dan saran dalam penulisan skripsi dan artikel ini. Ucapan terima kasih yang selanjutnya saya tunjukkan kepada keluarga saya Ibu, kakak dan istri saya karena berkat do'a dan supportnya saya dapat menyelesaikan semua ini dengan baik dan lancar. Yang terakhir saya ucapkan terima kasih kepada rekan teman – teman saya angkatan 19 kelas B1 yang selalu support dalam proses pembelajaran dari semester 1 – 8 serta untuk rekan teman – teman kerja yang berada di PLTGU Grati yang selalu support membantu menyelesaikan tugas akhir saya.

REFERENSI

- [1] Jamaaluddin, I. Robandi, dan I. Anshory, "A very short-term load forecasting in time of peak loads using interval type-2 fuzzy inference system: A case study on java bali electrical system," *J. Eng. Sci. Technol.*, vol. 14, no. 1, hal. 464–478, 2019.
- [2] P. Studi, I. Kesehatan, F. K. Masyarakat, dan U. Sriwijaya, "Program studi ilmu kesehatan masyarakat fakultas kesehatan masyarakat universitas sriwijaya 2019," 2019.
- [3] D. I. P. Grati, "Analisis Isolasi Panas Pada Casing Turbin Gas Tipe M701D".
- [4] Y. Yulisman dan A. Fakhri, "Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Hybrid Tenaga Surya dan PLN," *J. Electr. Power Control Autom.*, vol. 5, no. 1, hal. 29, 2022, doi: 10.33087/jepca.v5i1.68.
- [5] K. Tsukagoshi, J. Masada, A. Muyama, Y. Iwasaki, dan E. Ito, "Operating Status of Upgrading Gas Turbines and Future Trend of Gas Turbine Development," *Mitsubishi Heavy Ind. Ltd. Tech. Rev.*, vol. 44, no. 4, hal. 1–6, 2007, [Daring]. Tersedia pada: <http://www.scopus.com/scopus/inward/record.url?eid=2-s2.0->

- 2442467028&partnerID=40&rel=R5.6.0
- [6] M. N. Annur, "Pengaruh Variasi Beban Terhadap Performa Turbin Gas Di PLTGU Blok Gt 1.3 Pt. Indonesia Power Grati,Pasuruan," hal. 82, 2017, [Daring]. Tersedia pada: <http://repository.its.ac.id/48179/>
 - [7] J. P. Plant, "Kajian Kelayakan Penambahan Fuel Gas Heatergas Turbin Tipe M701D Untuk Meningkatkan Effisiensi PLTGU Grati," vol. [1] S. D., hal. 56–61.
 - [8] V. Nabilah, R. S. Marpaung, T. K. Energi, T. Mesin, P. N. Medan, dan K. Burn, "TERHADAP UNJUK KERJA TURBIN GAS PT PLN UPDK," hal. 1047–1055, 2022.
 - [9] I. Sulistiyowati, J. Jamaaluddin, dan I. Anshory, "Procedia of Social Sciences and Humanities Characteristics of Direct-Coupling Fuel Cell Injection in Renewable Energy Hybrid Power Generation Electrical Systems Karakteristik Injeksi Fuel Cell Secara Direct-Coupling Pada Sistem Kelistrikan Pembangkit Hibr," vol. 0672, no. c, hal. 748–756, 2022.
 - [10] S. Generator, P. T. Indonesia, dan P. Grati, "ANALISA KESTABILAN TRANSIEN PADA OPERASI BLACK GENERATOR 2 . 1 PT . INDONESIA POWER GRATI," 2022.
 - [11] D. Siswanto, "Dewan Energi Nasional | Berita," *DenpasarWebsite*, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <https://www.den.go.id/index.php/dinamispage/index/1017-launching-penggunaan-kompur-listrik-induksi.html>
 - [12] H. L. Latupeirissa, "Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses Daya Pada Trafo Distribusi," *J. Simetrik*, vol. 7, no. 2, hal. 68–73, 2017, doi: 10.31959/js.v7i2.43.
 - [13] T. Performansi *et al.*, "S k r i p s i," 2022.
 - [14] S. D. Ayuni, Jamaaluddin, dan S. Syahririni, "Strategi Mitigasi Bencana Tanggul Lapindo Di Desa Gempolsari: Disaster Mitigation Strategy of Lapindo Empire in Gempolsari Village," *J. Teknol. dan Terap. Bisnis*, vol. 4, no. 1, hal. 8–11, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.aksi.ac.id/index.php/jttb/article/view/95/58>
 - [15] T. Text, "Training Text DIASYS Netmation ®," 2015.
 - [16] E. Dan, P. Lepas, dan P. Pt, "Analisa Komponen Kritis Dan Penerapan Reliability Centered Maintenance II (RCM II) (Studi Kasus : Gas Turbine Compressor (GTC) Pada Fasilitas," no. Rcm Ii, 2017.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Karya Tulis Ilmiah_Eko Fatkhul Huda

ORIGINALITY REPORT

29%

SIMILARITY INDEX

28%

INTERNET SOURCES

18%

PUBLICATIONS

20%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|---|-----|
| 1 | Submitted to Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Student Paper | 15% |
| 2 | www.researchgate.net Internet Source | 8% |
| 3 | id.123dok.com Internet Source | 2% |
| 4 | www.awashop.cz Internet Source | 1% |
| 5 | eprints.umsida.ac.id Internet Source | 1% |
| 6 | publikasiilmiah.unwahas.ac.id Internet Source | 1% |
| 7 | media.neliti.com Internet Source | 1% |
| 8 | repository.upi.edu Internet Source | 1% |
| 9 | ejournal.stiki-indonesia.ac.id Internet Source | 1% |

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On