

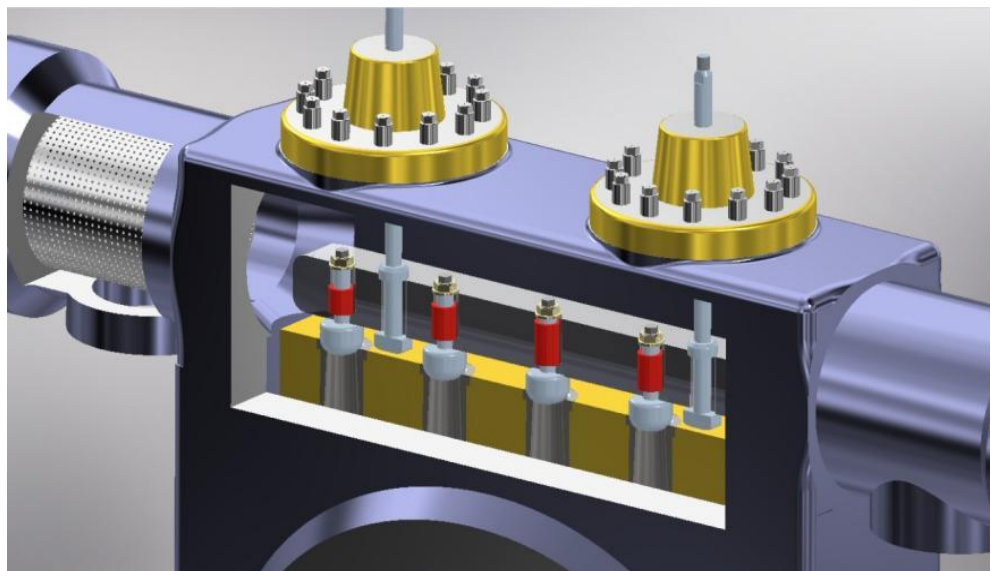
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PLTU Amurang adalah pembangkitan berkapasitas 2x25 MW merupakan salah satu PLTU berbahan bakar batubara yang termasuk salah satu Proyek *Fast Track Program (FTP)* Tahap 1 Luar Jawa Bali di mana PT. PLN (Persero) sebagai asset owner dan PT PLN Nusantara Power Services sebagai pengelola. PLTU Amurang merupakan unit pembangkit yang terinterkoneksi dengan jaringan 150 KV sistem kelistrikan Sulawesi Utara dan Gorontalo (SULUTGO). Dengan kehadiran unit-unit pembangkit baru ketersediaan Listrik di sistem SULUTGO terpenuhi bahkan surplus.

PLTU Amurang mempunyai sistem turbin uap yang *steam* inletnya melalui MSV (*Main steam Valve*) dan pengaturan jumlah *steam* yang masuk ke turbin di atur oleh GV (*Governor valve*) seperti ditunjukkan gambar 1.1 *Governor valve* dalam 3D.



Gambar 1. 1 Governor valve dalam 3D

Permasalahan awalnya terdapat anomali pada pressure inlet *main steam* before *Governor valve* yang terpantau naik dari standar design pressure *steam* inlet dengan

desain manufaktur di 7~8 MPa (full load) menjadi 9~9.8 MPa, bersamaan dengan kondisi tersebut dalam pengoperasian beban unit tidak mampu mencapai full load 25 MW, hanya maksimum sekitar di 22,3 MW dengan kondisi *opening* GV full open 100%. Sedangkan pressure *main steam* sudah termonitor sangat tinggi, dalam hal ini terjadi hambatan aliran main steam yang sangat berpengaruh terhadap pengoperasian dan dapat membahayakan line piping boiler yang secara desain tidak mencapai pressure tersebut. Dari kondisi anomali ini dilakukan trending instrumentasi dan monitoring secara intens pada seluruh line sistem dan peralatan pada area sistem *valve* inlet turbin. (Conor Burke, 2019)

Dengan tuntutan pembangkit harus kontinyu operasi mengikuti pengaturan jaringan, sehingga tahapan pengecekan sementara dengan unit tetap operasi yang dilakukan dari masing masing bidang meliputi optimalisasi pola operasi, reporting instrumentasi yang abnormal kemudian dilakukan verifikasi data memastikan instrumentasi apakah terbaca valid atau tidak, hingga strategi perencanaan outage dan ijin jaringannya untuk tindak lanjut pengecekan dari sisi *valve-valve* mekanik turbin.

Seperti ditunjukkan pada tabel 1.1. sejak tahun 2017 sampai bulan Mei 2024 terdapat permasalahan *Work Order* perbaikan kerusakan GV di PLTU Amurang unit 2 sebanyak 10. Setiap kerusakan *WO GV* memerlukan perbaikan secara Outage atau unit mengalami shutdown. Dengan adanya gangguan tersebut mengakibatkan kerugian pembebanan sebesar Rp 3.696.000.000,- *shutdown* unit selama 7 hari dan nilai NPHR 4545.19 kCal/kWh ini diasumsikan biaya bahan bakar tinggi dikarenakan kinerja operasi boiler yang meningkat.

Tabel 1. 1 Jumlah WO Kerusakan GV

No	Tahun	Jumlah WO Kerusakan GV
1	2017-2020	1
2	2021	2
3	2022	3
4	2023	2
5	2024 (Semester 1)	2

Setelah dilakukan pengecekan tahap awal semua peralatan termonitor aman, sehingga diputuskan dilakukan outage perbaikan dengan temuannya kerusakan sisi *Disc governor valve* berupa *lock nut disc* rusak seperti ditunjukkan gambar 1.3.



Gambar 1. 2 *Lock nut disc* GV yang rusak dan dipotong

Kondisi ini sangat linier dengan anomali operasi yang terjadi. Dari permasalahan tersebut sudah masuk *chronic problem* sejak tahun 2017 dengan perbaikan-perbaikan repair yang secara hasil life time operasi tidak bertahan lama selama 6 bulan, serta sudah masuk perencanaan pengadaan anggaran investasi tahun 2026.

Untuk menghindari kerugian tersebut, sudah dilakukan beberapa *Failure Defense Task* (FDT) yaitu perbaikan penggantian lock nut disc gv saat overhaul, dan proses *disassembly* dilakukan merusak lock nut disc karena terkendala akses yang susah. Dalam perbaikan FDT ini tidak menyelesaikan *chronic problem* secara permanen. Oleh karena itu diperlukan redesign untuk menyelesaikan permasalahan kerusakan berulang pada *governor valve* yaitu dengan meredesain dan *upgrade material lock nut governor valve* dan menambahkan *secondary head bolt* di stem disc untuk mempermudah proses *disassembly* dan *assembly governor valve*. (Yang Enzi, Mao Yilin, 2007)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan di atas, maka di susunlah rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apa yang mempengaruhi terjadinya gangguan pada *governor valve* turbin PLTU Amurang sehingga menyebabkan *unit trip* dan *derating*?
2. Bagaimana analisa dari material *governor valve* turbin PLTU Amurang?
3. Bagaimana cara menganalisis kekuatan tegarang, regangan dan pengaruh *thermal* pada *governor valve* turbin PLTU Amurang?
4. Apa tindak lanjut dan rekomendasi yang dilakukan untuk mengatasi gangguan pada *governor valve* turbin PLTU Amurang?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang diambil oleh penulis yaitu :

1. Untuk mengurangi Work Order *Governor valve* Turbine.
2. Menjaga tekanan operasi *main steam* boiler ke tekanan normal pada 7~8 MPa dan menjaga delta pressure <3 Mpa.
3. Mencapai daya mampu maksimal turbin PLTU Amurang sebesar 25 MW.
4. Mempermudah proses *disassembly* dan *assembly Governor valve* saat maintenance.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam penulisan ini adalah :

1. Dapat mengetahui penyebab permasalahan dari *governor valve* turbin
2. Dapat mengetahui kesesuaian material yang tepat untuk menentukan *design governor valve*
3. Dapat mengetahui perhitungan analisa pada *governor valve* turbin
4. Dapat melakukan reverse engineering untuk innerpart *governor valve* turbin

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Ruang lingkup penelitian pada penulisan ini sebagai berikut :

1. Penggantian material *existing governor valve*.
2. Perbaikan yang dilakukan pada dengan metode manufacture berupa *machining* dan overlay *welding*.

3. Landasan teori yang dibahas terbatas pada prinsip operasional prosedur dengan tipe turbin yang identik.
4. Metode ini dapat diterapkan semua jenis *governor valve* turbin khususnya dengan kapasitas turbin dibawah 25 MW.
5. Perhitungan dalam analisis makalah ini belum mempertimbangkan factor keamanan tegangan geser pada pin, kelelahan material, dan korosi.
6. Membahas proses *welding* dan *machining* baut *governor valve* turbin

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan skripsi ini dibuat beberapa bagian bab dan menjelaskan gambaran mengenai isi tiap bab dari skripsi supaya memudahkan pembaca, berikut adalah sistematika penulisan laporan skripsi ini :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memberi penjelasan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memberi penjelasan tentang rangkuman dari beberapa penelitian yang relevan dan teori dasar perhitungan untuk pembahasan *governor valve* turbin.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini memberi penjelasan tentang waktu penelitian, tempat penelitian, desain penelitian, metode pengumpulan data, metode perhitungan data dan metode analisis penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memberi penjelasan tentang hasil dari perhitungan data penelitian dan pembahasan analisis pengoperasian *governor valve* turbin serta membahas faktor penyebab patah menggunakan diagram *treefault analysis*.

BAB V PENUTUP

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil penelitian dan memberikan saran atau masukan dari penulis.