

ABSTRAK

RIDHO HAMZAH SAGALA. Analisis Gangguan Sistem Kontrol dan Instrumentasi Terhadap Keandalan *Heat Recovery Steam Generator* (HRSG) Menggunakan Metode *Pareto Losses* di Blok 2 PT. PLN Nusantara Power UP Muara Karang. Dibimbing oleh Dr. RUMMI SIRAIT, S.T., M.T.

Heat Recovery Steam Generator (HRSG) adalah salah satu peralatan penting pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) yang memanfaatkan gas buang turbin gas untuk menghasilkan uap. HRSG juga dilengkapi dengan sistem kontrol dan instrumentasi yang berfungsi untuk mengukur, mengendalikan, dan menjaga kondisi operasi agar tetap stabil. Namun, gangguan pada sistem kontrol dan instrumentasi dapat menyebabkan peningkatan downtime yang berpengaruh terhadap kesiapan operasi sistem. Tujuan Penelitian ini menganalisis gangguan pada sistem kontrol dan instrumentasi HRSG serta menentukan kategori komponen yang paling dominan memberikan kerusakan menggunakan metode *Pareto Losses*. Data yang digunakan adalah data gangguan sistem kontrol dan instrumentasi HRSG Blok 2 PT PLN Nusantara Power UP Muara Karang pada periode Januari 2025 hingga Januari 2026. Perhitungan dilakukan berdasarkan frekuensi gangguan dan downtime, serta didukung dengan perhitungan Mean Time Between Failure (MTBF), Mean Time To Repair (MTTR), dan Availability. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari tujuh kategori komponen yang dianalisis, Indikator Sensor Aliran, Piping Auxiliaries, dan Transmitter merupakan tiga kategori komponen yang paling dominan dengan kontribusi kumulatif terhadap downtime sebesar 89,844%. Indikator Sensor Aliran menjadi kategori dengan kontribusi downtime terbesar, yaitu sebesar 63,278%, dengan total downtime sebesar 7.829 jam dan nilai Availability sebesar 54,832%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Indikator Sensor Aliran menjadi salah satu komponen yang perlu mendapatkan prioritas penanganan karena memiliki downtime yang tinggi dan tingkat kesiapan operasi yang paling rendah dibandingkan kategori komponen lainnya. Berdasarkan hasil penelitian, penanganan gangguan dapat dilakukan melalui tindakan korektif berupa penggantian komponen yang mengalami kerusakan serta tindakan preventif melalui pemeliharaan yang lebih rutin dan terjadwal.

Kata Kunci: *HEAT RECOVERY STEAM GENERATOR* (HRSG), Instrumentasi , *Pareto Losses*. Sistem Kontrol

ABSTRACT

RIDHO HAMZAH SAGALA. Analysis of Control and Instrumentation System Disturbances on the Reliability of Heat Recovery Steam Generator (HRSG) Using the Pareto Losses Method in Block 2 of PT. PLN Nusantara Power UP Muara Karang. Supervised by Dr. RUMMI SIRAIT, S.T., M.T.

Heat Recovery Steam Generator (HRSG) is a critical component of Combined Cycle Power Plants (PLTGU) that utilizes gas turbine exhaust to generate steam. HRSGs are equipped with control and instrumentation systems designed to measure, control, and maintain stable operating conditions. However, malfunctions in these systems can lead to increased downtime, thereby affecting the system's operational readiness. This study aims to analyze malfunctions in the HRSG control and instrumentation systems and identify the component categories that contribute most significantly to failures using the Pareto Losses method. The data utilized covers control and instrumentation system malfunctions in Block 2 of the PT PLN Nusantara Power UP Muara Karang plant from January 2025 to January 2026. Calculations were based on malfunction frequency and downtime, supported by metrics such as Mean Time Between Failure (MTBF), Mean Time To Repair (MTTR), and Availability. The results indicate that among the seven analyzed component categories, Flow Sensor Indicators, Piping Auxiliaries, and Transmitters were the most dominant, with a cumulative contribution to downtime of 89.844%. Flow Sensor Indicators accounted for the largest share of downtime at 63.278%, with a total downtime of 7,829 hours and an availability of 54.832%. These findings highlight Flow Sensor Indicators as a priority for intervention, given their high downtime and the lowest operational readiness compared to other component categories. Based on the study results, malfunction management can be addressed through corrective actions—specifically replacing damaged components—and preventive measures involving more routine and scheduled maintenance.

Keywords: *HEAT RECOVERY STEAM GENERATOR (HRSG), Instrumentation, Pareto Losses. Control System*