

Studi Kasus Terjadinya *Compressor Stuck* Pada *Engine Allison 250-C20* Pesawat Helikopter Bo-105 Dan Upaya Penanggulangannya

Fariyah Qurratul 'Aini, Tonie Habibie, Budi Mulyati

¹Rangka Pesawat, Fakultas Teknik, Universitas Nurtanio

Abstrak, Helikopter BO-105 merupakan salah satu helikopter dengan performa dan keandalannya dalam operasi yang ekstrem. Engine Allison 250-C20 yang digunakan dalam Helikopter BO-105. Compressor adalah komponen penting untuk menjaga kinerja engine, dan kegagalannya dapat menyebabkan bahaya operasional yang signifikan. Pada saat dilaksanakannya preflight ditemukan penurunan indikator N1 RPM, N2 RPM, oil pressure, dan kenaikan turbine outlet temperature. Engineer melakukan general visual inspection check rotate by hand, check for smooth rotation pada compressor terdapat temuan compressor stuck. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya compressor stuck, akibat yang ditimbulkan, serta upaya penanggulangan yang dilakukan. Setelah general visual inspection dan disassembly pada engine, khususnya pada bagian compressor terdapat beberapa kerusakan. Berdasarkan pengumpulan data dilapangan pada maintenance manual N1 shaft yang mengalami un-alignment, spur adapter gearshaft mengalami scratch, serta kerusakan ball bearing 2-1/2 ketika helikopter mengalami hard landing, dan tekanan berlebihan. Kerusakan ini, mengakibatkan kehilangan daya engine, kerusakan lebih lanjut pada komponen engine, serta meningkatkan risiko kecelakaan penerbangan. Penanganan compressor stuck pada Engine Allison 250-C20 yaitu remove compressor section kemudian dilakukan replace pada komponen tersebut. Berdasarkan 250-C20, Operation and Maintenance, Compressor Section, 72-30-00. Dengan melakukan perawatan secara rutin pada semua komponen helikopter, sistem dapat berfungsi dengan baik dan optimal, sehingga meningkatkan keselamatan serta kinerja penerbangan.

Kata Kunci : Engine, Helikopter Bo-105, Maintenance

Abstract, The BO-105 helicopter is one of the helicopters with its performance and reliability in extreme operations. The Allison 250-C20 engine used in the BO-105 helicopter. The compressor is a critical component for maintaining engine performance, and its failure can cause significant operational hazards. During the preflight, a decrease in the N1 RPM, N2 RPM, oil pressure, and an increase in the turbine outlet temperature were found. The engineer conducted a general visual inspection, check rotate by hand, check for smooth rotation on the compressor, and found a stuck compressor. This study aims to determine the cause of the stuck compressor, the consequences, and the mitigation efforts carried out. After a general visual inspection and disassembly of the engine, especially in the compressor section, there were several damages. Based on data collection in the field on manual maintenance, the N1 shaft experienced un-alignment, the spur adapter gearshaft experienced scratches, and damage to the 2-1/2 ball bearing when the helicopter experienced a hard landing, and excessive pressure. This damage resulted in loss of engine power, further damage to engine components, and increased the risk of flight accidents. Handling a stuck compressor on an Allison 250-C20 engine involves removing the compressor section and replacing it. This is based on 250-C20,

Operation and Maintenance, Compressor Section, 72-30-00. Regular maintenance on all helicopter components ensures the system functions optimally, improving flight safety and performance.

Keywords: Engine, Bo-105 Helicopter, Maintenance

PENDAHULUAN

Helikopter BO-105 merupakan salah satu jenis helikopter yang cukup banyak digunakan dalam operasi, baik itu di dunia militer maupun sipil.

Helikopter BO-105 adalah sebuah helikopter ringan, serbaguna, bermesin ganda, yang diproduksi oleh IPTN (sekarang PT DI) di bawah lisensi dari *Messerschmitt-Bölkow-Blohm* (sekarang *Eurocopter*).

Helikopter BO-105 menggunakan *Engine Allison Model 250-C20* yaitu salah satu jenis *engine turboshaft* yang digunakan dalam transportasi udara *Allison Model 250-C20*. *Allison Model 250-C20* adalah *turboshaft engine* yang dikembangkan oleh *Allison Engine Company* dan kemudian diproduksi oleh *Rolls-Royce*.

Pada dasarnya helikopter harus selalu dalam kondisi laik terbang dan tentunya semua sistem pada helikopter harus kondisi yang normal, karena sistem tidak bisa menerima toleransi kesalahan dalam sistemnya, hal ini berkaitan erat dengan keselamatan penumpang. Maka dari itu helikopter harus selalu dilakukan perawatan sesuai dengan prosedur manual, apabila salah satu sistem mengalami kegagalan operasional.

Pada saat melaksanakan *on the job training* di PT. Indopelita *Aircraft Services* Pondok Cabe, saat dilaksanakannya *preflight* ditemukan penurunan indikator N1 RPM, N2 RPM, *Oil Pressure* dan kenaikan *Turbine Outlet Temperature*. Kemudian pilot melaporkan kepada *engineer* untuk segera dilakukannya *maintenance*. *Engineer* melakukan *general visual inspection check rotate by hand, check for smooth rotation* pada *compressor*. Setelah dilakukan *inspection* terdapat temuan *compressor stuck*.

METODE PENULISAN

Metode yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah metode deskriptif yaitu dengan menguraikan permasalahan, mengenai permasalahan, mengenai terjadinya *Compressor Stuck* pada *Engine Allison 250-C20* pada Helikopter BO-105 PK-PIM. Kemudian mengkajinya dengan teori-teori secara umum, menggunakan referensi dengan buku yang dipublikasikan dan diakhiri dengan kesimpulan dan saran. Adapun cara penulis untuk memperoleh data yaitu :

1. Metode studi literatur

Dengan cara membaca maupun mempelajari teori yang dibahas seperti pada *aircraft maintenance manual* serta sumber-sumber yang berhubungan dengan materi penulisan tugas akhir.

2. Metode observasi

Metode berdasarkan pengamatan dan pemahaman yang diperoleh ketika melakukan tanya jawab dengan dosen, instruktur, serta mencari relasi di internet. *and accessory gearbox, turbine*. Dari hasil analisa dari pengumpulan data dilapangan dan yang terdapat pada *Maintenance Manual*. Dari hasil pemeriksaan terdapat 3 komponen terjadinya *compressor stuck* pada *Engine Allison 250-C20* diantaranya :

1. N1 Shaft yang mengalami *Un-alignment*

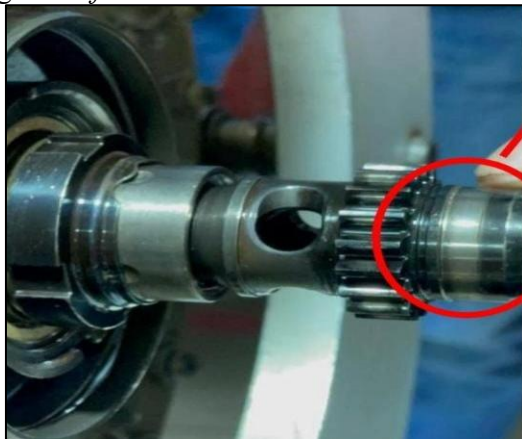
N1 shaft dapat mengalami *un-alignment* (ketidaksejajaran) akibat hard landing. Ketidaksejajaran ini menyebabkan beban yang tidak seimbang saat *engine* beroperasi, meningkatkan getaran.



Gambar 7 N1 Shaft

2. *Spur Adapter Gearshaft* yang mengalami *scratch*

Dapat mengalami *scratch* (goresan) akibat hard landing. Benturan saat mendarat keras dapat menyebabkan pergeseran, sehingga permukaan *gearshaft* bergesekan dengan *shaft*.



Gambar 8 *Spur Adapter Gearshaft*

3. Kerusakan pada *Ball Bearing 2-1/2*

Dapat terjadi *hard landing*. Guncangan saat mendarat keras menyebabkan deformasi dan ketidaksejajaran, sehingga bola-bola di dalam *bearing* tidak bergerak lancar, mempercepat keausan.



Gambar 9 *Ball Bearing 2-1/2*

Akibat Terjadinya *Compressor Stuck*

Kerusakan pada komponen dapat menimbulkan bahaya saat penerbangan. Berdasarkan panduan *maintenance manual*, *compressor stuck* dapat menyebabkan :

1. Kehilangan Daya *Engine*.
2. Kerusakan *Engine* Lebih Lanjut.
3. Risiko Kecelakaan Penerbangan.

Upaya Penanggulangan Terjadinya *Compressor Stuck*

Berdasarkan penyebab kerusakan komponen-komponen tersebut, perlu dilakukan penggantian komponen. Selain itu, beberapa langkah pencegahan yang harus dilakukan meliputi :

1. Pemeriksaan Rutin.
2. Penyaringan Udara yang Baik.
3. Pencegahan *Overload*.
4. Pengecekan Sistem Elektronik.
5. Pelatihan Operator.
6. Penggantian Komponen Rusak.

PEMBAHASAN

Saat *preflight* dan *starting on ground*. Helikopter BO-105 PK-PIM milik Pelita Aircraft Services, berdasarkan *Task Card*. Dilakukan *general visual inspection check rotate by hand, check for smooth rotation* sesuai dengan prosedur *aircraft maintenance manual 105 task reference 101-4.1*, ditemukan bahwa *compressor* mengalami *stuck*.

Setelah dilakukan *inspection*, ditemukan tiga penyebab terjadinya *compressor stuck*. Penyebab tersebut meliputi N1 *shaft* mengalami *un-alignment*, *spur adapter gearshaft* mengalami *scratch*, serta kerusakan pada *ball bearing 2-1/2* mengalami deformasi. Kerusakan komponen ini disebabkan oleh *hard landing*, sesuai dengan panduan dalam 250-C20, *Series Overhaul Manual, Engine Inspection/Check*.

Kerusakan pada komponen *compressor* disebabkan oleh *hard landing*, yang dapat mengakibatkan *compressor stuck*. Kondisi ini berbahaya saat penerbangan karena dapat

menyebabkan kehilangan daya *engine*, kerusakan pada bagian *engine* seperti *bearing*, *shaft*, serta meningkatkan risiko kecelakaan penerbangan.

Berdasarkan penyebab terjadinya *compressor stuck*, perlu dilakukan upaya penanggulangan untuk permasalahan terhadap terjadinya *compressor stuck* pada *Engine Allison 250-C20* pada Helikopter BO-105 milik Pelita *Air Services* adalah melakukan penggantian langsung terhadap komponen dengan panduan *250-C20 Operation and Maintenance, Compressor Section*.

Engine Run Check

Setelah melakukan penggantian komponen N1 *shaft*, *spur adapter gearshaft*, dan *ball bearing 2-1/2*, *engine run check* dilaksanakan setelah *engine* dipasang kembali di pesawat. Pengoperasian *engine* dilakukan sesuai dengan *procedure* yang ditetapkan. Hasil dari *engine run check* menunjukkan bahwa tidak ada lagi masalah *compressor stuck*, yang berarti perbaikan telah berhasil dan masalah tersebut telah teratasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari mengenai *compressor stuck* pada *Engine Allison 250-C20* di Helikopter BO-105 adalah sebagai berikut :

1. Penyebab *compressor stuck* disebabkan oleh kerusakan pada N1 *shaft*, *spur adapter gearshaft*, dan *ball bearing 2-1/2* akibat *hard landing* mengakibatkan ketidaksejajaran dan goresan.
2. Akibat terjadinya *compressor stuck* dapat meningkatkan risiko kecelakaan, kerusakan lebih lanjut pada komponen *engine*, kehilangan daya *engine*.
3. Upaya penanggulangan untuk mengatasi masalah *compressor stuck*, perlu dilakukan penggantian komponen yang rusak sesuai petunjuk dalam *250-C20, Operation Maintenance, Compressor Section. Procedure* meliputi *remove*, *installing*, dan *test*. Jika hasil *engine run check* baik, permasalahan tersebut selesai.

Saran

Engineer dan pilot disarankan untuk selalu melakukan pemeriksaan rutin dan pemeliharaan berkala pada *engine*, terutama pada bagian *compressor*, serta mencegah *overload* sesuai kapasitas yang ditentukan. Hal ini penting agar kejadian *compressor stuck* tidak terulang dan *engine* tetap dalam kondisi optimal.

Selain itu, pelaksanaan pemeliharaan harus mengikuti *preflight check* sesuai dengan referensi dalam *maintenance manual 105 chapter 101* dan *series overhaul manual, engine inspection*. Perawatan yang rutin pada semua komponen helikopter juga diperlukan agar seluruh sistem dapat berfungsi dengan baik dan bekerja secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

250-C20, *Training Manual Engine, Rolls Royce*.

Aircraft Maintenance Manual, Bolkow 105, Chapter 101-4.1, Preflight Check

250-C20, Series Overhaul Manual, Engine Section, Inspection/Check

250-C20, Operation and Maintenance, Compressor Section

Task Card, NO.24-Final-RU001

Technical Report, Bolkow 105 REG.PK-PIM,