

ANALISIS SAFETY RISK MANAGEMENT DI UNNUR AERO MAINTENANCE TRAINING CENTER (UAMTC)

Yoga Yulasmana

Program Studi Teknik Penerbangan

Fakultas Teknik, Universitas Nurtanio Bandung

Jl. Pajajaran No.219, Husen Sastranegara, Kec. Cicendo, Kota Bandung, Jawa Barat 40174

Email: yyulasmana@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana penerapan SRM (*Safety Risk Management*) sebagai salah satu komponen penting di *framework* SMS (*Safety Management System*) yang ada di organisasi UAMTC (*Unnur Aero Maintenance Training Center*). SMS diimplementasikan dengan mengikuti kepatuhan terhadap peraturan yang telah ditetapkan oleh DGCA (*Directorate General of Civil Aviation*) melalui CASR *part* 19 dengan pendekatan sistematis yang mana potensi dari suatu risiko keselamatan diidentifikasi dan dikelola ke tingkat yang dapat diterima (*acceptable level*). Penelitian ini akan dimulai dengan melakukan literasi dokumen yang berkaitan dengan SMS dan SRM secara spesifik diikuti dengan proses *gap analysis* untuk menjawab elemen-elemen yang ada pada SRM, kemudian dilanjutkan dengan penentuan SPI (*Safety Performance Indicator*) beserta pengumpulan data yang berkaitan dengan *special cause* yang dipilih untuk dianalisis dengan menggunakan *control charts*. Adapun *special cause* yang digunakan dalam SPI yaitu dengan melakukan evaluasi banyaknya jumlah kegagalan siswa dalam mengikuti *training hours* dari *subject course* yang sudah ditentukan oleh kurikulum di UAMTC sesuai dengan ketentuan di CASR *part* 147.29.

Target ditentukan dengan melibatkan nilai *rate* kegagalan dari tahun sebelumnya dengan harapan adanya penurunan nilai *rate* kegagalan sebesar 5% untuk tahun berikutnya. Hasil analisis menunjukkan dibutuhkan tindakan mitigasi seperti melakukan identifikasi penyebaran atau pengelompokan ulang *subject course* dengan mempertimbangkan sebaran durasi *training hours* dan banyaknya *subject* yang diajarkan di masing-masing *term*.

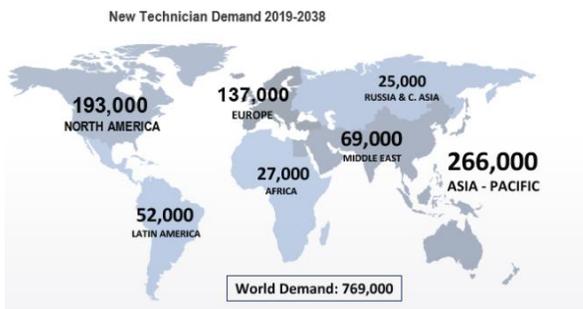
Kesimpulan dari penelitian ini adalah meskipun UAMTC sebagai organisasi yang tidak diwajibkan melakukan pelaporan MOR (*Mandatory Occurrence Reporting*) dengan *specific mandatory data fields* yang sudah ditetapkan dalam *Appendix C* di CASR *part* 19, namun bagaimanapun SRM yang ada pada SMS dapat membantu organisasi UAMTC dalam mengambil keputusan karena dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan terhadap *special cause* tertentu yang dianggap signifikan dalam keberlangsungan operasional di organisasi UAMTC.

LATAR BELAKANG MASALAH

Ketika pesawat terbang generasi yang baru mulai banyak mengambil tempat di armada global, kemajuan dalam teknologi pesawat terbang akan mendorong permintaan teknisi pesawat

udara yang memiliki serangkaian keterampilan yang juga baru, seperti pemecahan masalah secara digital, perbaikan komponen material komposit dan yang lainnya. Bersamaan dengan itu, operator dan MRO (*Maintenance, Repair,*

Overhaul) juga ditantang untuk tetap bisa memastikan teknisi dalam mempertahankan keterampilan dan kemampuan yang diperlukan untuk melayani armada besar seperti pesawat generasi tua atau generasi sebelumnya. Tentunya dua macam keterampilan ini sering kali berbeda, namun hal ini dapat menciptakan peluang yang berkelanjutan bagi industri atau organisasi pelatihan teknisi pesawat yang biasa dikenal dengan AMTO (*Aircraft Maintenance Training Organization*) untuk bisa meningkatkan kurikulum pelatihan standar bagi para peserta didiknya sebagai calon AMT (*Aviation Maintenance Technician*) kelak.



Gambar 1 Permintaan Teknisi Pesawat 2019-2038

Berdasarkan data statistik yang dikeluarkan oleh *Boeing* dalam *Technician Outlook: 2019-2038* kebutuhan AMT

secara global sebanyak 769.000 teknisi dengan permintaan terbesar berada pada kawasan Asia-Pasifik sebanyak 266.000 teknisi dimana Indonesia berada di kawasan ini. *Unnur Aero Maintenance Training Center* (UAMTC) sebagai salah satu AMTO yang berada di Indonesia diharapkan mampu untuk ikut bersumbangsih dalam memenuhi permintaan ini baik untuk kawasan di Asia-Pasifik, kawasan Asia Tenggara maupun di Indonesia secara khusus.

Melalui tahapan pemenuhan regulasi hingga menjadi satu-satunya AMTO non-pemerintah yang memiliki sertifikasi *Examining Authority*, UAMTC berkomitmen untuk selalu meningkatkan kualitas serta prosedur pelatihannya melalui manajemen yang lebih baik sehingga berdampak baik bagi lulusannya dengan capaian melebihi *minimum requirement* yang diatur di dalam *Civil Aviation Safety Regulation (CASR) part 147* sebagai standar minimum (baku) untuk AMTO. Salah satu komitmen dari UAMTC yaitu dengan menerapkan *Safety Management System* yang diatur di dalam *CASR part 19* dimana *Safety Risk Management* merupakan salah satu komponen *framework* dalam

mengimplementasikan *Safety Management System* di UAMTC.

TEORI DASAR

ICAO memberikan pengertian *Safety* adalah keadaan dimana suatu risiko dari terlukanya seseorang, kerusakan harta benda atau suatu bentuk kerugian lainnya dapat dikurangi dan kemudian dipertahankan di dalam atau di bawah suatu tingkat yang dapat diterima, melalui suatu proses berkelanjutan dari identifikasi masalah dan manajemen risiko. Sedangkan *Safety Management System* menurut ICAO adalah suatu pendekatan sistematis untuk mengelola keselamatan, termasuk struktur organisasi yang diperlukan, akuntabilitas, kebijakan dan prosedur.

Adapun empat komponen dari *Safety Management System* dimana terdapat komponen *Safety Risk Management* yang akan menjadi fokus utama dari penelitian ini.

Safety Policy & Objectives menjadi komponen pertama dari *framework SMS* di suatu organisasi. Semua sistem harus menerapkan kebijakan, prosedur, dan struktur organisasi untuk mencapai tujuan mereka. Kebijakan ini akan membangun kerangka kerja awal dari SMS itu sendiri.

Safety Risk Management merupakan komponen kedua yang menjadi fokus utama penelitian ini. *Safety Assurance* menjadi komponen ketiga dari *framework SMS*. Jaminan keselamatan diperlukan untuk mengelola persyaratan keselamatan. Fungsi jaminan keselamatan menerapkan proses jaminan mutu dan evaluasi internal terhadap proses, memastikan bahwa risiko dapat dikendalikan dan sesuai dengan kebutuhan dan secara terus menerus tetap menjadi efektif dalam menjaga risiko pada tingkatan yang dapat diterima.

Komponen terakhir adalah *Safety Promotion*. Promosi keselamatan adalah seperangkat sarana, proses dan prosedur yang digunakan untuk mengembangkan, mempertahankan, dan meningkatkan keselamatan penerbangan melalui peningkatan kesadaran dan perubahan perilaku dalam suatu organisasi.

- ***Safety Risk Management (SRM)***

Dalam manajemen risiko ditentukan terlebih dahulu probabilitas risiko dan keparahan atau konsekuensi dari risiko tersebut. Sebuah organisasi yang formal biasanya akan melakukan identifikasi bahaya dan manajemen risiko keselamatan. Kemudian dari manajemen risiko keselamatan nantinya akan

ditetapkan persyaratan untuk manajemen keselamatan.

- ***Safety Performance Indicator dan Target***

Safety Performance Indicator adalah ukuran yang digunakan untuk kegiatan *monitoring* dan menilai kinerja keselamatan di dalam suatu sistem, sedangkan *Safety Performance Target* adalah bentuk pernyataan atau perencanaan dari suatu target yang dimaksud untuk indikator kinerja keselamatan dalam periode waktu tertentu yang selaras dengan *Safety Objectives* dalam suatu organisasi.

- ***Gap Analysis***

Gap analysis merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja perusahaan, khususnya dalam upaya penyediaan pelayanan publik. Hasil analisis tersebut dapat menjadi *input* yang berguna bagi perencanaan dan penentuan prioritas anggaran di masa yang akan datang. Selain itu, *gap analysis* atau analisis kesenjangan juga merupakan salah satu langkah yang sangat penting dalam tahapan perencanaan maupun tahapan evaluasi kinerja. Metode ini merupakan salah satu metode yang umum digunakan dalam pengelolaan

manajemen internal suatu lembaga. Secara harafiah kata “*gap*” mengindikasikan adanya suatu perbedaan (*disparity*) antara satu hal dengan hal lainnya. *Gap analysis* akan digunakan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada komponen *Safety Risk Management* yang terdiri dari elemen *hazard identification* dan *safety risk assessment & mitigation*.

- ***Control Charts***

Di setiap organisasi selalu ada ruang untuk melakukan improvisasi. Organisasi yang mengambil langkah improvisasi harus dilakukan secara terstruktur, konsisten dan sistemis. Melalui data yang benar maka masalah dapat diidentifikasi, dan kebanyakan data yang diambil bersifat historis. Begitu juga dengan solusi yang diterapkan juga tidak boleh salah, karena bisa saja berdampak pada keputusan yang makin memburuk masalah yang sebenarnya sedang terjadi.

Terdapat beberapa *improvement tools* yang berkenaan dengan *problem-solving*, salah satunya adalah *control chart* yang banyak digunakan luas oleh beberapa organisasi. *Control charts* merupakan bagian dari *Statistical Process Control* (SPC) bersifat kuantitatif dalam melakukan *problem-solving*.

Dengan demikian, tujuan sebenarnya dari *control charts* adalah untuk membantu organisasi dalam memahami suatu *special cause* yang dipilih sehingga koreksi dapat diterapkan untuk mengembalikan proses yang diinginkan sesuai dengan kendali statistik. Pertimbangan penting lainnya untuk *control charts* adalah memilih sampel dari variabel yang dipantau. Tujuannya adalah untuk mendeteksi setiap pergeseran proses yang mungkin terjadi, sehingga meminimalkan variasi dalam sampel dan memaksimalkan variasi antar sampel sesuai yang diinginkan.

Untuk melakukan analisis *control charts* masing-masing rumus *control limit* didasarkan pada data dari analisis, dan batas ini ditetapkan dengan menggunakan hingga 3σ (standar deviasi) dari *mean*. Kemudian setiap titik data dibandingkan dengan distribusi yang digunakan untuk membuat batas kontrol.

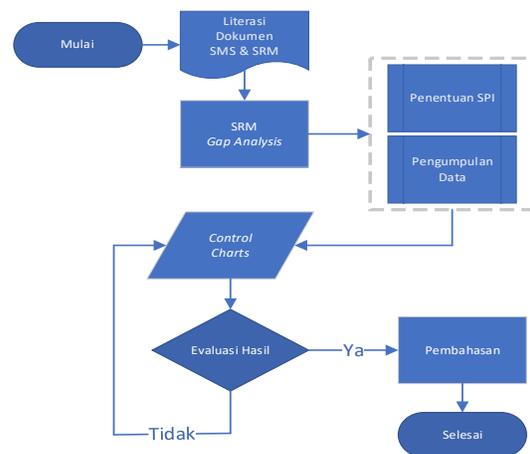
METODE PENELITIAN

Untuk menganalisis proses *Safety Risk Management* yang ada di UAMTC penelitian ini akan dimulai dengan melakukan literasi dokumen yang berkaitan dengan SMS dan SRM secara spesifik, kemudian melakukan proses *gap*

analysis untuk menjawab elemen-elemen yang ada pada SRM, sehingga hasil analisis yang diperoleh dapat mewakili kesesuaian pemenuhan *Safety Risk Management* di organisasi UAMTC dengan aturan yang ditetapkan di CASR *part 19*.

Adapun beberapa referensi yang menjadi acuan dalam penelitian ini adalah:

- a) CASR Part 19 tentang *Safety Management System*
- b) SI 19-05, *Safety Management Systems (SMS) Guidance for Inspector & Organizations*
- c) ICAO Annex 19 *Safety Management*
- d) ICAO Doc 9859 AN/474 *Safety Management Manual (SMM)*



Gambar 2 Proses penelitian untuk *Safety Risk Management*

Kemudian dilanjutkan dengan penentuan SPI beserta pengumpulan data

yang berkaitan dengan *special cause* yang dipilih untuk dianalisis dengan menggunakan *control charts*. Hasil analisis dari *control charts* kemudian dievaluasi dengan melihat sejauh mana batas kontrol dari *special cause* yang dipilih mewakili SDCPS (*Safety Data Collection & Processing Systems*) di organisasi UAMTC.

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN

DATA

- Pengumpulan Data

Data yang didapat secara deskriptif dalam penelitian ini menggunakan *gap analysis* yang membandingkan keadaan manajemen yang sudah ada di organisasi UAMTC dengan SMS *framework* yang dibutuhkan di CASR *part 19*. Nantinya *gap analysis* akan mengakomodasi pengembangan SRM sebagai salah satu komponen dari SMS yang mengarah pada rencana implementasi dengan mengidentifikasi *gap* dan menentukan tindakan yang harus dilakukan untuk mengisi *gap* yang teridentifikasi tersebut. Kemudian setelah melakukan identifikasi *hazard/threats* dengan melihat *gap* yang ada dilanjutkan dengan penentuan *Safety Performance Indicator* dan *Target* yang selanjutnya disebut dengan SPI dan SPT.

Penentuan SPI dan SPT dilakukan berdasarkan pertimbangan dari hasil tindakan yang dibutuhkan untuk deskripsi *gap* yang ada.

- Proses Gap Analysis

Proses *gap analysis* berisi daftar pertanyaan dengan menitikberatkan pada *Safety Risk Management* yang terdiri dari dua elemen yakni *hazard identification* dan *safety risk assessment & mitigation*. Daftar pertanyaan didapat dari dokumen *Staff Instruction 19-05* kemudian dijawab secara deskriptif untuk melihat sejauh mana *gap* yang terjadi di organisasi UAMTC termasuk juga mendeskripsikan tindakan yang dibutuhkan untuk mengisi *gap* yang terjadi.

- Identifikasi Hazard

Proses HIRA (*Hazard Identification & Risk Assessment*) dapat diinisiasi dengan proses secara reaktif, proaktif atau prediktif. Sistem pelaporan yang akan dirancang untuk identifikasi *hazard* dalam organisasi UAMTC dapat dilakukan baik secara reaktif dan juga proaktif. Semua personel didorong untuk dapat melaporkan *errors, violation, safety deficiencies, hazards, accidents* di area perawatan pelatihan dengan menggunakan sistem pelaporan secara

cepat dan tepat baik melalui format elektronik atau formulir pelaporan dengan format *hard copy* yang ada di organisasi UAMTC.

Selanjutnya pelaporan keselamatan melalui sistem elektronik atau *hard copy* harus diteruskan ke *Safety & Security Manager* atau didelegasikan melalui perwakilan agar pelaporan tersebut dapat diproses dan dapat dilakukan penyelidikan. Laporan keselamatan tersebut kemudian harus dievaluasi oleh *Safety & Security Manager* dan dikategorikan berdasarkan tingkat keselamatan, area tempat terjadinya *hazard* dan proses yang terlibat. Selanjutnya tindakan korektif akan dilakukan untuk menghilangkan risiko atau mengurangi risiko ke tingkat keamanan yang dapat diterima.

- **Penilaian Risiko Keselamatan dan Mitigasi**

Seperti yang kita ketahui bahwa HIRA merupakan proses terstruktur dimana *hazard* yang terjadi di organisasi UAMTC diidentifikasi dan dikelola sehingga keberlangsungan proses sistem keselamatan tidak terganggu. Hal ini juga akan mencakup sistem pelaporan secara sukarela, dan melalui pelaksanaan audit atau survei di organisasi UAMTC. Hal ini

dapat dilakukan kapan saja serta dalam kondisi tertentu:

- Ketika ada peningkatan kejadian atau pelanggaran terkait keselamatan yang tidak (belum) dapat dijelaskan.

- Ketika ada audit yang tidak normal atau tren indikator keselamatan yang tidak wajar

- Ketika terjadi perubahan perencanaan operasional yang signifikan

- Sebelum memulai jenis operasional yang baru, sehingga peralatan atau fasilitas baru juga disiapkan

- Selama terjadi periode perubahan organisasi yang signifikan.

- ***Safety Performance Indicator***

Sejalan dengan tujuan keselamatan yang ditetapkan dalam *Safety Policy & Objective*, UAMTC akan selalu melakukan peninjauan untuk SPI (*Safety Performance Indicator*) secara teratur dalam setiap bulan, triwulan, atau secara tahunan. Adapun SPI yang sejauh ini dapat digunakan dalam jalannya operasional organisasi UAMTC yaitu dengan melakukan evaluasi banyaknya jumlah kegagalan siswa dalam mengikuti *training hours* dari *subject course* yang sudah ditentukan oleh kurikulum di UAMTC sesuai dengan ketentuan di CASR *part* 147.29 tentang *General Curriculum*

Requirements. Mahasiswa dinyatakan gagal jika nilai dari satu subject course kurang dari 70 persen selama mengikuti program AMTO di UAMTC hal ini sesuai dengan ketentuan di CASR part 65.11 tentang *Test: General Procedure*. SPI ini dapat digunakan berdasarkan pertimbangan data historis yang dapat diperoleh di organisasi UAMTC.

- Deskripsi Data

Data yang didapat dalam penelitian ini merupakan data primer dengan cara menjawab pertanyaan riset melalui observasi sehingga data yang ada akan lebih mencerminkan kebenaran sesuai dengan operasional lapangan di UAMTC, sehingga unsur-unsur penyimpangan dapat dihindari, meskipun membutuhkan waktu yang relatif lama.

Durasi pelatihan AMTO yang ada di UAMTC mengikuti aturan hari kerja yang ada di kalender nasional, dengan waktu 1 minggu terdiri dari 5 hari pelatihan, dan tiap 1 hari pelatihan terdiri dari 8 jam, durasi pelatihan ini diatur mengikuti aturan TPM (*Training Procedure Manual*) yang ada di UAMTC. TPM ini merupakan manual yang berisi prosedur pelatihan untuk program AMTO yang ada di UAMTC dan *comply* dengan *minimum*

requirement terhadap regulasi yang ada di CASR *part* 147 dan CASR *part* 65.

Berikut Tabel 1 yang merupakan data historis untuk UAMTC *Batch* 16 yang memulai program AMTO pada Agustus tahun 2017 dan berakhir pada bulan Februari tahun 2019, lamanya proses pelatihan sekitar 18 bulan. Pelatihan tersebut dibagi dalam 6 *term*, yang biasanya terdiri dari rata-rata 481 jam pelatihan atau sekitar selama 12 minggu untuk setiap *term*.

Tabel 1 Data historis *Term Subject* untuk *Batch* 16 di UAMTC (6 *Term*)

Batch 16			Total of 28 Students
Month	First Term Subject	Hours	(n) Failures
Aug-Sep-Oct 2017	General Aerospace	34	6
	Aviation Mathematic	48	7
	Basic Physics	74	9
	Applied Chemistry	34	1
	Aircraft Drawing	108	4
	Hardware	100	6
	Material and Processes	96	5
Month	Second Term Subject	Hours	(n) Failures
Nov-Dec 2017-Jan 2018	Aircraft Workshop Practices	260	3
	Basic Electricity and Electronics	152	2
	Elementary Aerodynamics and Thermodynamics	74	6
Month	Third Term Subject	Hours	(n) Failures
Feb-Mar-Apr 2018	Public., Regulations, Ethics and Responsibilities, Human factors	80	4
	Aircraft Structures	218	7
	Aircraft Sheet metal repairs and welding	168	5
Month	Fourth Term Subject	Hours	(n) Failures
May-Jun-Jul 2018	Weight and Balance	50	2
	Aircraft Systems 1	150	5
	Landing Gear	76	4
	Aircraft Structure (NM) Repair	76	3
	Aircraft Inspection	90	4
Month	Fifth Term Subject	Hours	(n) Failures
Aug-Sep-Oct 2018	Digital Technology and Electronics Equipment System	136	4
	Aircraft Systems 2	192	2
	Aircraft Engine Fundamentals	168	7
Month	Sixth Term Subject	Hours	(n) Failures
Nov-Dec 2018-Jan-Feb 2019	Aircraft Engine Fuel and Control and Induction Systems	96	6
	Aircraft Equipment and Furnishing	32	2
	Ground Handling, Safety and Support Equipment	64	3
	Powerplant Ignition and Starting Systems	96	8
	Propellers	80	2
	Powerplant Inspection, Overhaul and Troubleshooting	280	4

Sesuai dengan pedoman SMS untuk organisasi UAMTC yang ada pada *Staff*

Instruction 19-05, nilai agregasi untuk SPI yang akan dianalisis dapat dilihat berdasarkan komparasi dua tahun lama pelatihan yang terdiri dari *preceeding year* dan *succeeding year* selama UAMTC menyelenggarakan pelatihan AMTO. Komparasi ini akan dijadikan bahan pertimbangan untuk menetapkan nilai *Safety Performance Target* untuk setiap tahun selanjutnya (*succeeding year*) dan berkelanjutan secara terus menerus dari tahun ke tahun.

Karena lama durasi pelatihan untuk *Batch 16* adalah 18 bulan, maka data berkelanjutan akan diperlukan berdasarkan *performance* dari *Batch 17* sebagai *Batch* selanjutnya agar memenuhi syarat komparasi dua tahun lama pelatihan yang terdiri dari *preceeding year* dan *succeeding year* selama UAMTC menyelenggarakan pelatihan AMTO tersebut.

Berikut Tabel 2 yang merupakan data historis untuk UAMTC *Batch 17* yang memulai program AMTO pada bulan Oktober tahun 2018, bertepatan dengan *Batch 16* yang sedang menjalani pelatihan *term* yang ke-5. Data *term* yang diambil dari *Batch 17* digunakan untuk melihat kecenderungan yang terjadi yaitu hingga *term subject* ke-4 dimana *term* tersebut

berlangsung pada bulan Juli hingga Agustus 2019.

Tabel 2 Data historis *Term Subject* untuk *Batch 17* di UAMTC (4 *Term*)

Batch 17			Total of 19 Students
Month	First Term Subject	Hours	(n) Failures
Oct-Nov- Des 2018	General Aerospace	34	5
	Aviation Mathematic	48	4
	Basic Physics	74	2
	Applied Chemistry	34	3
	Aircraft Drawing	108	4
	Hardware	100	5
	Material and Processes	96	3
Month	Second Term Subject	Hours	(n) Failures
Jan-Feb- Mar 2019	Aircraft Workshop Practices	260	2
	Basic Electricity and Electronics	152	4
	Elementary Aerodynamics and Thermodynamics	74	3
Month	Third Term Subject	Hours	(n) Failures
Apr-May- Jun-Juli 2019	Public, Regulations, Ethics and Responsibilities, Human factors	80	3
	Aircraft Structures	218	5
	Aircraft Sheet metal repairs and welding	168	4
Month	Fourth Term Subject	Hours	(n) Failures
Jul-Aug-Sep 2019	Weight and Balance	50	2
	Aircraft Systems 1	150	4
	Landing Gear	76	2
	Aircraft Structure (NM) Repair	76	4
	Aircraft Inspection	90	5

ANALISIS

Dengan menggunakan *improvement tools* seperti *control charts*, *special cause* yang akan dianalisis nantinya dapat memberikan suatu *output* berupa koreksi untuk mengembalikan proses yang diinginkan sesuai dengan kendali statistik. *Special cause* yang dimaksud di sini adalah penghitungan banyaknya jumlah siswa yang gagal dalam mengikuti *training hours* dari *subject course* di organisasi UAMTC. Melalui *control charts* maka SPI secara *safety performance* dapat dilihat agregasinya berdasarkan

kriteria *alert* dan *target level setting* yang ditetapkan.

Kriteria *alert level setting* dapat ditentukan berdasarkan metrik keselamatan dasar dengan kriteria standar deviasi (σ) yaitu:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \mu)^2}{N}}$$

Berdasarkan formula dari standar deviasi di atas, *data point* merupakan *special cause* yang dipilih dalam penelitian SRM kali ini, nilai x mewakili nilai *rate* untuk kegagalan yang terjadi pada masing-masing *training hours* di periode *term*. Meskipun setiap *term* hanya dilakukan setiap 3-4 bulan sekali, namun dengan diketahuinya data jumlah siswa yang gagal dan data rata-rata jam yang gagal ditempuh dalam satu *subject course* maka kita dapat menghitung *rate* setiap bulan dari masing-masing kegagalan tersebut (untuk mewakili nilai μ), tentunya hal ini dilakukan dengan menghitung jumlah jam dan hari aktual dengan mengacu pada hari kerja yang ada di kalender nasional (untuk mewakili nilai N).

Berikut adalah Tabel 3 untuk hasil perhitungan yang mewakili nilai x . Selanjutnya nilai μ dapat ditentukan

dengan mencari dari rata-rata nilai x , untuk nilai N sendiri terdiri dari $N1$ dan $N2$, dimana masing-masing nilai $N1$ mewakili nilai x untuk periode *preceding year* pada bulan Agustus 2017 hingga Juli 2018, dan nilai $N2$ mewakili nilai x untuk periode *succeeding year* pada bulan Juli 2018 hingga Juli 2019.

Tabel 3 Data *failue (n)* untuk *Batch 16 & Batch 17* (Agustus 2017-September 2019)

UAMTC Batch	Term (n)	Year 2017	Training Days	Allocated Hours	k (student)	Failure (n)	Rate (x)			
Batch 16	1 st	Agustus	22	176	0,356275304	14	0,080			
		September	19	152	0,307692308	12	0,092			
		Oktober	22	166	0,336032389	13	0,085			
	2 nd	November	22	176	0,362139918	4	0,103			
		Desember	18	144	0,296296296	3	0,126			
	Batch 16 & 17	Term (n)	Year 2018	Training Days	Allocated Hours	k (student)	Failure	Rate (x)		
			2 nd	Januari	22	166	0,341563786	4	0,110	
			3 rd	Februari	19	152	0,326180258	5	0,210	
				Maret	21	168	0,360515021	6	0,190	
				April	21	146	0,313304721	5	0,219	
4 th			Mei	20	160	0,36199095	7	0,078		
			Juni	14	112	0,253393665	5	0,111		
5 th			Juli	22	170	0,384615385	7	0,073		
			Agustus	21	168	0,338709677	4	0,149		
Batch 16 & 17			Term (n)	2019	Training Days	Allocated Hours	k (student)	Failure	Rate (x)	
	5 th (16)	Oktober		23	180	0,371718689	7	0,109		
	1 st (17)	November		21	168	0,299670115	7	0,084		
	6 th (16)			20	151	0,28540011	7	0,093		
	1 st (17)	2 nd		Januari	22	176	0,316872428	4	0,086	
	6 th (16)			Februari	19	148	0,273662551	4	0,102	
	Batch 17	Term (n)		2 nd	Maret	20	158	0,329218107	3	0,100
					April	19	152	0,326180258	4	0,157
				3 rd	Mei	21	168	0,360515021	4	0,142
					Juni	15	120	0,25751073	3	0,199
3 rd & 4 th			Juli	23	184	0,206630027	3	0,096		
4 th			Agustus	22	176	0,398190045	7	0,065		
			September	21	108	0,244343891	4	0,106		

Nilai k (*student*) didapat dari total durasi jam selama satu *term* terhadap masing-masing *allocated hours* yang sudah dihitung dalam setiap bulan, dan digunakan sebagai faktor untuk penentu nilai *Failure (n)* yang ada di tiap bulan.

- **Safety Performance Indicators Calculation Chart**

Setelah menentukan parameter dari *control chart* untuk dasar standar deviasi yang akan dihitung, selanjutnya *control chart* akan diteruskan dengan menentukan kriteria *alert* dan *target* sebagai SMS *safety indicator chart*.

Target ditentukan dengan melibatkan nilai *rate* kegagalan dari tahun sebelumnya dengan harapan adanya penurunan nilai *rate* kegagalan sebesar 5% untuk tahun berikutnya. *Alert* ditentukan dengan melibatkan nilai rata-rata kelajuan kegagalan siswa dalam mengikuti *training hours* dari tahun sebelumnya dengan menambahkan jumlah nilai standar deviasi yang sudah dihitung. Penambahan jumlah nilai standar deviasi akan menentukan jumlah *alert* yang akan menjadi *alert trigger* jika nilai *rate* kegagalan di tahun berikutnya mengalami kenaikan, disinilah *alert trigger* dan *target* digunakan sebagai *control chart* untuk SPI dari *special cause* yang telah ditentukan sebelumnya.

Berikut adalah hasil perhitungan SPI dengan kriteria *alert* dan *target* yang sudah ditentukan, perhitungan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik yang dapat dilihat secara berurutan

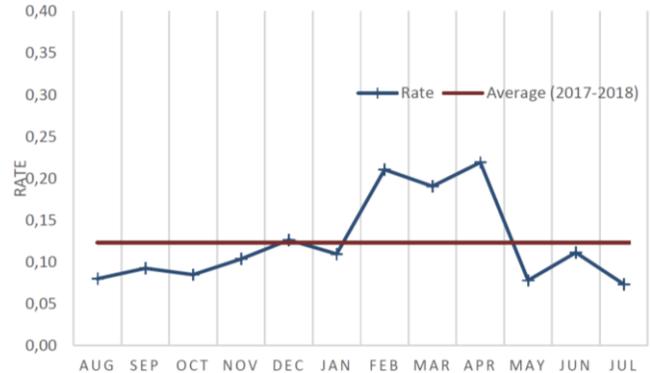
pada Tabel 4, Gambar 3, Tabel 5, dan Gambar 4.

Tabel 4 Safety Performance Indicators Calculation Chart untuk Preceding Year

Preceding Year (August 2017-July 2018)				
Month	Training Hours	Failure (n)	x	μ
Aug	176	14	0,080	0,123
Sep	152	12	0,092	0,123
Oct	166	13	0,085	0,123
Nov	176	4	0,103	0,123
Dec	144	4	0,126	0,123
Jan	166	4	0,110	0,123
Feb	152	5	0,210	0,123
Mar	168	6	0,190	0,123
Apr	146	5	0,219	0,123
May	160	7	0,078	0,123
Jun	112	5	0,111	0,123
Jul	170	7	0,073	0,123
Average			0,123	
σ			0,051	

Alert Trigger value:

$Average + 1\sigma =$	0,174
$Average + 2\sigma =$	0,225
$Average + 3\sigma =$	0,275

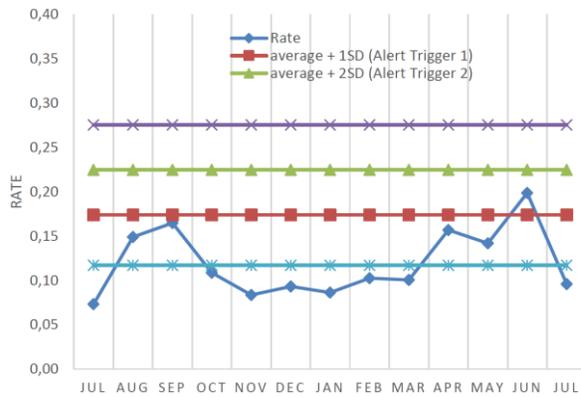


Gambar 3 Grafik untuk *Preceding Year*

Tabel 5 Safety Performance Indicators
Calculation Chart untuk Succeeding Year

Succeeding Year (July 2018-July 2019)							
Month	Training Hours	Failure (n)	x	Alert Trigger 1	Alert Trigger 2	Alert trigger 3	μ (2018-2019)
Jul	170	7	0,073	0,174	0,225	0,275	0,117
Aug	168	4	0,149	0,174	0,225	0,275	0,117
Sep	152	4	0,165	0,174	0,225	0,275	0,117
Oct	180	7	0,109	0,174	0,225	0,275	0,117
Nov	168	7	0,084	0,174	0,225	0,275	0,117
Dec	151	7	0,093	0,174	0,225	0,275	0,117
Jan	176	4	0,086	0,174	0,225	0,275	0,117
Feb	148	4	0,102	0,174	0,225	0,275	0,117
Mar	158	3	0,100	0,174	0,225	0,275	0,117
Apr	152	4	0,157	0,174	0,225	0,275	0,117
May	168	4	0,142	0,174	0,225	0,275	0,117
Jun	120	3	0,199	0,174	0,225	0,275	0,117
Jul	184	3	0,096	0,174	0,225	0,275	0,117
Average		0,12					
σ		0,037					

Succeeding year target is 5% average rate improvement over the average rate for the preceding year



Gambar 4 Grafik untuk Succeeding Year

Penentuan nilai target untuk *percentage improvement* tidak harus sebesar 5%, namun nilai ini merupakan nilai yang ditetapkan untuk kebanyakan organisasi yang diwajibkan melakukan pelaporan MOR (*Mandatory Occurrence Reporting*) seperti *Air Operator*, *AMO*, *Aircraft Design & Manufacturing Organizations*, *Aerodrome Operator*, dan *ANS/CNS* seperti yang terlampir dalam

Appendix B di CASR part 19. UAMTC sebagai organisasi pelatihan tidak diwajibkan melakukan pelaporan MOR dengan *specific mandatory data fields* yang sudah ditetapkan dalam Appendix C di CASR part 19.

Ketika masing-masing nilai *rate* berada di bawah garis *target* maka risiko terjadinya *hazard/threat* terhadap jumlah kegagalan siswa dalam mengikuti *training hours* di UAMTC terindikasi bisa dikontrol dengan baik, namun sebaliknya jika nilai *rate* berada di atas garis *target* menunjukkan potensi terjadinya risiko cukup tinggi hingga sangat tinggi tergantung dari garis batas untuk *alert trigger 1* hingga *alert trigger 3* yang mana situasi ini merupakan keadaan terindikasi di luar kontrol. Dapat dilihat bahwa *alert trigger* sebagai garis batas terhadap nilai *rate* untuk jumlah kegagalan siswa terhadap *training hours* dapat digambarkan mewakili tingkat penilaian keparahan risiko (*risk severity*) yang terjadi, seperti dideskripsikan pada Tabel 6.

Keadaan di luar kontrol tersebut akhirnya membutuhkan tindakan lebih lanjut yang disesuaikan dengan kebutuhan organisasi, seperti analisis

lanjutan untuk menentukan sumber dan akar penyebab dari kegagalan tersebut.

Tabel 6 Penilaian risiko berdasarkan pada tingkatan *alert trigger*

<i>Alert Trigger 3</i>	Kegagalan siswa tidak dapat diterima
<i>Alert Trigger 2</i>	Pengendalian risiko/mitigasi memerlukan keputusan manajemen. Kegagalan siswa dapat diterima setelah mengkaji pelaksanaan operasi
<i>Alert Trigger 1</i>	Kegagalan siswa dapat diterima

Seperti dilihat pada Gambar 4 grafik nilai *rate* kegagalan pada bulan Agustus dan September tahun 2018, kemudian bulan April dan Mei tahun 2019 berada di antara garis target dan garis *alert trigger 1*, periode ini terjadi pada term ke-5 untuk *Batch 16*. Selanjutnya nilai *rate* kegagalan pada bulan Juni tahun 2019 berada di atas *alert trigger 1*, periode ini terjadi pada term ke-3 untuk *Batch 17*. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain dikarenakan setiap *subject course* di term tersebut memiliki durasi *training hours* yang panjang dibanding *subject course* di term yang lain, kemudian tingkat kesulitan dari *subject course* di term tersebut dan penyebaran

jumlah *subject course* yang tidak merata di setiap *term*.

KESIMPULAN DAN SARAN

- Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis *Safety Risk Management* yang dilakukan di organisasi UAMTC dapat ditarik kesimpulan di antaranya:

- a. Dari hasil *gap analysis* yang sudah dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat bahwa organisasi UAMTC belum sepenuhnya melakukan proses analisis SRM, hal ini menjadi perhatian lanjutan bahwa UAMTC sebagai organisasi yang bergerak di bidang AMTO harus melengkapi pelaksanaan SRM yang menjadi salah satu komponen penting dalam SMS agar terpenuhinya regulasi yang sudah ditetapkan dalam CASR *part 19*
- b. Proses *gap analysis* yang dilakukan mengacu pada daftar pertanyaan di *Staff Instruction 19-05* dan bersifat kualitatif, daftar pertanyaan meliputi elemen *hazard identification* yang menyimpulkan bahwa organisasi UAMTC harus membuat sistem pelaporan, format pelaporan, pelaksanaan SDCPS (*Safety Data*

Collection & Processing System), dan melakukan identifikasi risiko. Selanjutnya daftar pertanyaan diikuti dengan elemen *safety risk assessment & mitigation* yang mempertimbangkan bahwa organisasi UAMTC dapat menentukan penggunaan *risk analysis tools* seperti *control charts* yang mana dapat dilaksanakan untuk *periodic review* dengan hasil keluaran berupa *risk assessment report* yang bertujuan agar tindakan mitigasi dapat dilaksanakan ketika suatu *unacceptable risk* teridentifikasi

- c. Meskipun UAMTC sebagai organisasi yang tidak diwajibkan melakukan pelaporan MOR dengan *specific mandatory data fields* yang sudah ditetapkan dalam *Appendix C* di CASR *part 19*, namun bagaimanapun SRM yang ada pada SMS dapat membantu organisasi UAMTC dalam mengambil keputusan karena dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan terhadap *special cause* tertentu yang dianggap signifikan dalam keberlangsungan operasional di organisasi UAMTC.

- **Saran**

Organisasi UAMTC harus melakukan pelaksanaan SDCPS (*Safety Data Collection & Processing System*) yang

lebih luas lagi untuk dapat memetakan risiko-risiko apasaja yang terjadi di organisasi UAMTC termasuk prosedur sistem pelaporan dan beberapa *form* yang harus disiapkan seperti menghitung jumlah pelanggaran yang dilakukan oleh siswa di setiap periode tertentu yang meliputi pelanggaran terhadap ketidaksesuaian dalam mengikuti prosedur atau *safety guidelines* yang sudah ditetapkan di organisasi UAMTC, atau menghitung jumlah laporan NCR (*Non-Conformance*) terhadap regulasi yang harus dipenuhi sesuai dengan ketentuan CASR yang berlaku di organisasi UAMTC.

Hal-hal ini tentunya bersifat iteratif dan terus berkelanjutan agar semua komponen yang ada di SMS menjadi lebih baik terutama untuk *Safety Assurance* dan *Safety Promotion* yang merupakan kelanjutan dari elemen SRM, namun tidak menutup kemungkinan juga dengan elemen *Safety Policies & Objectives* yang bisa saja mengalami perubahan akibat penyesuaian dari komponen SRM untuk *framework* SMS yang lebih baik lagi dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ICAO (July 2016): *Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation*, Second Edition, Safety Management, 999 Robert-Bourassa Boulevard, Montréal, Quebec, Canada.
- [2] ICAO (2009): Doc 9859 AN/474 *Safety Management Manual (SMM)*, Second Edition, Safety Management, 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada.
- [3] CASR Part 19 (2017): Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 19 (Civil Aviation Safety Regulations Part 19) tentang Sistem Manajemen Keselamatan (*Safety Management System*)
- [4] Stolzer. Alan J. (2015). *Safety Management Systems in Aviation*, Ashgate Publishing Limited Burlington, USA
- [5] Subdirektorat Statistik Transportasi (November 2018): Statistik Transportasi Udara 2017, BPS RI
- [6] Directorate General of Civil Aviation (2017). *Staff Instruction: SI 19 – 05, Safety Management Systems (SMS) Guidance for Inspector & Organizations*, Kementerian Perhubungan, Jakarta, Indonesia.
- [7] R. Raharjo, and S. P (2017). Analisis Kesesuaian Penerapan Safety Management System Pada PT Angkasa Pura I Kantor Cabang Bandar Udara Adi Sumarmo Dengan Standar Pkps 139 (Doc 9859 ICAO). *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 6, no. 1, Jan. 2017.
- [8] Sudirman Hi. Umar, S.T., M.T., Hodi, S.IP.,M.M, (2017). Evaluasi Sistem Manajemen Keselamatan (*Safety Management System*) di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Boyolali, *Jurnal Manajemen Dirgantara Vol.10 No.1 Juli 2017*
- [9] Yarlina L, Lindasari E (2013). *Implementation Flight Safety Monitoring in SM.Badaruddin II Palembang Airport*. *Warta Ardhia*, Jurnal Perhubungan Udara, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perhubungan Udara.
- [10] Abisay. T, (2013). Manajemen Risiko Pada Bandara Soekarno Hatta Berbasis ISO 31000, *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 14, No. 2, Agustus 2013.