



# TRANSMISI

JURNAL  
TEKNIK MESIN

1. **Mekanisme Kegagalan Roda Gigi**  
Agus Suprpto<sup>1</sup>, Rudi Ismanto<sup>2</sup>
2. **Analisis *Fatigue Life Cycle* Pada *High Pressure Turbine Nozzle* Terhadap *Exhaust Gas Temperature Engine CFM56-3***  
Agus Pramono
3. **Sifat Kekerasan Paduan Al-Cu Dari Hasil Proses Perlakuan Panas Penuaan (*Aging*)**  
Mardjuki
4. **Karakteristik *Self Excited Vibration* Pada Aliran Fluida Dalam Pipa Fleksibel**  
Sufiyanto
5. **Peningkatan Produktivitas Industri Kecil Tas Melalui Rancang Bangun Mesin Laminating Untuk Membuat Kain Plastik**  
Samsudin Hariyanto
6. **Proses *Alignment* Poros Berputar Dengan Metode *Reverse Indicator* Berbantuan Perangkat Lunak**  
Darto

Volume VI Edisi-1

Pebruari, 2010

Halaman 528 - 580

ISSN : 0216-3233

JURUSAN TEKNIK MESIN  
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG



## TRANSMISI

Jurnal Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas Merdeka Malang

Jl. Taman Agung no. 1 Malang 65146 Telp. (0341) 568395 ext. 654 Fax. (0341) 560836

Email : [mesin@unmer.ac.id](mailto:mesin@unmer.ac.id)

**DEWAN REDAKSI**  
**JURNAL TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERDEKA**  
**MALANG**

Penanggungjawab :  
Rudi Hariyanto  
(Ketua Jurusan Teknik Mesin)

Mitra Bestari :  
Rudy Soenoko  
(Universitas Brawijaya)

Penyunting Ahli :  
Nursubyakto  
Agus Iswantoko  
Agus Suprpto

Ketua Penyunting :  
I Made Sunada

Sekretaris :  
Sufiyanto

Anggota :  
Djumiadi  
FA Widiharsa  
Darto

Penerbit:  
Jurusan Mesin - Fakultas Teknik  
Universitas Merdeka Malang

Alamat Redaksi :  
Jurusan Teknik Mesin  
Universitas Merdeka Malang  
Jl. Taman Agung No. 1 Malang  
- 65146, Jawa Timur  
Telp (0341) 568395 Psw. 654  
Fax (0341) 560836  
Email : [mesin@unmer.ac.id](mailto:mesin@unmer.ac.id)

## DAFTAR ISI

**Mekanisme Kegagalan Roda Gigi**  
Agus Suprpto<sup>1</sup>, Rudi Ismanto<sup>2</sup>..... 529

**Analisis Fatigue Life Cycle Pada High Pressure Turbine Nozzle Terhadap Exhaust Gas Temperature Engine CFM56-3**  
Agus Pramono..... 539

**Sifat Kekerasan Paduan Al-Cu Dari Hasil Proses Perlakuan Panas Penuaan (Aging)**  
Mardjuki..... 549

**Karakteristik Self Excited Vibration Pada Aliran Fluida Dalam Pipa Fleksibel**  
Sufiyanto..... 557

**Peningkatan Produktivitas Industri Kecil Tas Melalui Rancang Bangun Mesin Laminating Untuk Membuat Kain Plastik**  
Samsudin Hariyanto..... 567

**Proses Alignment Poros Berputar Dengan Metode Reverse Indicator Berbantuan Perangkat Lunak**  
Darto ..... 573

## ANALISIS *FATIGUE LIFE CYCLE* PADA *HIGH PRESSURE TURBINE NOZZLE* TERHADAP *EXHAUST GAS TEMPERATURE ENGINE CFM56-3*

Agus Pramono\*

### Abstraksi

*Cycle fatigue life* merupakan suatu siklus yang menunjukkan gejala kelelahan yang dialami material, yang diakibatkan oleh suatu proses melemahnya kekuatan material yang terdapat pada suatu komposisi material terhadap material dasar (*nuclei*) terhadap pengaruh temperatur dan *pressure* yang dialami oleh suatu material pada *engine CFM56-3*. Adapun *high pressure turbine nozzle* merupakan hal yang akan dibahas dalam analisa *cycle fatigue* dengan sebuah material yang dimilikinya dengan nama *directionally solidified rene 142 (DSR142)*. Adapun gejala-gejala yang akan timbul dalam proses *fatigue* terdapat dua kategori yaitu *low cycle fatigue* dan *high cycle fatigue*. *Low cycle fatigue* ialah suatu *plastic* dan *elastic* deformasi yang terjadi akibat pengaruh *shock temperature* pada saat turbin di on-off atau start-stop, sedangkan *high cycle fatigue* sendiri ialah *low load elastic* defomasi terjadi akibat adanya suatu variasi tekanan gas yang disebabkan oleh proses pembakaran.

**Kata Kunci :** *Cycle Fatigue Life, Pressure Turbine Nozzle, Engine CFM56-3*

### PENDAHULUAN

Krisis global, membuat beberapa perusahaan angkutan penerbangan berpikir panjang lebar untuk mengatasi ketidakstabilan harga bahan bakar di dunia, misalnya dengan mengkonversikan bahan bakar pesawat seperti avtur dengan bahan bakar lain. Namun dengan demikian menuntut kemajuan teknologi tinggi untuk mengatasi segala permasalahan tersebut. Sehingga dalam pengoperasiannya sebuah pesawat harus dapat menempuh jarak jauh tetapi semaksimal mungkin dapat efisien dalam penggunaan bahan bakar yang maksimal. Ada beberapa pertimbangan untuk mengefisiensikan penggunaan bahan bakar yaitu dengan desain pesawat yang menerapkan aspek aerodinamis dengan struktur rangka pesawat yang kokoh tetapi ringan dan kuat, dan juga untuk pemilihan *engine* yang cocok untuk dipasang di pesawat tersebut dan menghitung seberapa mampukah

*engine* itu dapat menghasilkan gaya dorong yang dibutuhkannya. Dalam penerapannya, propulsi menghasilkan tenaga yang berupa gaya dorong yang di hasilkan oleh mekanisme kerja dari pada *engine* yang digunakan untuk mendorong pesawat terbang untuk maju dan pada akhirnya dapat terbang sehingga mengakibatkan timbulnya suatu gaya angkat. Untuk mencapai hal tersebut di atas, memerlukan analisa-analisa yang begitu panjang dengan menguji beberapa disain ataupun rancangan yang dapat tercapainya hal tersebut, dalam hal ini seorang *engineer* harus mampu melakukan pemikiran dan ide-ide yang akan disampaikan, yang dapat membantu dan mengangkat permasalahan tersebut menjadi baik. Untuk alasan inilah penulis melakukan analisa terhadap *engine CFM56-3* yang digunakan pada pesawat 737-300/400/500, *cycle fatigue life* pada *high pressure turbine nozzle* terhadap *exhaust gas temperature*.

\* Dosen Jurusan Metalurgi - Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
email : [pramono@metal.ui.ac.id](mailto:pramono@metal.ui.ac.id), [agus.pramonost\\_mt@yahoo.co.id](mailto:agus.pramonost_mt@yahoo.co.id)