

**PERANCANGAN ULANG GENERATOR TURBIN AIR KAPASITAS 200
VOLT DENGAN METODE *ASSEMBLABILITY EVALUATION METHOD*
(AEM)**



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA 2021

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ULANG GENERATOR TURBIN AIR KAPASITAS 200 VOLT
DENGAN *METODE ASSEMBLABILITY EVALUATION METHOD* (AEM)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Wahyu Listiawan
NIM : 41318120086
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM STUDI SARJANA STRATA SATU (S1)
FEBRUARI 2021

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN ULANG GENERATOR TURBIN AIR KAPASITAS 200 VOLT
DENGAN METODE *ASSEMBLABILITY EVALUATION METHOD* (AEM)



Disusun Oleh:

Nama : Wahyu Listiawan
NIM : 41318120086
Program Studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing
Pada tanggal 24 Februari 2021

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir



Subkti, ST, MT
NIP:217730018



Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng
NIP:216910097

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Wahyu Listiawan
NIM : 41318120086
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Perancangan Ulang Generator Turbin Air Kapasitas
200 Volt Dengan Metode *Assemblability Evaluation
Method (AEM)*

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan plagiat atau penjiplak terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana

MERCU BUANA

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan

Jakarta, 24 Februari 2021



Wahyu Listiawan

PENGHARGAAN

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yesus atas segala kemudahan dan kebahagiaan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar sarjana S1.

Dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, penyusun banyak mendapat bantuan, arahan dan dorongan dari banyak pihak, terutama dosen pembimbing, rekan sejawat dan keluarga. Pada kesempatan ini saya sampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua dan keluarga, yang selalu memberikan doa dan dukungan terhadap penyusun sehingga dapat menyelesaikan laporan ini.
2. Bapak Dr. Nanang Ruhyat, ST, MT selaku ketua program studi teknik mesin.
3. Bapak Subekti, ST, MT, sebagai dosen pembimbing Tugas Akhir teknik mesin Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Mesin
5. Kepada Arya Panji Wicaksana selaku rekan dalam satu tim pembuatan Tugas Akhir

Laporan Tugas Akhir ini mungkin jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan sehingga akhirnya laporan ini bermanfaat kepada pengembangan Iptek di Indonesia.

Jakarta, 24 Februari 2021



Wahyu Listiawan

ABSTRAK

Pada saat aliran air yang tinggi akan terjadi tekanan air yang tinggi pada ruang pipa menyebabkan kebocoran pada celah penyambungan yang tidak sempurna di *cover* generator serta getaran akibat *misalignment* mengakibatkan celah semakin besar. Kondisi terdapat pada generator turbin air yang ada di lab Teknik mesin UMB. Maka pada penelitian ini akan dibahas mengenai perancangan ulang *cover* generator dengan metode *The Assembly Evaluation Method (AEM)*. Metode *AEM* sudah banyak digunakan untuk digunakan dalam proses produksi perusahaan *manufacturing* yang dipakai oleh Hitachi. Ltd. Kemudian dari permasalahan *cover* generator sebelumnya, maka penelitian ini akan menghilangkan kebocoran yang terjadi pada *cover* generator serta mengurangi *misalignment*. Kerumitan perakitan pada *cover* generator sebelumnya yaitu memerlukan waktu 1 jam untuk pemasangan dan 1 jam untuk pembongkaran. Dengan metode *AEM* akan mengurangi tingkat kerumitan saat perakitan dan pembongkaran. Dengan metode ini juga membuat kualitas pada generator mengalami peningkatan. Hasilnya waktu produksi saat perakitan dan pembongkaran hanya memerlukan waktu 30 menit serta masalah kebocoran dapat diatasi dan masalah *misalignment* pada rotor dapat diatasi

Kata kunci: *cover* generator, metode *AEM*, perancangan ulang



**REDESIGN OF 200 VOLT CAPACITY WATER TURBINE GENERATOR
USING ASSEMBLABILITY EVALUATION METHOD (AEM)**

ABSTRACT

When the water flow is high, there will be high water pressure in the pipe space causing leakage in the imperfect connection gap in the generator cover and vibrations due to misalignment resulting in a bigger gap. The conditions exist in the water turbine generator in the UMB mechanical engineering lab. So this research will discuss about the redesign of generator cover using The Assembly Evaluation Method (AEM). The AEM method has been widely used for use in the production processes of manufacturing companies used by Hitachi. Ltd. Then from the previous generator cover problems, this study will eliminate leaks that occur in the generator cover and reduce misalignment. The complexity of assembling on the previous generator cover is that it takes 1 hour for installation and 1 hour for dismantling. With the AEM method, it will reduce the level of complexity during assembly and dismantling. This method also makes the quality of the generator increase. The result is that the production time when assembling and disassembling only takes 30 minutes and the leakage problem can be resolved and the rotor misalignment problem can be resolved.

Keywords: *cover generator, AEM method, redesign*



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 TUJUAN	2
1.4 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH.....	2
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 PENELITIAN YANG RELEVAN	4
2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga <i>Pico Hydro</i>	5
2.1.2 Mekanika	8
2.1.3 Metode <i>Assemblability Evaluation Method (AEM)</i>	12
2.1.4 Teori Dasar Aliran Air.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 DIAGRAM ALIR	24
3.1.1 Diagram Alir Penelitian	24
3.1.2 Diagram Alir Pengambilan Data.....	27
3.1.3 Diagram Alir Penulisan	29
3.2 ALAT DAN BAHAN	30
3.2.1 Alat.....	30
3.2.2 Bahan	36
3.3 HASIL LISTRIK UJI COBA SEBELUMNYA	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	40
4.1 METODE <i>AEM (ASSEMBLABILITY EVALUATION METHOD)</i>	40

4.2 PENGGUNAAN AEM PADA GENERATOR TURBIN AIR.....	44
4.2 BAGIAN PADA GENERATOR TURBI AIR.	45
4.3 PERBAIKAN KOMPONEN GENERATOR.....	46
4.4 PERHITUNGAN BIAYA PRODUKSI.....	54
4.5 UJI COBA.....	57
4.5 PERBANDINGAN HASIL LISTRIK SEBELUM DAN SESUDAH PERANCANGAN ULANG.....	62
BAB V PENUTUP.....	64
5.1 KESIMPULAN.....	64
5.2 SARAN.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN.....	68



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi pembangkit listrik tenaga <i>pico hydro</i>	8
Gambar 2.2 (a) Poros penyangga diam (b) poros penyangga ikut berputar (c) poros transmisi	9
Gambar 2.3 Pembebanan pada poros transmisi menggunakan sabuk.....	9
Gambar 2.4 Patokan penentuan jenis bantalan	11
Gambar 2.5 Proses perakitan.....	14
Gambar 2.6 Proses evaluasi	15
Gambar 2.7 Arah perakitan setiap bagian	16
Gambar 2.8 Perlengkapan dan persyaratan pembentukan setiap bagian	17
Gambar 2.9 Penyambungan pada proses perakitan.....	17
Gambar 2.10 Simbol pada bagian bahan dasar	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3.2 Diagram alir pengambilan data	27
Gambar 3.3 Diagram alir penulisan	29
Gambar 3.4 Inverter	33
Gambar 3.5 Multi tester	33
Gambar 3.6 Dial indikator.....	34
Gambar 3.7 Tang amper.....	34
Gambar 3.8 Lampu LED.....	34
Gambar 3.9 Taco meter (Andriyani, 2020).....	35
Gambar 3.10 Solidworks 2015.....	35
Gambar 3.11 Generator pada <i>prototype</i> pembangkit listrik energi <i>pico hydro</i>	36
Gambar 4.1 Gambar perkitan generator lpada <i>prototype</i> pembangkit listrik nergi <i>pico hydro</i>	46
Gambar 4.2 <i>Cover</i> generator lama dan baru	49
Gambar 4.3 Tutup depan lama dan baru	50
Gambar 4.4 Tutup belakang lama dan baru	52
Gambar 4.5 Poros konus lama dan baru.....	54
Gambar 4.6 Gambar sesudah dan sebelum perancangan ulang	56
Gambar 4.7 Poros rotor lama dan baru	57

Gambar 4.8 Grafik bump tes sumbu X	59
Gambar 4.9 Grafik bump tes sumbu Y	60
Gambar 4.10 Grafik bump tes sumbu Z.....	61
Gambar 4.11 Skema pengujian bump tes pada turbin.....	62
Gambar 4.12 Grafik hubungan putaran pada rotor terhadap hasil tegangan listrik ...	63



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi sistem pembangkit listrik tenaga air	5
Tabel 3.1 Daftar <i>tool</i>	31
Tabel 3.2 Spesifikasi motor listrik induksi	31
Tabel 3.3 Spesifikasi sensor <i>accelormeter</i> (Andriyani, 2020)	32
Tabel 3.4 Spesifikasi <i>fast fourier transform</i> (FFT) <i>Analyzer</i> (Andriyani, 2020)	32
Tabel 3.5 Gambar dan bahan	38
Tabel 3.6 Data pengaruh debit terhadap putaran turbin 3 sudu (Saputra, 2019)	39
Tabel 4.1 Sekor pinalti komponen	42
Table 4.2 Biaya permesinan.	54
Table 4.3 Harga material.	55

