

LAPORAN TUGAS SARJANA

“ APLIKASI *GAIN TUNING PID* DENGAN BEBERAPA METODE OPTIMASI GUNA *FLUTTER SUPPRESSION* STRUKTUR SAYAP PESAWAT UDARA”



Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Kesarjanaan Strata Satu (S-1)

Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Disusun oleh:

HENRY KURNIAWAN

L2E 004 401

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2009

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Sarjana dengan judul “*APLIKASI GAIN TUNING PID DENGAN BEBERAPA METODE OPTIMASI GUNA FLUTTER SUPPRESSION STRUKTUR SAYAP PESAWAT UDARA*” telah diperiksa dan disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Menyetujui
Pembimbing I

Menyetujui
Pembimbing II

Dr.-Ing Ir. Ismoyo Haryanto, MT

NIP. 132 320 779

Joga D Setiawan, BSc, MSc, PhD

NIP. 132 316 216

Mengetahui
Koordinator Tugas Sarjana

Dr. MSK Tony Suryo Utomo, ST, MT

NIP. 132 231 137

ABSTRACT

On the aeroplane structural design, one of limitation is due the appearing phenomenon in aeroelasticity. One of aeroelasticity phenomenon that limits an aeroplane design is flutter, where its occurrence will limit the speed of an aeroplane and will be catastrophic.

In this study, a simulation had been done to increase the speed of flutter by implementing an active control system. In the implementation of this active control system, a PID compensator to combine used in a first order filter. While the quiet aerodynamic force quantity was determined using a Theodorsen's formulation and Roger approximation. To decide the value of proportional, integral and derivative gain, this study utilize PID tuning with an actuator constraint. By using gradient descent, pattern search (a method of searching with a genetic algorithm) and simplex search optimizations method, it can be searched an optimal gain value. The results obtained shows that the flutter speed can be increased by implementing an active control system. Finally, simulation results show that optimization of PID gain value with the pattern search method (a method of searching with a genetic algorithm) yields the best result.

ABSTRAK

Pada perancangan struktur pesawat udara salah satu batasannya adalah munculnya fenomena aeroelastik. Salah satu fenomena aeroelastik yang membatasi dalam perancangan pesawat udara adalah *flutter*, yang mana kemunculannya akan membatasi kecepatan jelajah dari suatu pesawat udara dan juga akan bersifat katastropis.

Pada penelitian ini telah dilakukan simulasi untuk meningkatkan kecepatan *flutter* dengan menerapkan sistem kendali aktif. Pada penerapan sistem kendali aktif tersebut digunakan kompensator PID yang dikombinasikan dengan filter orde satu. Sedangkan kuantitas gaya aerodinamika tak tunak dihitung dengan menggunakan formulasi Theodorsen dan pendekatan Roger. Untuk penentuan nilai *gain proportional*, *integral* dan *derivative* ditentukan dengan menggunakan *tuning PID* dan batasan aktuator. Dengan menggunakan metode optimasi *gradient descent*, *pattern search* (metode pencarian dengan algoritma genetika) dan *simplex search*, dihitung nilai *gain* yang optimum. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kecepatan *flutter* dapat dinaikkan dengan menerapkan sistem kendali aktif. Kemudian dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa optimasi nilai *gain PID* dengan metode *pattern search* (metode pencarian dengan algoritma genetika) memberikan hasil yang paling baik.