

Efektivitas Pelaksanaan Program *Life Extension* Pesawat Sukhoi TNI AU (Studi Kasus Pesawat TS-3004 Dan TS-3005)

Andi Yudhistira¹, Ari Ganjar Herdiansah², Puguh Priyono³

^{1), 2), 3)} Program Studi Strategi Operasi Udara, Seskoau, Indonesia

andiyudhistira@hotmail.com

Abstrak — Kegiatan pemeliharaan pesawat merupakan kegiatan yang dilaksanakan untuk mempertahankan kesiapan operasional pesawat terbang yang terbagi atas pemeliharaan tingkat ringan, tingkat sedang dan tingkat berat. *Overhaul* merupakan kegiatan pemeliharaan tingkat berat yang dilaksanakan terhadap pesawat sukhoi TNI au dilaksanakan setiap 1.000 jam terbang atau 10 tahun usia kalender. Besarnya biaya *overhaul* mendorong TNI au untuk mencari alternatif kegiatan pemeliharaan tingkat berat untuk pesawat sukhoi TNI AU yaitu *life extension*. Saat ini *life extension* telah dilaksanakan pada pesawat sukhoi TNI AU dengan nomor registrasi ts-3004 dan ts 3005. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas pelaksanaan program *life extension* pesawat sukhoi TNI AU melalui studi kasus pesawat ts-3004 dan ts-3005 sehingga dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk pemilihan pemeliharaan tingkat berat selanjutnya pada pesawat sukhoi TNI au. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif melalui pendekatan deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan *life extension* pada pesawat ts-3004 dan ts-3005 telah berjalan dengan efektif sehingga peneliti menyarankan untuk melanjutkan program *life extension* untuk pesawat sukhoi TNI au berikutnya. Selain itu peneliti menyarankan agar alih teknologi dapat dilanjutkan pada tingkat *overhaul* sehingga kemandirian dalam pemeliharaan alutsista khususnya pesawat sukhoi dapat tercapai.

Kata Kunci: Efektifitas, Program Life Extention, Pesawat Sukhoi, Pesawat Ts-3004 Dan Ts-3005.

Abstract — *Aircraft maintenance activities are activities carried out to maintain aircraft operational readiness which are divided into light, medium and heavy level maintenance. Overhaul is a heavy maintenance activity carried out on sukhoi TNI au aircraft which is carried out every 1,000 flight hours or 10 years of calendar age. The high cost of overhaul prompted the indonesian air force to look for an alternative for heavy maintenance activities for the indonesian air force sukhoi aircraft, namely life extension. Currently life extension has been implemented on the sukhoi air force aircraft with registration numbers ts-3004 and ts 3005. The purpose of this study is to analyze the effectiveness of the implementation of the sukhoi air force life extension program through case studies of the ts-3004 and ts-3005 aircraft so that they can be taken into consideration for the selection of the next level of heavy maintenance on the sukhoi air force aircraft. The method used in this research is a qualitative method through a descriptive approach. The results showed that the implementation of life extension on the ts-3004 and ts-3005 aircraft had been running effectively, so the researchers suggested continuing the life extension program for the next sukhoi TNI AU aircraft. In addition, researchers suggest that technology transfer can be continued at the overhaul level so that independence in the maintenance of defense equipment, especially sukhoi aircraft, can be achieved.*

Keywords: Effectiveness, Life Extension Program, Sukhoi Aircraft, Ts-3004 And Ts-3005

1. PENDAHULUAN

Pemeliharaan (*maintenance*) merupakan suatu kegiatan yang dilaksanakan untuk menjaga materiel atau fasilitas agar tetap dalam keadaan baik. Pemeliharaan juga dapat memulihkan kondisi materiel atau fasilitas sehingga dapat digunakan kembali dalam kondisi optimal. Kegiatan pemeliharaan dapat ditinjau aspek tujuan pemeliharaan, waktu pemeliharaan maupun tingkat pemeliharaan. Berdasarkan tujuannya, pemeliharaan terdiri dari pemeliharaan pencegahan, pemeliharaan perbaikan, dan pemeliharaan pengamatan/pengawasan. Berdasarkan waktu, pemeliharaan terdiri dari pemeliharaan terjadwal, tidak terjadwal, dan pemeliharaan istimewa, sementara berdasarkan tingkatannya, pemeliharaan terbagi atas pemeliharaan tingkat ringan, pemeliharaan tingkat sedang dan pemeliharaan tingkat berat.

Pemeliharaan tingkat ringan merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilaksanakan untuk mempertahankan kondisi pesawat terbang agar tetap siap operasional. Pemeliharaan tingkat ringan merupakan pemeliharaan yang bersifat pencegahan (*preventif*) dan dilaksanakan pada tingkat skadron udara (skadud). Pemeliharaan tingkat sedang merupakan jenis pemeliharaan yang dilakukan untuk mengembalikan pesawat terbang kepada keadaan siap operasional yang mencakup pekerjaan perbaikan atau pemeliharaan bengkel atas item/sub sistem/pesawat terbang yang mengalami kerusakan/kelainan. Pemeliharaan tingkat sedang dilaksanakan pada tingkat skadron teknik (skatek). Pemeliharaan tingkat berat adalah kegiatan pemeliharaan yang dilaksanakan pada materiel secara lengkap atau major *overhaul* yang mencakup pembongkaran meteriel secara total, perbaikan, pemasangan kembali, pengujian, serta pencegahan korosi dan pengecatan. Pemeliharaan pesawat terbang TNI au tingkat berat diselenggarakan pada tingkat depo pemeliharaan.

Overhaul merupakan pemeliharaan tingkat berat yang harus dilaksanakan terhadap peralatan/komponen yang meliputi pembongkaran, pencucian, pemeriksaan atau penggantian dengan yang baru untuk memenuhi persyaratan standar dan toleransi, memasang kembali seluruh bagian dan mengujinya (mabesau, 2011). Pada pesawat sukhoi 27/30, *overhaul* dilaksanakan di usia 1.000 jam terbang atau 10 tahun usia kalender (mana yang tercapai terlebih dahulu) (koharmatau, 2005). Pemeliharaan *overhaul* ini tentunya akan memerlukan biaya yang sangat besar seperti yang telah dilaksanakan terhadap pesawat sukhoi TNI au nomor registrasi ts-2701 dan ts-2702 yang dilaksanakan di *maintenance repair organisation* (mro) belarusia pada tahun 2015 dengan biaya sebesar usd 25.381.135,48.

Pesawat sukhoi 27sk/skm dan sukhoi 30mk/mk2 TNI angkatan udara merupakan pesawat tempur strategis yang diterima oleh TNI angkatan udara secara bertahap mulai tahun 2003 hingga tahun 2004. Sejak tahun 2010, TNI au memiliki 16 pesawat sukhoi 27sk/skm dan sukhoi 30mk/mk2 yang ditempatkan di dua tempat yaitu skadron udara 11 makassar sebanyak 13 pesawat dan di skadron udara 14 sebanyak 3 pesawat. Dari 16 pesawat ini, 13 pesawat sudah memasuki usia *overhaul*.

Besarnya biaya *overhaul* mendorong TNI au untuk mencari alternatif pemeliharaan pesawat sukhoi sehingga dapat digunakan kembali untuk mendukung operasi maupun latihan. Salah satu alternatif yang ditawarkan oleh sukhoi joint stock company (JSC) adalah program *life extension*. Menurut sukhoi joint stock company, *life extension* adalah seperangkat pekerjaan yang dilakukan oleh perancang dan pembuat pesawat bertujuan untuk menentukan kemungkinan operasi pesawat terbang di luar parameter dari usia pakai/sumber daya yang ditetapkan, mengembangkan dan merealisasikan langkah-langkah untuk memastikan

diperpanjangnya operasional pesawat dalam periode selanjutnya. Dengan kata lain, *life extension* dapat memperpanjang usia pakai pesawat melalui langkah-langkah pemeliharaan tertentu yang sudah ditentukan oleh pabrikan

Berdasarkan uraian di atas, penulis memiliki asumsi dasar bahwa program *life extension* pesawat sukhoi dilaksanakan pada pesawat sukhoi TNI au nomor registrasi ts-3004 dan ts-3005 berdasarkan pertimbangan beberapa keuntungan yang ditawarkan yaitu waktu pelaksanaan pekerjaan yang lebih singkat, penambahan jam terbang

atau kesiapan operasional pesawat dan alih teknologi kepada teknisi TNI au (rudiansyah, sutanandika, & kuncoro, 2019). Keputusan untuk memilih program *life extension* daripada *overhaul* dapat dinilai tepat atau kurang tepat dengan melihat efektivitas program *life extension* yang sudah terlaksana yaitu dengan mengukur keberhasilan pencapaian keuntungan yang ditawarkan oleh program *life extension* tersebut yang menjadi dasar dilaksanakannya penelitian untuk menjawab bagaimana efektifitas dari pelaksanaan program *life extension* yang telah berjalan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Efektivitas

Menurut steers (1985), efektivitas dapat dinilai berdasarkan ukuran seberapa jauh sebuah organisasi berhasil mencapai tujuan yang diinginkan. Pendapat ini juga diperkuat oleh lubis dan huseini (1987) yang mengatakan bahwa ukuran efektivitas organisasi merupakan pendekatan pencapaian tujuan dan sasaran. Menurut pendapat tersebut, sasaran merupakan tujuan organisasi baik tujuan jangka panjang maupun jangka pendek yang juga mencakup sasaran dari keseluruhan organisasi atau sasaran dari suatu bagian tertentu dari organisasi. Tujuan dapat dinyatakan sebagai kondisi yang ingin dicapai oleh organisasi di masa yang akan datang sedangkan sasaran merupakan tujuan antara yang bersifat operasional.

Menurut gibson et.al (1996) efektivitas merupakan penilaian terhadap prestasi individu, kelompok, dan organisasi di mana semakin dekat prestasinya dengan standar prestasi yang diharapkan, maka mereka dinilai semakin efektif. Untuk mengetahui efektivitas suatu kegiatan diperlukan pengetahuan tentang cara mengukur efektivitas. Sumaatmadja (2006) mengatakan bahwa pengukuran efektivitas secara umum

dapat dilihat berdasarkan hasil kegiatan sesuai dengan proses yang tidak membuang tenaga dan waktu. Dari pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya indikator efektivitas terletak pada waktu yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan, tenaga yang digunakan dan hasil yang diperoleh dari kegiatan tersebut”.

Menurut Smith dan Tayyari (1997) efektivitas merupakan suatu proses internal dapat diukur melalui indikator peningkatan teknologi, produktivitas, biaya per unit, dan cycle time sementara menurut Makmur (2011) indikator efektivitas dilihat melalui beberapa kriteria, yaitu ketepatan waktu, ketepatan menentukan tujuan, ketepatan menentukan sasaran, ketepatan berpikir, ketepatan dalam menentukan pilihan, ketepatan dalam memberikan perintah, ketepatan dalam pengukuran, dan ketepatan perhitungan biaya.

Sesuai dengan pengertian atau definisi efektivitas yang sudah dijelaskan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa efektivitas dapat diketahui melalui pencapaian sasaran atau tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Dengan demikian, suatu kegiatan dapat dikatakan telah berjalan dengan efektif apabila sumber daya yang digunakan baik

sarana dan prasarana maupun sumber daya lainnya dapat seimbang dengan manfaat maupun hasil yang diperoleh. Sesuai dengan teori-teori yang telah dijelaskan di atas, maka yang dimaksud dengan efektivitas dalam naskah ini merupakan tingkat pencapaian tujuan atau target dalam pelaksanaan program *life extension* pesawat sukhoi yang dilaksanakan oleh tni angkatan udara.

2.2. Pemeliharaan (*maintenance*)

Dalam *maintenance theory*, dhillon (2006) menyebutkan bahwa pemeliharaan atau *maintenance* merupakan seluruh kegiatan yang dilaksanakan dalam rangka mempertahankan kondisi sebuah materiel atau peralatan, atau mengembalikannya ke dalam kondisi siap pakai. Hal ini sejalan dengan definisi dari ansori dan mustajib (2013) yang menyebutkan bahwa *maintenance* merupakan konsepsi dari seluruh kegiatan yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas fasilitas atau mesin sehingga dapat berfungsi dengan baik seperti kondisi awal. Menurut pendapat mobley (2008) dengan menerapkan pemeliharaan sebagai penopang strategi perusahaan akan diperoleh beberapa keuntungan yaitu; mengurangi jumlah anggaran pemeliharaan termasuk biaya suku cadang dan biaya *overtime*, memperpanjang usia materiel dan peralatan, mengefisienkan penggunaan suku cadang, memberkan stabilitas proses yang lebih baik, meningkatkan keselamatan personel/operator, dan mengurangi dampak kerusakan pada lingkungan sekitar.

Menurut pendapat yang dikemukakan oleh scheffer dan girdhar (2004), dalam sebuah proses pemeliharaan, perbedaan strategi dalam pemeliharaan terhadap satu peralatan dengan peralatan lainnya sangat mungkin terjadi. Pemeliharaan sebaiknya dilaksanakan dengan cara membagi klasifikasi mesin maupun peralatan ke dalam beberapa kategori sehingga kegiatan pemeliharaan dapat berjalan dengan efektif. Klasifikasi mesin atau peralatan yang menjadi sasaran

dalam sistem pemeliharaan ruang lingkup kegiatan pemeliharaan meliputi setiap tahapan dalam siklus hidup sistem teknis (fasilitas, mesin, dan peralatan), spesifikasi, perencanaan, pembangunan, akusisi, operasi, perbaikan dan evaluasi kinerja. Dalam konteks yang lebih luas fungsi kegiatan pemeliharaan juga dikenal sebagai manajemen aset fisik. Sistem pemeliharaan sebagai strategi untuk mendukung kinerja operasional menurut swanson (2001) dapat dibagi menjadi dua jenis pemeliharaan, yaitu pemeliharaan proaktif dan pemeliharaan reaktif.

- 1) Pemeliharaan proaktif (*proactive maintenance*). Pemeliharaan proaktif merupakan strategi pemeliharaan di mana kerusakan dapat dihindari dengan melaksanakan kegiatan-kegiatan pengawasan terhadap kondisi mesin dan melakukan perbaikan-perbaikan kecil secara rutin untuk tetap mempertahankan kondisi mesin dalam keadaan siap operasional secara optimal. Pemeliharaan proaktif terdiri dari pemeliharaan agresif, pemeliharaan prediktif, dan pemeliharaan preventif.
- 2) Pemeliharaan reaktif (*reactive maintenance*). Pada prinsipnya dalam pemeliharaan reaktif, kegiatan pemeliharaan baik penggantian maupun perbaikan baru akan dilaksanakan pada saat mesin atau peralatan tersebut mengalami. Pemeliharaan reaktif memiliki kelebihan dari segi biaya dengan tidak melaksanakan kegiatan pemeliharaan secara berkala, namun kekurangannya adalah kerusakan tidak dapat diperkirakan dan dapat terjadi sewaktu-waktu sehingga dapat menghambat kinerja produksi bahkan menimbulkan kecelakaan pada saat mesin atau peralatan mengalami kerusakan.

Bengtsson (2004) memiliki pendapat yang hampir serupa dengan mengklasifikasikan sistem pemeliharaan ke dalam dua jenis, yaitu:

- 1) *Preventive maintenance*. Merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilaksanakan sesuai dengan jadwal, interval atau kriteria yang telah ditentukan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kerusakan atau degradasi fungsi pada mesin atau peralatan.
- 2) *Corrective maintenance*. Merupakan kegiatan pemeliharaan yang hanya dilaksanakan pada saat mesin atau peralatan mengalami kerusakan. *Corrective maintenance* dapat diartikan sebagai kegiatan pemeliharaan yang dilaksanakan setelah mengenali kerusakan yang terjadi dengan tujuan untuk mengembalikan kondisi mesin atau peralatan ke dalam kondisi di mana mesin/peralatan tersebut dapat berfungsi dengan baik. Jenis pemeliharaan ini terbagi menjadi dua, yaitu pemeliharaan korektif langsung dan pemeliharaan korektif tertunda. Pemeliharaan korektif tertunda dilaksanakan pada saat kerusakan mesin atau peralatan tidak mempengaruhi kinerja produksi secara keseluruhan.

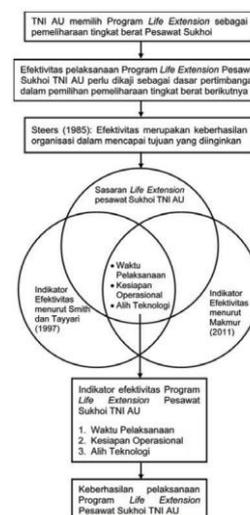
2.3. Manajemen pemeliharaan (maintenance management)

Kegiatan pemeliharaan merupakan upaya yang dilaksanakan untuk melakukan perbaikan yang bersifat kualitas terhadap materiel atau peralatan dengan meningkatkan suatu kondisi menjadi lebih baik. Banyaknya atau seringnya kegiatan pemeliharaan yang dilaksanakan tergantung pada batas kualitas terendah yang diijinkan dari suatu materiel atau peralatan. Mesin atau peralatan selalu dihadapkan pada kondisi operasional sehingga menjadi sasaran terhadap beban pakai, kondisi dan pengaruh-pengaruh lainnya yang dapat mengakibatkan menurun atau hilangnya kualitas mesin atau peralatan tersebut yang

menyebabkan sehingga kemampuan mesin atau peralatan berkurang ketahanannya. Waktu pemakaian atau lamanya operasional mesin atau peralatan akan menyebabkan berkurangnya kualitas mesin atau peralatan tersebut dan kegiatan pemeliharaan dapat meningkatkan kualitas mesin atau peralatan menjadi lebih baik.

Corder (1992) mendefinisikan pemeliharaan sebagai sebuah konsepsi dari seluruh kegiatan yang diperlukan untuk mempertahankan atau menjaga kualitas peralatan sehingga dapat terus berfungsi dengan baik sebagaimana dalam kondisi sebelumnya. Corder (1992) juga mengatakan bahwa sistem pemeliharaan merupakan suatu metode yang digunakan dalam kegiatan untuk mengadakan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan terhadap mesin produksi maupun mesin pendukung. Pengertian pemeliharaan merupakan suatu kegiatan untuk merawat atau menjaga fasilitas, mesin dan peralatan pabrik serta mengadakan perbaikan atau penyesuaian atau penggantian yang diperlukan sehingga tercapai suatu keadaan operasional produksi yang memuaskan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Dari latar belakang hingga tinjauan pustaka di atas, penulis menyusun kerangka berpikir yang menjadi pedoman langkah penulis dalam proses penelitian sebagaimana gambar berikut:



Gambar.1. Kerangka Berpikir

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan desain penelitian yang menggunakan pendekatan studi kasus di mana penelitian studi kasus merupakan sebuah penelitian yang dilaksanakan dengan cara meneliti suatu permasalahan melalui suatu kasus yang terdiri dari unit tunggal. Unit tunggal yang dimaksud dapat berarti satu orang, kelompok atau penduduk yang terdampak oleh suatu permasalahan. Unity yang menjadi permasalahan tersebut selanjutnya dianalisa secara mendalam baik dalam yang berhubungan langsung dengan kasusnya sendiri, faktor risiko yang memengaruhi, kejadian yang berhubungan dengan kasus ataupun tindakan dan reaksi dari kasus terhadap suatu perlakuan atau pemaparan tertentu. Sekalipun objek yang diteliti dalam kasus tersebut hanya merupakan unit tunggal, namun dianalisis secara mendalam. Penelitian studi kasus merupakan rancangan

sebuah penelitian yang mencakup pengkajian suatu unit penelitian secara intensif, misalnya satu, keluarga, klien, komunitas, kelompok atau institusi. Dalam penelitian ini sendiri, studi kasus yang dilakukan adalah mengkaji efektivitas pelaksanaan program *life extension* pesawat sukhoi tni au.

Subjek penelitian sendiri merupakan narasumber yang memiliki kompetensi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh peneliti. Narasumber akan dipilih melalui teknik *purposive sampling* di mana narasumber dipilih oleh peneliti sesuai dengan tujuan penelitian. Narasumber yang dipilih merupakan personel yang memiliki keahlian khusus dan berhubungan langsung dengan kegiatan *life extension* sehingga mengetahui proses pelaksanaan *life extension* sesuai dengan kondisi di lapangan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Program *life extension* pesawat sukhoi ts-3004 dan ts-3005 merupakan upaya yang dilaksanakan tni au untuk menjaga kesiapan operasional kedua pesawat tersebut dengan memperhatikan efisiensi penggunaan anggaran. Pada tahun 2019, program *life extension* pesawat ts-3004 dan ts-3005 dilaksanakan di skadron teknik 044 pangkalan tni au sultan hasanuddin makassar. Skadron teknik 044 dipilih sebagai tempat pelaksanaan *life extension* karena skadron teknik 044 dianggap sudah memiliki peralatan dan sarana prasarana yang cukup lengkap serta personel yang sudah cukup berpengalaman dalam melaksanakan pemeliharaan pesawat sukhoi 27/30 prosedur tetap pemeliharaan pesawat sukhoi 27 sk/skm, sukhoi 30 mk/mk2, boeing 737-2x9 dan hercules c-130 di skadron teknik 044 disusun berdasar pada ketentuan-

ketentuan yang berkaitan erat dengan logistik tni angkatan udara. Berdasarkan prosedur tetap pemeliharaan ini maka seluruh pesawat yang melaksanakan pemeliharaan di skadron teknik 044 akan melalui beberapa tahap yang meliputi:

- 1) **Tahap penerimaan pesawat.** Pada tahap penerimaan pesawat ini skadron udara akan mengirimkan pesawat ke skadron teknik 044. Sebelum pelaksanaan pengiriman, seksi pemeliharaan (sihar) skadron udara memberikan informasi ke skadron teknik 044, tentang nomor registrasi pesawat beserta alasannya masuk ke skadron teknik 044 dan melaksanakan koordinasi tentang waktu serah terima. Skadron udara mengirimkan pesawat ke skadron teknik 044 disertai administrasi pengiriman pesawat. Setelah skadron teknik

044 siap menerima pesawat, kepala seksi pemeliharaan (kasihar) skadron teknik 044 melaksanakan koordinasi dengan kepala seksi pengendalian kualitas (kasidalkual) skadron teknik 044 untuk menunjuk seorang perwira proyek (payek) yang selanjutnya akan menugaskan para kepala bengkel (kabeng) untuk menunjuk petugas yang bersama-sama dengan petugas dari tata usaha teknik (tut) menerima pesawat dengan melaksanakan pemeriksaan kelengkapan dokumen dan pemeriksaan kelengkapan inventaris pesawat. Tahap selanjutnya seluruh dokumen serah terima pesawat dibawa ke tut untuk diproses. Tut melaporkan ke seksi pemeliharaan materiel sistem senjata (siharmatsista) dinas logistik (dislog) lanud hasanuddin tentang penerimaan pesawat yang masuk skadron teknik 044. Setelah itu tut mengeluarkan surat perintah kerja (spk) kepada seluruh bengkel pemeliharaan.

- 2) **Tahap pre-dock.** Dalam tahap ini para kabeng bersama perwira proyek dan mekanik yang telah ditunjuk mengadakan pemeriksaan secara bersama-sama atas kelengkapan komponen yang ada di pesawat yang baru saja diterima, dilanjutkan dengan pemutaran *engine (engine run-up)* atau *fuctional check system* untuk mengetahui secara pasti kekurangan-kerusakan tiap-tiap sistemnya sesuai dengan parameter-parameter yang berlaku. *Engine run-up* ini diikuti oleh personel pengendalian kualitas yaitu para inspektor untuk dapat menentukan langkah-langkah selanjutnya yang perlu diambil. Hasil pre dock tersebut dicatat dan diserahkan ke tut sebagai laporan untuk ditindaklanjuti.
- 3) Tahap in-dock. Tahap ini adalah tahap di mana inti dari proses pemeliharaan tingkat sedang dilaksanakan. Tut mengeluarkan surat perintah kerja

(spk) kepada perwira proyek dan para kabeng yang ditindak lanjuti oleh para kabeng dengan menentukan pekerjaan dan tenaga kerja serta peralatan yang dibutuhkan. Serta membuat seluruh administrasi yang berhubungan dengan pemeliharaan tersebut. Kegiatan selama *in dock* diatur oleh payek sesuai dengan jadwal dan pada pelaksanaannya dikoordinasikan dengan para kabeng. Personel yang ditunjuk melaksanakan kegiatannya sesuai prosedur pemeliharaan pesawat di bawah pengawasan seksi pengawasan (subsibas) sidalkual. Setelah kegiatan selesai, personel yang bersangkutan menyelesaikan kegiatan administrasi dan inspektor akan melaksanakan pemeriksaan terhadap hasil kerja personel yang bersangkutan dan mengesahkan secara administratif. Setelah seluruh kegiatan *in dock* selesai, payek melaksanakan koordinasi dengan subsidhar untuk persiapan pelaksanaan *post dock*.

- 4) **Tahap post-dock.** Tahap ini adalah akhir sebelum memasuki tahap penyerahan kembali pesawat ke skadron udara ataupun uji terbang apabila diperlukan. Setelah pesawat telah menyelesaikan seluruh rangkaian kegiatan pemeliharaan, baik tidaknya hasil pemeliharaan akan dilihat dalam uji fungsi (*functional check*) oleh personel dalkual yaitu para inspektor. Bengharpes dibantu oleh para spesialis tiap sistem melaksanakan pemutaran *engine* ataupun *fuctional system check*. Jika hasil pemutaran *engine* ataupun *fuctional system check* ini baik, maka dilanjutkan dengan penyerahan pesawat atau uji terbang (*test flight*) jika diperlukan.

Dalam pelaksanaan *life extension* pesawat merupakan pekerjaan kompleks dan termasuk ke dalam pemeliharaan tingkat berat yang dilakukan oleh pihak penyelenggara (*executor*) pada pesawat dan peralatannya

sesuai dokumentasi teknis yang valid dengan tujuan untuk pemulihan kesiapan dan memperpanjang masa pakai (masa operasi). *Life extension* terhadap 2 unit pesawat su-30mk2 dengan nomor registrasi ts-3004 dan ts-3005 diawali oleh pelaksanaan *technical inspection* pemeliharaan 24 bulan oleh pihak tni au dalam hal ini personel dari skadron teknik 044, skadron udara 11 lanud sultan hasanuddin serta personel dari sathar 32 depohar 30 yang akan dilanjutkan dengan pengerjaan *life extension* oleh personel dari rusia. Pemeliharaan *life extension* pesawat su-30mk2 dititikberatkan pada *airframe structure* beserta seluruh aksesorisnya.

4.2. Pembahasan

Sebagaimana yang disebutkan dalam *maintainability, maintenance, and reliability for engineers*, dhillon (2006) mendefinisikan pemeliharaan atau *maintenance* sebagai seluruh kegiatan yang dilaksanakan dalam rangka mempertahankan kondisi sebuah matriel atau peralatan, atau mengembalikannya ke dalam kondisi tertentu. *Maintenance* merupakan sebuah konsepsi dari seluruh kegiatan yang diperlukan untuk mempertahankan atau menjaga kualitas fasilitas atau mesin sehingga dapat berfungsi dengan baik seperti kondisi awal. Mengacu pada aspek teoritis tersebut, berdasarkan pada fakta dan temuan di lapangan, diketahui bahwa pelaksanaan program *life extension* pesawat sukhoi ts-3004 dan ts-3005 direncanakan berlangsung mulai bulan juli 2018 hingga oktober 2019 (skatek 044, 2018), namun dalam pelaksanaannya, program *life extension* ini baru dapat diselesaikan pada bulan maret 2020 (skadron teknik 044, 2020) yang berarti terjadi kemunduran sekitar 5 bulan dari jadwal yang direncanakan. Namun, menurut hasil wawancara dengan informan, kemunduran tersebut terjadi karena ketidaksiapan tni au dalam memenuhi kekurangan komponen pesawat ts-3004 dan ts-3005.

Hal tersebut dapat di asumsikan bahwa

pelaksanaan *life extension* yang dilakukan terhadap pesawat sukhoi ts-3004 dan ts-3005 merupakan jenis *proactive maintenance*, sebagaimana yang disampaikan oleh swanson (2001) yang menyatakan bahwa pemeliharaan proaktif (*proactive maintenance*) merupakan strategipemeliharaandimanakerusakandapat dihindari dengan melaksanakan kegiatan-kegiatan yang mengawasi kondisi mesin atau peralatan dan melakukan perbaikan-perbaikan minor untuk mempertahankan kondisi mesin atau peralatan dalam keadaan yang optimal. Pernyataan ketidaksiapan tni au dalam memenuhi kekurangan komponen pesawat ts-3004 dan ts-3005 senada dengan data pada laporan pelaksanaan di mana kegiatan *life extension* pesawat ts-3004 yang sudah memiliki komponen lengkap dapat diselesaikan pada akhir bulan november 2019 sementara *life extension* ts-3005 mundur hingga bulan maret 2020.

Kekurangan komponen kedua pesawat tersebut yaitu ts-3004 dan ts-3005 harus diambil dari pesawat lain yang masih lengkap komponennya. Pesawat ts-3004 dilengkapi komponennya dari pesawat ts-3007 yang sudah habis jam terbangnya pada saat pelaksanaan *life extension*, namun untuk pesawat ts-3005, kekurangan komponennya harus dilengkapi dari pesawat ts-3008 yang pada saat itu masih beroperasi dan diperlukan kesiapannya oleh skadron udara 11. Adanya kendala ini, menyebabkan kegiatan *life extension* pesawat ts-3005 tertunda karena harus menunggu pesawat ts-3008 habis jam terbangnya. Fakta tersebut juga menunjukkan bahwa terdapat beberapa kendala yang ditemukan dalam pelaksanaan *life extension*, di mana kendala-kendala tersebut memerlukan tindakan berupa *corrective maintenance*, sebagaimana yang disebutkan oleh bengtsson (2004) yang menyatakan bahwa "*corrective maintenance*" merupakan kegiatan pemeliharaan yang hanya dilaksanakan pada saat mesin atau peralatan mengalami kerusakan. *Corrective maintenance* dapat diartikan sebagai kegiatan pemeliharaan yang dilaksanakan setelah

mengenali kerusakan yang terjadi dengan tujuan untuk mengembalikan kondisi mesin atau peralatan ke dalam kondisi di mana mesin/peralatan tersebut dapat berfungsi dengan baik. Jenis pemeliharaan ini terbagi menjadi dua, yaitu pemeliharaan korektif langsung dan pemeliharaan korektif tertunda. Pemeliharaan korektif tertunda dilaksanakan pada saat kerusakan mesin atau peralatan tidak mempengaruhi kinerja produksi secara keseluruhan.

Efektivitas pelaksanaan *life extension* pesawat ts-3004 dan ts-3005 dari segi waktu pelaksanaan pemeliharaan dapat dihitung dengan mengukur tingkat ketepatan waktu antara jadwal kegiatan dengan pelaksanaan di lapangan. Menurut oedc (2014), efektivitas dapat diukur dari perbandingan hasil yang diinginkan dengan kenyataan yang terlaksana. Dalam hal ini hasil yang diinginkan adalah pelaksanaan *life extension* pesawat ts-3004 dan ts-3005 dapat diselesaikan tepat waktu sementara kenyataan yang terlaksana adalah waktu penyelesaian yang terlaksana di lapangan. Dengan membandingkan kedua nilai waktu ini, maka dapat diperoleh tingkat ketepatan waktu pelaksanaan *life extension*.

Indikator efektivitas pelaksanaan *life extension* tersebut juga merupakan sebuah aktualisasi dari aspek teoritis, sebagaimana yang disebutkan oleh steers (1985) yang menyatakan efektivitas dinilai berdasarkan pengukuran terhadap seberapa jauh sebuah organisasi berhasil mencapai tujuan yang diinginkan. Pencapaian tujuan dan sasaran merupakan ukuran efektivitas sebuah organisasi. Sasaran merupakan tujuan organisasibaiktujuanjangkapanjangmaupun jangka pendek yang juga mencakup sasaran dari keseluruhan organisasi atau sasaran dari suatu bagian tertentu dari organisasi. Tujuan dapat dinyatakan sebagai kondisi yang ingin dicapai oleh organisasi di masa yang akan datang sedangkan sasaran merupakan tujuan antara yang bersifat operasional. Ketepatan waktu menjadi salah satu indikator penentu efektivitas pelaksanaan program *life extension*

yang merupakan sebuah solusi bagi institusi tni au untuk memperpanjang fungsi alutsista dalam menyokong efisiensi khususnya dari segi biaya dan tidak mungkin tercapai tanpa didukung oleh kesiapan personel dan fasilitas/infrastruktur pemeliharaan skardron teknik 044 sebagai satuan pelaksana.

Dalam melaksanakan tugasnya, tni angkatan udara sangat tergantung dengan kesiapan alutsistanya yaitu pesawat udara. Dalam istilah pemeliharaan tni au, kesiapan diartikan sebagai segala kegiatan yang dilaksanakan untuk mempertahankan kelaikudaraan dan kemampuan operasional pesawat udara agar siap melaksanakan misinya (mabesau, 2011). Dalam laporan kesiapan pesawat tni au, status pesawat terbang terbagi atas *serviceable* atau siap terbang dan *unserviceable* atau tidak terbang. Tujuan kegiatan pemeliharaan adalah untuk mempertahankan kesiapan pesawat dalam status *serviceable* atau siap terbang, maka tingkat keberhasilan dari suatu kegiatan pemeliharaan pesawat dapat diukur dari tingkat kesiapan atau *serviceability* pesawat tersebut.

Berdasarkan pada pengamatan dan hasil analisa data di lapangan, khususnya terkait dengan kesiapan operasional pesawat ts-3004 dan ts-3005, dikorelasikan dengan *force planning approaches*, sebagaimana yang disebutkan oleh bartlett (1985), bahwa kesiapan merupakan keseluruhan kondisi sebuah lembaga dalam mempraktekkan maupun menanggapi suatu kegiatan di mana sikap tersebut meliputi keterampilan, mental, dan sikap yang perlu diraih secara sistematis serta dipersiapkan dengan baik selama melaksanakan kegiatan tersebut. Kesiapan juga merupakan sebuah tanggapan atau jawaban melalui cara tertentu terhadap sebuah situasi yang memerlukan pendekatan-pendekatan dan pertimbangan yang rasional dalam penyusunan kesiapan angkatan bersenjata sebuah negara.

Pada beberapa hal yang ditemukan lapangan, terkait pada aspek kesiapan, setelah pelaksanaan *life extension*, kesiapan

operasional pesawat ts-3005 dan ts-3004 cukup tinggi, bahkan menurut penuturan informan, kedua pesawat ini menjadi andalan kekuatan skadron udara 11. Pernyataan ini juga didukung oleh data dari laporan kesiapan harian skadron teknik 044 dari tanggal 20 maret 2020 hingga 23 juni 2022 yang mencatat angka kesiapan operasional pesawat ts-3004 dan ts-3005 mencapai rata-rata 95%. Menurut keterangan informan, setelah pelaksanaan *life extension*, pesawat ts-3004 dan ts-3005 pernah beberapa kali mengalami *troubleshooting* namun dapat diperbaiki dalam waktu yang cukup singkat dan pesawat dapat segera kembali operasional, sehingga dapat diasumsikan bahwa terdapat beberapa kendala terkait dengan kesiapan di lapangan yang memerlukan tindakan agar pelaksanaan kegiatan di lapangan dapat berjalan dengan efektif.

Sedangkan pada aspek proses alih teknologi program *life extension* pesawat ts-3004 dan ts-3005 berjalan cukup efektif, seluruh materi yang diberikan oleh teknisi rusia dapat diterima dengan baik oleh personel tni au yang terlibat pekerjaan *life extension*. Sehingga mengacu pada uraian tersebut, dapat di asumsikan bahwa alih teknologi merupakan keuntungan lain yang ditawarkan program *life extension* dibandingkan dengan *overhaul* sehingga tingkat keberhasilan alih teknologi dalam program *life extension* pesawat ts-3004 dan ts-3005 perlu diukur sebagai salah satu faktor dalam menentukan efektivitas pelaksanaan *life extension* tersebut.

Setiap kegiatan yang harus dikerjakan dalam sebuah pemeliharaan pesawat, didokumentasikan dalam bentuk kartu kerja atau *task card*, demikian juga dalam pelaksanaan kegiatan *life extension* pesawat ts-3004 dan ts-3005, *task card* masing-masing pesawat merupakan kegiatan pemeliharaan yang sudah ditentukan oleh pabrikan berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap kedua pesawat sebelum kegiatan *life extension* dimulai.

Dengan adanya *task card* untuk setiap kegiatan pemeliharaan, maka tingkat keberhasilan alih teknologi dalam program *life extension* pesawat ts-3004 dan ts-3005 dapat diartikan sebagai kemampuan teknisi tni au dalam melaksanakan *task card* tersebut tanpa bantuan dari teknisi rusia atau pabrikan. Keberhasilan alih teknologi dalam kegiatan *life extension* pesawat ts-3004 dan ts-3005 juga didukung oleh faktor personel dan fasilitas pemeliharaan skadron teknik 044 sehingga kegiatan pembelajaran dapat berjalan dengan lancar. Faktor-faktor tersebut antara lain personel, hanggar, *ground support equipment* (*gse*) dan *tester*.

Kemudian dalam aspek personel *life extension* pesawat ts-3004 dan ts-3005, berdasarkan data laporan semester i t.a. 2022, skadron teknik 044 memiliki personel dengan kualifikasi inspektor pemeliharaan materiel dan alutsista pesawat sukhoi di bidang motor turbine / al 31f sebanyak 2 orang, rangka pesawat 1 orang, listrik / *instrument* 1 orang, *egress / escape* 1 orang, senjata udara 1 orang, *external store* 2 orang, kom / nav 1 orang, fuel system 1 orang, dan allambang 1 orang sehingga total 11 orang sementara daftar susunan personel skadron teknik 044 menyebutkan jumlah ideal inspektor harmatsista pesawat sukhoi adalah 20 orang, artinya sudah terpenuhi lebih dari 50% kebutuhan ideal.

Kondisi ini pada dasarnya tidak menghambat jalannya *life extension* secara signifikan namun di sisi lain aktivitas di skadron teknik 044 juga melibatkan pemeliharaan terjadwal dan tidak terjadwal (*troubleshooting*) sehingga membutuhkan dukungan lebih banyak personel agar baik pelaksanaan *life extension* maupun aktivitas lainnya sesuai pada target dan *timeline* masing-masing khususnya saat dilakukan pada waktu yang bersamaan. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut pelaksanaan *life extension* sementara melibatkan personel dari skadron udara 11 dan sathar 32 depohar 30 yang telah mengikuti *overhaul training* di belarus. Selain itu dengan adanya fungsi inspektor pemeliharaan materiel

dan alutsista di skadron teknik 044 yakni personel yang memiliki kualifikasi dan sertifikasi yang dibutuhkan seperti sertifikasi kelaikankudaraan serta memiliki pengalaman

bekerja di bidangnya selama minimal delapan tahun dapat meningkatkan kualitas pekerjaan yang dilaksanakan oleh teknisi TNI AU.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada uraian sebelumnya, maka tulisan ini menyimpulkan beberapa hal berikut: **pertama**, waktu pelaksanaan kegiatan *life extension* pesawat ts-3004 dan ts-3005 sudah berjalan cukup efektif. Pesawat ts-3004 dapat diselesaikan dalam waktu 16 bulan dari perencanaan 15 bulan. Pesawat ts-3005 mengalami kemunduran waktu pelaksanaan hingga 5 bulan, namun kemunduran tersebut terjadi karena menunggu kelengkapan komponen pesawat dan bukan karena pekerjaan *life extension* itu sendiri; **kedua**, kesiapan operasional pesawat ts-3004 dan ts-3005 setelah pelaksanaan *life extension* cenderung tinggi, hal ini dapat menjadi indikator keberhasilan kegiatan pemeliharaan pesawat karena dengan tingginya angka kesiapan operasional berarti pesawat tidak mengalami kerusakan yang signifikan selama operasional; dan **ketiga**, alih teknologi merupakan salah satu tujuan pemilihan program *life extension* dibandingkan dengan *overhaul*. Berdasarkan hasil penelitian, proses alih teknologi dalam kegiatan *life extension* pesawat ts-3004 dan ts-3005 sudah berjalan cukup efektif. Proses pembelajaran secara formal di kelas sudah berjalan 100% sesuai dengan rencana dan ditambah proses pembelajaran di lapangan secara informal dari teknisi rusia kepada Teknisi TNI AU.

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penelitian ini menyarankan beberapa hal sebagai berikut: **pertama**, program *life extension* memberikan keuntungan bagi tni au karena dapat menambah kesiapan operasional pesawat namun tetap menghemat anggaran; **kedua**, tni au perlu melaksanakan alih teknologi lanjutan sehingga personel tni au dapat melaksanakan pemeliharaan tingkat berat pesawat sukhoi sehingga disaat pesawat-pesawat yang telah melaksanakan *life extension* sudah memasuki usia *overhaul*, kegiatan pemeliharaan tingkat berat tersebut dapat dilaksanakan sendiri di dalam negeri; **ketiga**, kementerian pertahanan perlu mempertimbangkan untuk memperbanyak jumlah pesawat sukhoi yang digunakan oleh tni au sehingga alih teknologi yang telah terlaksana selama kegiatan *life extension* dapat dirasakan manfaatnya untuk waktu yang lebih lama; dan keempat, sesuai dengan kewenangan pemeliharaan tingkat berat pesawat tempur tni angkatan udara, kegiatan *life extension* yang akan datang agar dilaksanakan di depohar 30. Hal ini juga akan membantu mengurangi beban kerja skadron teknik 044 yang sudah melaksanakan pemeliharaan tingkat sedang untuk tiga jenis pesawat yaitu sukhoi 27/30, boeing 737 dan hercules c-130.

6. REFERENSI

- Bartlett, H. C. (1985). Approaches To Force Planning. *Naval War College Review*.
- Bengtsson, M. (2004). Condition Based Maintenance System Technology. Where Is Development Heading? *17th European Maintenance Congress* (Pp. 147-156). Barcelona: Euromaintenance.
- Corder, A. S. (1992). *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Jakarta: Erlangga.
- Dhillon, B. S. (2006). *Maintainability, Maintenance, And Reliability For Engineers*. New York: Taylor And Francis Group.
- Gibson, J. L., Ivancevich, J. M., & Donnely Jr, J. H. (1996). *Organisasi: Perilaku, Struktur, Proses. (Terjemahan) Edisi Delapan*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Koharmatau. (2005). Ptu No. 132 *Tentang Buku Pedoman Perencanaan Pemeliharaan Alutsista (Bp3a)*. Bandung.
- Lubis, S. H., & Huseini, M. (1987). *Teori Organisasi: Suatu Pendekatan Makro*. Jakarta: Pusat Antar Universitas Ilmu-Ilmu Sosial.
- MabesAU. (2011). *Terminologi Angkatan Udara Bidang Logistik*. Jakarta.
- Makmur. (2011). *Efektivitas Kebijakan Lembaga Pengawasan*. Bandung: Refika Aditama.
- Oedc. (2014). *Measuring And Managing Results In Development Co-Operation*.
- Rudiansyah, M. Y., Sutanandika, Y. I., & Kuncoro, I. (2019). Kajian Pemeliharaan Tingkat Berat Pesawat Tempur Su-27/30 Sukhoi TNI Angkatan Udara. *Dinamika Staf Ahli KasAU Edisi Ke-51*.
- Scheffer, C., & Girdhar, P. (2004). *Practical Machinery Vibration Analysis And Predictive Maintenance*. Burlington: Elsevier.
- Skadron Teknik 044. (2020). *Laporan Minggu Ke-70 Har Life Extension Pesawat Ts-3004 Dan Ts-3005*. Makassar: Skatek 044.
- Skatek 044. (2018). *Laporan Minggu Ke-1 Kegiatan Life Extension Pesawat Sukhoi Su-30mk2 No. Reg. Ts-3004 Dan Ts-3005 Di Skadron Teknik 044 Lanud Sultan Hasanuddin*. Makassar.
- Smith, J. L., & Tayyari, F. (1997). *Occupational Ergonomics: Principles and applications*. London: Chapman & Hall
- Steers, R. M. (1985). *Efektivitas Organisasi Kaidah Peri Laku (Alih Bahasa. Magdalena)*. Jakarta: Erlangga.
- Sumaatmadja, N. (2006). *Konsep Dasar Ips*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Swanson, L. (2001). Linking Maintenance Strategies To Performance. *International Journal Of Production Economics*, 237-244.