

Analisis Eksitasi Getaran Acak Terhadap Kompresor Aksial Tingkat Pertama Akibat Olakan Aliran Fan Pada Mesin Turbofan High Bypass-Ratio = Analysis of Random Vibration Excitation of First Stage Axial Compressor Due to Fan-Generated Wake in High Bypass-Ratio Turbofan Engine

Muhammad Abi Rizky, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920559318&lokasi=lokal>

Abstrak

Kegagalan yang umum terjadi pada mesin turbofan adalah aerodynamic stall yang apabila dibiarkan terlalu lama dapat menyebabkan surging yaitu terjadinya aliran balik dari ruang bakar karena kurangnya laju aliran udara yang masuk ke dalam mesin. Hal tersebut menyebabkan kegagalan lainnya dari mesin seperti mati mesin, kerusakan sudu-sudu kompresor, hingga kegagalan sistem secara keseluruhan. Meski kegagalan yang dapat terjadi akibat stall dan surge telah dipahami dengan cukup baik, namun mekanisme serta beban yang dapat terjadi belum dipahami dengan baik. Oleh karena itu, pada studi ini dimodelkan getaran yang terjadi ketika mesin mengalami kehilangan daya ketika penerbangan yang disebabkan surging dan yang terjadi ketika mesin sedang dinyalakan. Metode yang digunakan dalam studi ini adalah finite element analysis (FEA) dan computational fluid dynamics (CFD), di mana FEA ditujukan untuk mengetahui frekuensi natural yang dimiliki komponen-komponen yang diperkirakan akan bergetar, dan CFD ditujukan untuk memodelkan aliran dan olakan yang terjadi sehingga memberikan eksitasi getaran terhadap komponen yang terdapat pada downstream. Pada studi ini akan terlihat bahwa respons getaran yang dihitung rasio perbesarannya tidak terlalu signifikan, namun dengan olakan yang terbentuk dari hasil CFD memberikan indikasi bahwa terjadinya stalling juga didapatkan karena aliran yang mengalami olakan yang besar.

..... A common failure mode which turbofan engines have is aerodynamic stall, which may lead to surging when not solved immediately. Surging is a phenomenon in which backflow occurs from the combustion chamber due to the insufficient airflow coming into the compressor; this may lead to power loss, compressor blade failures, to overall system failure. Although the failures caused by stall and surge have been understood well, the mechanism on which they occur and the load that is applied to the system have not. Therefore, this study attempts to calculate the vibration which may occur when the engine experiences power loss due to surging, as well as one that occur when the engine is being start up. The methods used in this study are finite element analysis (FEA) and computational fluid dynamics (CFD), where FEA is used to calculate the six modes of vibration of vibrating components and CFD is used to model the flow and wakes generated due to the fan rotation which causes vibration towards the components downstream of the fan. In this study it will be shown that the vibration responses are not quite significant, however due to the wake generated from the fan which is shown through CFD indicated how the occurrence of stall is due to the generated wake.