

## **Pengaruh Variasi Parameter *Bypass Ratio* terhadap Performa *Turbofan Engine* GE-90 dengan Menggunakan *Software* PARA (*Parametric Cycle Analysis*)**

Ditulis oleh:  
Viki Gilang R.S.A  
NIM: 14040053

Dosen Pembimbing I : Dr. Teguh Wibowo, S.T., M.T.  
Dosen Pembimbing II : C. Sukoco B, S.T., M.T.

### **ABSTRAK**

Penggunaan *engine* yang efektif dan efisien pada pengoperasian moda transportasi udara merupakan awal dari peningkatan kualitas manajemen dari sebuah maskapai penerbangan. Pada saat ini, pesawat komersial modern telah banyak menggunakan *engine turbofan*. Pengembangan *turbofan* akan terus dioptimalkan dengan rancang bangun *engine* dan efisiensi yang lebih baik di masa depan, sehingga perlu dilakukan analisis siklus parametrik. Analisis siklus parametrik untuk mengetahui pengaruh *bypass ratio* terhadap kinerja *engine* GE-90 ketika *cruising* dapat dilakukan perhitungan menggunakan metode *parametric cycle analysis of real engines* secara teoritis dan juga *software Parametric Cycle Analysis* (PARA) dengan variasi *bypass ratio* serta parameter perancangan yang bersifat tetap antara lain parameter *engine* dan parameter lingkungan dengan mempertimbangkan faktor kerugian pada masing-masing komponen dari suatu *turbofan engine*.

Dengan memvariasikan nilai parameter *bypass ratio* menggunakan *software* PARA diperoleh *specific thrust* dan penurunan TSFC. Peningkatan *bypass ratio* menyebabkan penurunan TSFC ke titik *bypass ratio* 8,7. Penurunan *specific thrust* akibat peningkatan *bypass ratio* menaikkan TSFC setelah *bypass ratio* mencapai titik optimal 8,7. Pada *bypass ratio* optimum didapatkan nilai *specific thrust* sebesar 116,1 N(kg/s), *thrust specific fuel consumption* sebesar 17,02 (mg/s)/N, *propulsive efficiency* sebesar 81,079 %, *thermal efficiency* 42,685 %, dan *overall efficiency* sebesar 34,609 %. Peningkatan *bypass ratio* pada keadaan optimal menurunkan *specific thrust* dan TSFC sesuai dari tujuan *engine design* pada *turbofan* untuk pesawat komersial agar mendapatkan *engine performance* dengan penggunaan bahan bakar yang lebih rendah serta *overall efficiency* yang tinggi sehingga memberi efek positif ketika *cruising* untuk menekan biaya operasional dan menghasilkan *lower jet velocity* pada tingkat kebisingan yang lebih rendah bersamaan dengan kontribusi *low fuel consumption* untuk mengurangi emisi gas buang.

**Kata kunci:** *engine turbofan, bypass ratio, GE-90, parametric cycle analysis of real engines, software PARA (Parametric Cycle Analysis)*

***The Effects of Bypass Ratio Parameters Variations on GE-90 Turbofan Engines Using PARA (Parametric Cycle Analysis) Software***

*Written by:*

Viki Gilang R.S.A  
NIM: 14040053

*Supervisor I* : Dr. Teguh Wibowo, S.T., M.T.  
*Supervisor II* : C. Sukoco B, S.T., M.T.

**ABSTRACT**

*The use of an effective and efficient engines in the operation of the air transport mode is the beginning of improving the management quality of an airline. The development of turbofan engines will be optimized with design and better efficiency in the future, so the analysis of parametric cycle is needed. Parametric cycle analysis to know bypass ratio effects on GE-90 engine's performance at cruising condition can be done by calculating using parametric of real engine theoretically method also using Parametric Cycle Analysis (PARA) software by varying the bypass ratio and fixed parameters design in addition to engine parameters and ambient parameters by considering losses factor from each component on turbofan engine.*

*Varying parameter value of bypass ratio using PARA software showed the specific thrust and TSFC decrease. Increasing bypass ratio effects on decreased TSFC to point 8,7 of bypass ratio. The specific thrust decreased effects on bypass ratio increased TSFC after bypass ratio reach optimum point at 8,7. The optimum bypass ratio got specific thrust value for 116,1 N(kg/s), thrust specific fuel consumption for 17,02 (mg/s)/N, propulsive efficiency for 81,079 %, thermal efficiency for 42,685 %, and overall efficiency for 34,609 %. Increasing bypass ratio to optimum condition decreased the specific thrust and TSFC according to turbofan engine designed for commercial aircraft to gain engine performances with lower fuel consumption on higher overall efficiency resulted on positive effect when cruising to reduce operational cost and provided the lower jet velocity on lower noise along with contribution of low fuel consumption to reduces exhaust gas emissions.*

**Keywords:** *turbofan engine, bypass ratio, GE-90, parametric cycle analysis of real engines, PARA (Parametric Cycle Analysis) software*

*Approved by*



Dewanti Ratna Pertiwi, S.Pd.,M.Hum.