

# ANALISIS KINERJA PEMELIHARAAN BERDASARKAN *SAFETY PERFORMANCE INDICATOR* MENGUNAKAN *RELIABILITY MAPPING*

Mufti Arifin

Prodi Teknik Penerbangan, Fakultas Teknologi Kedirgantaraan,  
Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma  
[muftiarifin@gmail.com](mailto:muftiarifin@gmail.com)

**Abstrak**– ICAO Annex 19 tentang *Safety Management* mensyaratkan pengukuran safety menggunakan *Safety Performance Indicator* (SPI). Parameter SPI ditetapkan oleh operator. Salah satu contoh adalah parameter *maintenance* (pemeliharaan) yang terkait *accident* atau *incident*. SPI *maintenance* terdiri dari *Pilot Report*, *Dispatch Reliability*, *Deferred Maintenance (DMI)*, *Service Difficulty Report*, *Air Turn Back*, *Rejected Take Off*, dan *Repeated Defect*. Beberapa parameter SPI memiliki korelasi satu sama lain. Simulasi telah dilakukan menggunakan *reliability mapping* dengan berbagai skenario pemeliharaan untuk melihat hubungan antara parameter *Deferred Maintenance Item*, *Repeated Defect*, dan *Technical Interruption* yang digunakan pada perhitungan *Dispatch Reliability*. Analisis kinerja pemeliharaan juga disimulasikan dengan metode ini. Hasil simulasi memperlihatkan hubungan sebab akibat dua arah dan satu arah diantara ketiga parameter SPI. Kinerja pemeliharaan dapat diperkirakan dari *reliability mapping* terutama waktu yang diperlukan untuk penyelesaian *defect* dan kejadian berulang baik *defect*, DMI, atau *technical interruption*.

**Kata kunci** : SPI, Pemeliharaan, *Technical Interruption*, DMI, *Repeated Defect*

**Abstract** –ICAO Annex 19 *Safety Management* required safety measurement using *Safety Performance Indicator (SPI)*. SPI parameter determined by operator. One of example is maintenance parameter related with accident or incident. SPI maintenance consist of *Pilot Report*, *Dispatch Reliability*, *Deferred Maintenance (DMI)*, *Service Difficulty Report*, *Air Turn Back*, *Rejected Take Off*, and *Repeated Defect*. Some of SPI parameters have correlations. Simulation using *reliability mapping* with varies maintenance scenario to see correlation between *Deferred Maintenance Item*, *Repeated Defect*, and *Technical Interruption* which is used for *Dispatch Reliability* calculation has been done. Maintenance performance analysis also simulated with this method. The result shows cause effect correlation in two and one way between three SPI parameters. Maintenance performance could be predicted using *reliability mapping* mainly for time needed for defect rectification and repeated defect, repeated DMI, or repeated technical interruption

**Keywords**: SPI, maintenance, *Technical Interruption*, DMI, *Repeated Defect*

## I. PENDAHULUAN

ICAO Annex 19<sup>(1)</sup> tentang *Safety Management* mendefinisikan *safety* (keselamatan) adalah keadaan dimana resiko yang terkait aktivitas dunia penerbangan (*aviation*), berhubungan atau sebagai dukungan operasional pesawat, telah dikurangi dan dikendalikan pada tingkat yang dapat diterima. *Safety performance* didefinisikan sebagai pencapaian *safety* dari penyedia layanan sesuai target yang telah ditetapkan dan sesuai *safety performance indicator*. Definisi ini menyiratkan pengukuran yang

kompleks, tidak hanya focus pada kejadian *incident* atau *accident*, tetapi juga kondisi *hazard* yang berpotensi mengakibatkan *incident* atau *accident*.

*Safety Performance Indicator* (SPI) adalah database parameter safety yang digunakan untuk memonitor dan menilai performa keselamatan. *Safety performance target* adalah perencanaan atau tujuan yang ingin dicapai dari SPI dalam periode waktu tertentu.

Indikator pada SPI secara garis besar terdiri dari **Lagging Indicator**, yaitu ukuran kejadian yang telah terjadi

termasuk yang telah dicoba untuk dicegah dan **Leading Indicator**, yaitu ukuran sesuatu yang memiliki potensi menjadi atau berkontribusi pada akibat negatif di kemudian hari (*negative indicator*) dan sesuatu yang berkontribusi terhadap keselamatan (*positive indicator*).<sup>(2)</sup>

Parameter yang digunakan dalam SPI ditetapkan oleh masing-masing operator (maskapai). SPI dapat dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu Indikator terkait sistem, indicator terkait operasional, dan indicator terkait faktor dari luar. Salah satu bagian dari indicator operasional yaitu kegiatan pemeliharaan yang memiliki hubungan dengan *incident* atau *accident*.

Matriks yang masuk ke dalam SPI operasional pemeliharaan diantaranya adalah *Pilot Reports (PIREPS)*, *Deferred Maintenance Items (DMI)*, *Air turn back*, *Service Difficulty Report (SDR)*, *Dispatch Reliability* yang terdiri dari delay lebih dari 15 menit, pembatalan penerbangan (*cancellation*), dan *Rejected Take Off (RTO)*<sup>(2)</sup>.

PIREPS adalah laporan Penerbang terkait *defect* (kerusakan, kekurangan, atau gangguan) pada pesawat yang harus ditindaklanjuti oleh bagian pemeliharaan. DMI merupakan penundaan kegiatan pemeliharaan karena berbagai sebab dengan tetap mempertahankan kelaikan udara pesawat berdasarkan *Minimum Equipment List (MEL)* yang telah ditetapkan. MEL dibuat agar pesawat tetap dapat dioperasikan meskipun terdapat peralatan yang tidak bekerja atau tidak berfungsi tetapi masih dalam tingkat safety yang dapat diterima<sup>(3)</sup>.

SDR merupakan laporan operator kepada Authority (Regulator) jika terjadi kegagalan atau *defect* sesuai Civil Aviation Safety Regulation CASR 121.703<sup>(4)</sup>. *Dispatch Reliability* adalah ukuran efektifitas keseluruhan dari operasional maskapai penerbangan terkait *on-time departure*<sup>(5)</sup>. Keberangkatan dinyatakan on-time jika tidak terjadi delay atau gangguan lainnya

(*interruptions*) dari jadwal yang telah ditetapkan.

Delay dihitung jika keberangkatan terlambat lebih dari 15 menit dari jadwal. Delay merupakan salah satu *technical interruptions* selain *air turn back*, (pesawat yang sudah mengudara kembali mendarat di bandara keberangkatan), *rejected take off* (pesawat membatalkan take off), *diversion* (pesawat yang sudah mengudara terpaksa mengalihkan pendaratan), *return to apron* (pesawat kembali ke apron sebelum take off), dan AOG (*aircraft on ground*, pesawat tidak laik untuk terbang). Berbagai kejadian tersebut merupakan *technical interruption* jika disebabkan alasan teknis dan memerlukan tindakan pemeliharaan.

PIREPS pada defect yang sama dapat berulang (*repeated* atau *repetitive defect*). *Repeated defect* terjadi jika defect yang sama berulang lebih dari dua kali dalam jangka waktu 30 hari.<sup>(6)</sup> Edaran keselamatan yang dikeluarkan Perhubungan Udara mewajibkan *repeated defect* dimonitor menggunakan DMI. Hal ini untuk mencegah *defect* tidak terpantau dan terjadi terus menerus. Jika DMI yang memiliki batasan hari tidak terselesaikan, maka pesawat akan dinyatakan AOG. *Repeated defect* juga bisa menjadi parameter dari SPI pemeliharaan<sup>(7)</sup>.

Terlihat ada kaitan antara SPI PIREPS, *Repeated Defect*, *Dispatch Reliability*, *Technical Interruptions*, dan DMI. Penelitian untuk melihat hubungan secara keseluruhan antara *technical interruptions* (*return to apron*, *air turn back*, dan *rejected take off*) dan *repeated defect* dengan studi kasus data pemeliharaan selama satu tahun telah dilakukan. Hasil analisis menunjukkan terdapat korelasi moderat secara keseluruhan (berdasarkan jumlah tanpa melihat subsistem). Korelasi kuat terjadi pada beberapa sub system (Sub ATA chapter)<sup>(8)</sup>.

Perbandingan *repetitive defect* dan DMI juga telah dilakukan dengan hasil











7. \_\_\_, 2012. *Implementation Guide Aviation Program Performance Indicators (METRICS)*. US Department of Energy.
8. Putri, Luh Putu J. 2020. Analisis *Safety Performance Indicator* dari *Technical Interruption* dan *Repetitive Problem* Pada Pesawat ATR72. *Tugas Akhir*. Fakultas Teknologi Kedirgantaraan. Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma. Jakarta
9. Devia, Marissa N. 2020. Analisis *Safety Performance Indicator* dari *Deferred Maintenance Item* dan *Repetitive Problem* Pada Pesawat ATR72. *Tugas Akhir*. Fakultas Teknologi Kedirgantaraan. Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma. Jakarta.
10. Carrol, Thomas. 2015. *Reliability Mapping Charting the way from Surveillance to Success*. Hongkong.
11. Arifin, M., Kusumalestari, A. S., Anwar, A. N. 2018. Penggunaan *Reliability Mapping* pada Evaluasi *Schedule Maintenance* dan *Unschedule Maintenance*. *Jurnal Teknologi Kedirgantaraan*. Vol 3 No 2. Jakarta.

