

## BAB IV

### ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data

##### 4.1.1 Bisnis Proses

Pada analisis ini peneliti bekerjasama dengan *Cluster Technical Record* merupakan *cluster* yang fokus pada siklus *safety rating* berkelanjutan pada pesawat terbang. *Safety rating* yang merupakan aspek dasar keselamatan pada industri pesawat terbang, yang dinilai dari proses *maintenance* dan diketahui dari dokumentasi *maintenance* pada setiap registrasi pesawat terbang. *Technical Record* pada peran *safety rating* merupakan bagian dari proses untuk mencapai keselamatan pada setiap pesawat terbang yang beroperasi, dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Flow of Records*

*Input* terbagi berdasarkan klasifikasi perawatan pesawat terbang sesuai regulasi penerbangan dan memiliki lisensi untuk melakukan perawatan secara klasifikasi. *Aircraft* proses perawatan yang dilakukan pada badan pesawat terbang, *engine* proses perawatan yang dilakukan pada mesin pesawat terbang, kemudian didokumentasikan di *Cluster Technical Record*.

*Technical Record* merupakan *cluster* untuk analisis, verifikasi, serta mengelola hasil *maintenance aircraft* dan *engine*, data yang diproses berupa status *safety rating* yang berlaku saat ini. Hasil *maintenance aircraft* dan *engine* yaitu data

inspeksi pesawat terbang saat ini, yang bersifat berulang untuk menentukan kapan tindakan *maintenance* berikutnya diperlukan.

Gambar 4.2 *Standard Certificate of Airworthiness* menjelaskan salah satu *output* dari bisnis proses pada pesawat terbang yang dapat dinyatakan layak untuk terbang secara legal oleh otoritas negara, yang merupakan hasil analisis dan verifikasi dari *maintenance* pesawat terbang berupa sertifikat.

 <p style="text-align: center;"><b>REPUBLIK INDONESIA</b> Republic of Indonesia <b>KEMENTERIAN PERHUBUNGAN</b> Ministry of Transportation <b>DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN UDARA</b> Directorate General of Civil Aviation</p> <p style="text-align: center;"><b>SERTIFIKAT KELAIKUDARAAN STANDARD</b> (Standard Certificate of Airworthiness)</p>		<p>1. Nomor Pendaftaran (Registration Number)</p> <p style="text-align: center;"><b>3625</b></p>
<p>2. Tanda Kebangsaan dan Pendaftaran (Nationality and Registration Marks)</p> <p style="text-align: center;"><b>PK-LAL</b></p>	<p>3. Pabrik Pembuat dan Tipe/Model Pesawat Udara (Manufacturer and Manufacturer's Designation of Aircraft)</p> <p style="text-align: center;"><b>Airbus S.A.S.</b> <b>A320-214</b></p>	<p>4. Nomor Seri Pesawat Udara (Aircraft Serial Number)</p>
<p>5. Kategori (Category)</p> <p style="text-align: center;"><b>TRANSPORT</b></p>		
<p>6. Sertifikat Kelaikudaraan ini dikeluarkan berdasarkan Konvensi Jenjang Penerbangan Sipil Internasional tanggal 7 Desember 1944 dan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan serta Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil (PKPS) yang berlaku, sehubungan dengan pesawat udara tersebut di atas, dianggap laik udara apabila dirawat dan dioperasikan sesuai dengan batasan-batasan operasional yang berlaku dan terikat. (This Certificate of Airworthiness is issued pursuant to the Convention on International Civil Aviation dated 7 December 1944 and to the Republic of Indonesia Aviation Law Number 1 Year 2009 and applicable Civil Aviation Safety Regulations (CASRs) in respect of the above-mentioned aircraft which is considered to be airworthy when maintained and operated in accordance with the foregoing and pertinent operating limitations)</p> <p>Batasan-Batasan / Limitations : <b>None</b></p>		
<p>7. Tanggal Diterbitkan (Date of Issuance)</p> <p style="text-align: center;"><b>04 April 2024</b></p>		
<p>8. Berlaku Sampai (Valid Until)</p> <p style="text-align: center;"><b>03 April 2025</b></p>		

  
 Tanda Tangan (Signature)

DGCA Form No. 21-20 (Oct 2017)

Gambar 4.2 *Standard Certificate of Airworthiness*

*Output* merupakan hasil dari proses yang dilakukan oleh *Cluster Technical Record* menjadi 3 output, yaitu:

1. *Authority* merupakan otoritas Nasional Indonesia, yang memiliki tugas dan fungsi di Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara dalam menjalankan tugas dan otoritas terkait peraturan persyaratan dokumen penerbangan. Otoritas negara yang secara legal menilai *safety rating* dan memiliki wewenang memberikan *Standard Certificate of Airworthiness*;

2. *Auditor* merupakan *quality control* internal perusahaan yang memiliki keahlian secara teknis, *auditor* akan menganalisis hasil kerja *Technical Record* dan jika terjadi *finding* akan menjadi catatan khusus;
3. *Engineering* melakukan evaluasi sistematis untuk mengkaji seluruh sistem di pesawat terbang, evaluasi didapat dari *maintenance record* yang kemudian akan melakukan *planning scheduled maintenance*. *Technical Record* dan *engineering* saling terintegrasi dalam memelihara kondisi komponen pesawat dan *safety rating* pada pesawat terbang.

#### 4.1.2 Pengukuran *Safety Rating* Pada *Work Order*

*Safety rating* merupakan aspek keselamatan pada pesawat terbang yang diketahui dari proses analisis dokumentasi perawatan pada *Work Order* (WO) atau perangkat manual untuk melaksanakan pekerjaan yang terdiri dari identitas pesawat dan deksripsi pekerjaan. Proses WO akan dilakukan dengan *verification, updating, validation, scanning* oleh *Cluster Technical Record*, yang kemudian akan mendukung *safety rating* pesawat terbang, dapat dilihat pada Tabel 4.1. Diketahui lokasi pekerjaan *maintenance* pesawat terbang dilakukan di bandara Halim Perdanakusuma Airport (HLP), untuk selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 4.1 *Analysis work order maintenance*

No	Description Maintenance	Category Maintenance	Location
1	REPLACEMENT MAIN IGNITER PLUG #1	EO	HLP
2	FAN BLADE CU-IN COATING INSP 1200 CYCLE #1	EO	HLP
3	INSPECTION WINDOWS DETAILED OF ALL COCKPIT	OP	HLP
4	AD 2021-0049 A FIRE PROTECTION CARGO DOOR SEALS CLEANING	AD	HLP
5	STARTER REPLENISH OIL (ENG #1)	OP	HLP
6	VACUUM TOILET SYSTEM	OP	HLP
7	SLIDE, AFT	HT	HLP
8	AC GENERATION REMOVE AND DISCARD SCAVENGE ENG#1	OP	HLP
9	BATTERY 2PB2 (CAP CHK)	HT	HLP
10	LIFE VEST REPLACEMENT EXP JANUARI 2023	HT	HLP
11	VISUAL CHECK OF THE PROTECTIVE BREATHING EQUIPMENT	OP	HLP

No	Description Maintenance	Category Maintenance	Location
12	PRINTOUT AND RECORDING OF THE APU MES IDLE REPORT 13	EO	HLP
13	(TKU REQUIREMENT) VERY HIGH FREQUENCY-VOR CHECK	OP	HLP
14	WEEKLY CHECK	OP	HLP
15	ACMS DOWNLOAD #1	EO	HLP
16	ACMS DOWNLOAD #2	EO	HLP
17	ELECTRICAL FLIGHT CONTROL SYSTEM (EFCS)	OP	HLP
18	RECORDING DATA CT5ATP FROM APU	EO	HLP
19	INSPECTION OF EGT SENSOR ENG #1	EO	HLP
20	INSP OF P-CLAMP IN MLG BAY AT FR 42	EO	HLP
21	INSPECTION OF EGT SENSOR ENG #2	EO	HLP
22	LAVATORIES DETAILED INSPECTION OF WASTE COMPARTMENT INCLUDING WASTE FLAP AND OPERATIONAL CHECK OF WASTE FLAP	AD	HLP
23	FIRST AID KIT	HT	HLP
24	INSPECTION OF MAIN LANDING GEAR SUPPORT RIB5 LUGS ON POST MOD 32025J2211	AD	HLP
25	INSPECTION A320-CEO OUTLET GUIDE VANE ON CFM56-5B ENGINES #2	EO	HLP
26	STATIC INVERTER OPERATIONAL CHECK OF STATIC INVERTER	OP	HLP
27	"AC GENERATION (RH) - REMOVE AND DISCARD SCAVENGE AND CHARGE FILTER ELEMENTS, - DRAIN AND REPLENISH OIL SYSTEM"	OP	HLP
28	CHECK SETTING ATSU ROUTER COMM CONFIG AND VHF3 SCAN SELECT PAGES ON MCDU ALL A320	EO	HLP
29	WINGS - INSPECTION OF MAIN LANDING GEAR SUPPORT RIB5 LUGS ON POST MOD 32025J2211	AD	HLP
30	OHC BATTERY	HT	HLP
31	WGH CHK PORTABLE EXTINGUISHER	HT	HLP
32	CLEANING OF TEMPERATURE SENSOR 12HH AND 32HH	EO	HLP
33	GENERAL VISUAL INSPECTION (GVI) OF 131-9[A] APU LOWER INLET DUCT FLANGE	EO	HLP
34	PROCEDURE FOR HYDRAULIC FLUID SAMPLING SV 1677558	EO	HLP
35	FLAP TRACKS LUBRICATE FLAP TRACK 1 DRIVE LEVER ARM AND ALL CARRIAGE ROLLERS ON ALL FLAP TRACKS. LH	OP	HLP
36	INSPECTION BRUSH WEAR INDICATOR OF STARTER MOTOR	EO	HLP

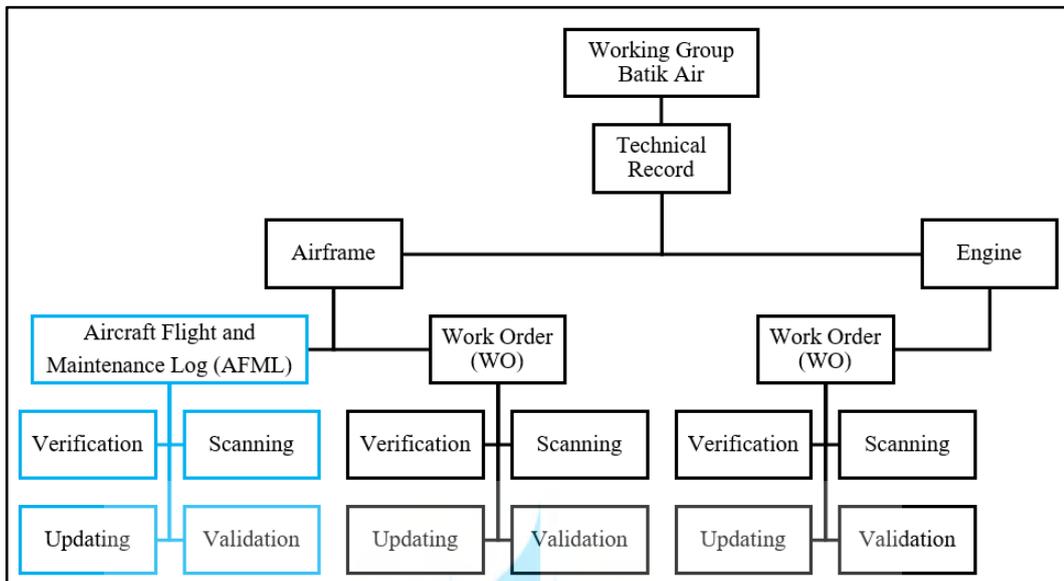
No	Description Maintenance	Category Maintenance	Location
37	"PROTECT. BREATHING EQPT (CKPT & CABIN) VISUAL CHECK OF THE TAMPER SEAL-SERVICEABILITY INDICATION OF THE PROTECTIVE BREATHING EQUIPMENT"	OP	HLP
38	NAV DATABASE 2312	OP	HLP
39	CFM56-5B FAN BLADE INSPECTION ON ENGINE IN-SERVICE LIMIT FOR 1200 CYCLE ENG #1	EO	HLP
40	AC BATTERY SN D04580 POS 2PB1	HT	HLP
41	ANTI-COLLISION. STROBE LIGHTING - VISUAL CHECK OF NEOL (NEAR END OF LIFE) ACTIVATION ON BEACON LIGHTS	OP	HLP
42	PLEASE REMOVE FAK PK-LAL	RB	HLP
43	CLEANING PTA-45B PRINTER PRINTHEADS	EO	HLP
44	AD 74-08-09 R3 G LAVATORIES DETAILED INSPECTION OF WASTE COMPARTMENT	AD	HLP

Bandara dan hangar pesawat merupakan lokasi pelaksanaan perawatan pesawat terbang, yang mampu memberikan SDM, komponen, hingga rotasi penerbangan pesawat terbang berada pada lokasi yang sudah ditentukan untuk melakukan proses *maintenance*. Hasil analisis 5 registrasi pesawat terbang merupakan *safety rating* terbaik yang diketahui dari pencapaian kerja pada dokumentasi *maintenance* WO dibandingkan pesawat lain pada maskapai Batik Air, yaitu PK-LAL, PK-LAM, PK-LAO, PK-LAQ, PK-LAZ analisis dilakukan pada Januari sampai dengan Desember 2023 dengan rata-rata pencapaian *work order* 94,8%, dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pencapaian *work order* tahun 2023

No	Registrasi Batik Air	Normal Work Order	Actual Work Order	Safety Rating (%)
1	PK-LAL	471	441	93,6
2	PK-LAM	386	372	96,4
3	PK-LAO	414	400	96,6
4	PK-LAQ	437	415	95,0
5	PK-LAZ	428	395	92,3
Rata-rata tahun 2023				94,8

Hirarki *business process* pada tahun 2023 menjelaskan hirarki *Technical Record* masih dibawah divisi *Working Group* Batik Air pada Gambar 4.3, dengan garis biru menjelaskan divisi yang akan berubah pada *improvement business process*.



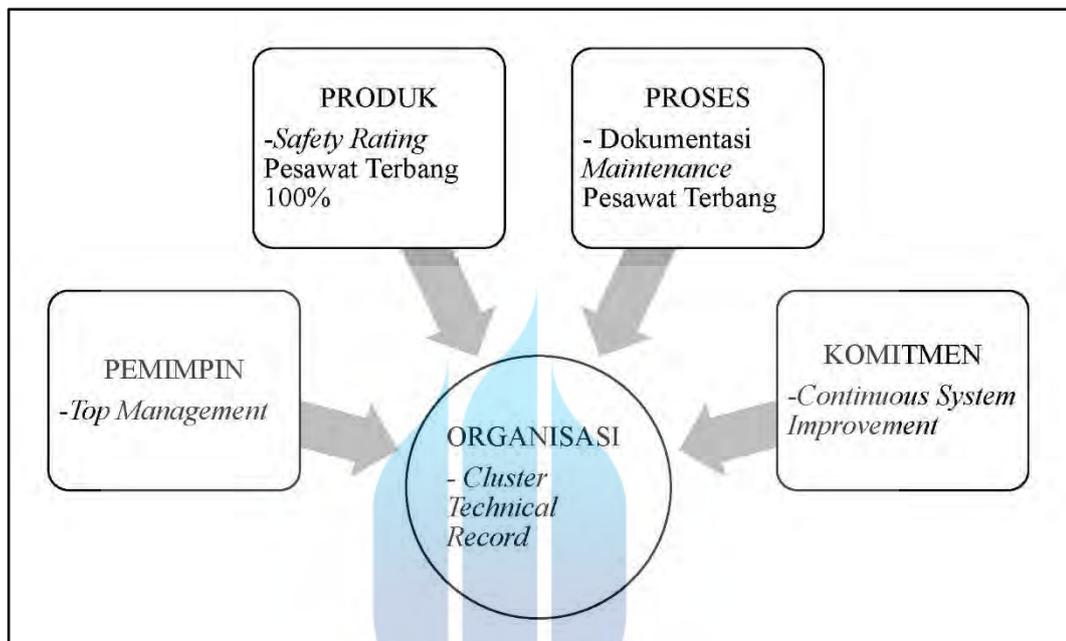
Gambar 4.3 Hirarki *business process*

Justifikasi terdapat dua divisi yang berada dalam satu hirarki dan pencapaian tidak mencapai 100% dari hasil analisis *safety rating* pada tahun 2023, yang merupakan tuntutan dari manajemen *safety rating* harus 100% hal ini berdasarkan dari hasil laporan yang diberikan pada 5 hari kerja. Hasil justifikasi pada tahun 2023 dan keputusan *top management* tertuju pada perubahan hirarki, yaitu dengan melakukan perubahan *business process* pada divisi dan departemen untuk mencapai *safety rating* yang menjadi tujuan dari organisasi.

Hirarki *business process* merupakan bagian dari *continuous system improvement* pada TQM, hirarki merupakan awal untuk mengambil keputusan pada *Cluster Technical Record* untuk meningkatkan *safety rating* pesawat terbang. Manajemen menetapkan proses *safety rating*, yaitu hasil laporan pada departemen *maintenance status* dalam waktu 5 hari kerja dengan persentase harus 100%. Dari hasil *verification, validation, scanning work order* pada *business process*, diketahui hasil pencapaian *safety rating* tahun 2023 pada pesawat terbang maskapai Batik Air yaitu PK-LAO dengan *safety rating* tertinggi 96,6% dan PK-LAZ dengan *safety rating* terendah 92,3%.

Gambar 4.4 proses *continuous improvement* pada pilar TQM menjelaskan organisasi memiliki peran penting yang ditempatkan ditengah pilar TQM, hal ini

merupakan dukungan sebagai langkah keberhasilan seluruh sistem manajemen. Pilar terdapat pemimpin, produk, proses, dan komitmen, seluruh pilar pada proses implementasi memiliki keterkaitan untuk tercapainya tujuan organisasi dalam meningkatkan *safety rating* pesawat terbang.



Gambar 4.4 Continuous Improvement Pilar TQM

### 4.1.3 Continuous Improvement

*Continuous improvement* dengan melakukan pengukuran *safety rating* pada proses dokumentasi *maintenance* pesawat terbang yang merupakan sebagai rekomendasi perbaikan *business process*. Diketahui *check sheet* dari proses analisis *work order* pada 5 registrasi pesawat terbang, dengan rumus dasar dari persentase *check sheet* menggunakan perhitungan rumus seperti berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Safety rating}}{\text{Jumlah total}} \times 100\%$$

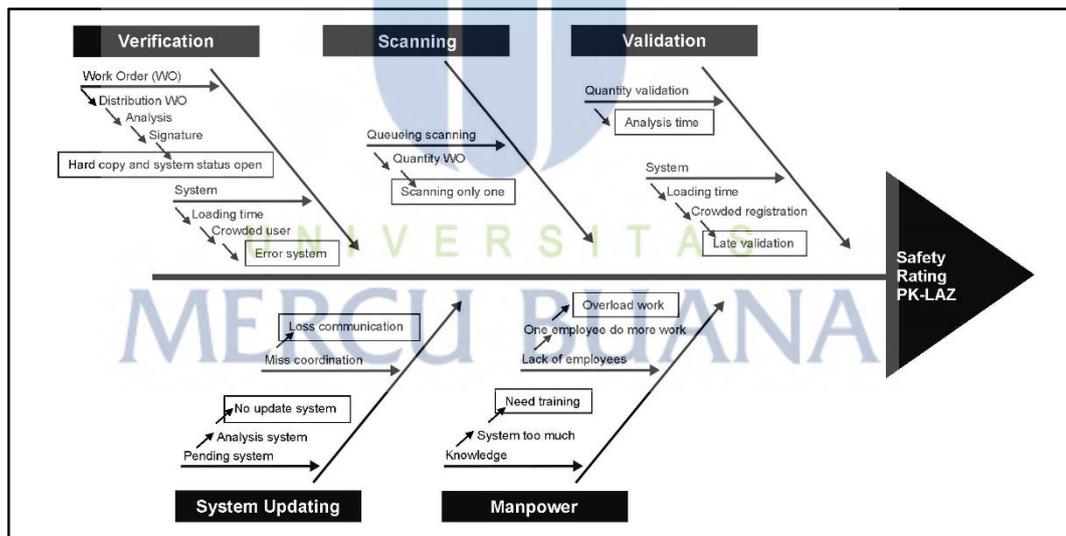
Pada Tabel 4.3 diketahui 5 registrasi Batik Air dari hasil persentase *check sheet* yaitu nilai persentase terendah 19,5% pada registrasi PK-LAZ, dan selanjutnya akan diolah untuk pembuatan *cause effect diagram* atau *fishbone* pada registrasi PK-LAZ.

Tabel 4.3 Check sheet tahun 2023

No	Registrasi Batik Air	Normal Work Order	Actual Work Order	Safety Rating (%)	%	% Kumulatif
1	PK-LAO	414	400	96,6	20,4%	20%
2	PK-LAM	386	372	96,4	20,3%	41%
3	PK-LAQ	437	415	95,0	20,0%	61%
4	PK-LAL	471	441	93,6	19,8%	81%
5	PK-LAZ	428	395	92,3	19,5%	100%

Registrasi Batik Air PK-LAZ: Persentase =  $\frac{92,3}{473,9} \times 100\% = 19,5\%$

Cause effect diagram atau yang dikenal juga dengan fishbone untuk mengetahui analisis penyebab dari sebuah masalah, pada penelitian ini registrasi PK-LAZ memiliki nilai persentase terendah. Diketahui 5 penyebab safety rating pada analisis, yaitu verification, scanning, validation, system updating, dan manpower kemudian diketahui penyebab masalah dominan berdasarkan permasalahan yang sering terjadi, dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Cause effect diagram PK-LAZ

Berdasarkan hasil cause effect diagram pada proses safety rating didapatkan faktor penyebab dominan adalah:

1. *Hardcopy and system status open*
2. *Error system*
3. *Scanning only one*

4. *Analysis time*
5. *Late validation*
6. *No update system*
7. *Loss communication*
8. *Need training*
9. *Overload work*

Berdasarkan 9 faktor penyebab dominan akan dicari faktor penyebab paling dominan menggunakan sistem *Nominal Group Technique* (NGT), dengan cara memberikan nilai untuk menentukan prioritas permasalahan. Diketahui urutan permasalahan kriteria penilaian 1 sampai 9 dan berdasarkan 9 faktor penyebab dominan, yaitu: nilai (i) paling lemah, (ii) sangat lemah, (iii) cukup lemah, (iv) lemah, (v) sedang, (vi) kuat, (vii) cukup kuat, (viii) sangat kuat, (ix) paling kuat. Dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Urutan permasalahan NGT

No	Faktor Penyebab Dominan	TIM Problem solver					Total Nilai	Urutan prioritas permasalahan
		SPV 1	SPV 2	SPV 3	SPV 4	SPV 5		
1	<i>Hardcopy and system status open</i>	8	9	9	9	7	42	1
2	<i>Error system</i>	3	4	4	5	4	20	5
3	<i>Scanning only one</i>	2	1	5	4	5	17	6
4	<i>Analysis time</i>	6	5	7	6	6	30	4
5	<i>Late validation</i>	9	8	6	7	8	38	3
6	<i>No update system</i>	1	2	3	3	2	11	8
7	<i>Loss communication</i>	4	3	1	2	1	11	9
8	<i>Need training</i>	5	6	2	1	3	17	7
9	<i>Overload work</i>	7	7	8	8	9	39	2

Menentukan faktor penyebab paling dominan dengan rumus dasar dari urutan permasalahan menggunakan perhitungan rumus seperti berikut:

$$\text{Urutan permasalahan} = \frac{1}{2} \cdot N + 1$$

N = Jumlah faktor dominan

Diketahui urutan permasalahan dari faktor penyebab paling dominan dengan NGT adalah:

$$\text{Urutan permasalahan} = \frac{1}{2} \cdot 9 + 1 = 4,5 + 1 = 5,5 \approx 6$$

Hasil dari urutan permasalahan NGT didapatkan 6 faktor penyebab paling dominan, yaitu: (i) *hardcopy and system status open*, (ii) *overload work*, (iii) *late validation*, (iv) *analysis time*, (v) *error system*, (vi) *scanning only one*. Kemudian dari 6 faktor penyebab paling dominan, hasil diurutkan berdasarkan permasalahan dan melakukan usulan perbaikan, dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Usulan perbaikan untuk faktor penyebab paling dominan

No	Faktor Penyebab Paling Dominan	Usulan Perbaikan
1	<i>Hardcopy and system status open</i>	Penambahan departemen baru
2	<i>Overload work</i>	Penambahan Sumber Daya Manusia (SDM)
3	<i>Late validation</i>	Program kerja setiap bulan
4	<i>Analysis time</i>	Program kerja setiap bulan
5	<i>Error system</i>	Pengembangan sistem secara berkala
6	<i>Scanning only one</i>	Penambahan mesin scan
7	<i>Need training</i>	Program training SDM
8	<i>No update system</i>	Program kerja setiap bulan
9	<i>Loss communication</i>	Pengembangan sistem secara berkala

5W1H merupakan metode analisis komprehensif untuk mendukung permasalahan yang terjadi, analisis ini merupakan hasil dari penelitian yang peneliti lakukan pada metode *total quality management*, *check sheet*, *cause effect diagram*, dan *nominal group technique*. Diketahui 6 faktor penyebab paling dominan yang menjadi permasalahan, kemudian memperluas analisis dari permasalahan yang sering terjadi menggunakan *what*, *who*, *when*, *where*, *why*, *how*, dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil 5W1H

No	What	Why	How	Who	When	Where
	Apa permasalahan yang terjadi?	Mengapa masalah itu bisa terjadi?	Bagaimana usulan perbaikan?	Siapa SPV nya?	Kapan target pelaksanaan?	Dimana lokasinya?
1	<i>Hardcopy and system status open</i>	Spesialisasi penanganan <i>work order</i> belum terimplementasi	Penambahan departemen baru	Bobby	1 Agustus 2023	Departemen <i>Maintenance Status</i>

No	What	Why	How	Who	When	Where
2	<i>Overload work</i>	Satu karyawan mengerjakan 5 jenis pekerjaan	Penambahan Sumber Daya Manusia (SDM)	Eko	1 Oktober 2024	Departemen Maintenance Status
3	<i>Late validation</i>	Program kerja tidak teratur	Program kerja setiap bulan	Hakim	1 Januari 2024	Departemen Maintenance Status
4	<i>Analysis time</i>	Standarisasi waktu validasi belum tersruktur	Program kerja setiap bulan	Hakim	1 Januari 2024	Departemen Maintenance Status
5	<i>Error system</i>	Belum ada update program secara berkala	Pengembangan sistem secara berkala	Dadang	1 Oktober 2024	Departemen Maintenance Status
6	<i>Scanning only one</i>	Prosedur pengadaan inventaris tidak mudah	Penambahan mesin scan	Dadang	1 Oktober 2024	Departemen Maintenance Status

Hasil pengukuran *safety rating* pada proses dokumentasi *maintenance* peneliti menggunakan metode analisis komprehensif yang relevan untuk mendukung *safety rating* pesawat terbang, metode yang dipakai yaitu *check sheet*, *cause effect diagram*, *nominal group technique*, dan 5W1H. Metode yang dipakai bertujuan untuk mengukur *safety rating* pesawat terbang di industri pesawat untuk proses rekomendasi perbaikan kinerja operasional. Pengukuran dilakukan pada registrasi PK-LAZ dengan nilai *safety rating* 92,3% yang merupakan *safety rating* terendah dari hasil analisis, diketahui 6 faktor penyebab paling dominan, yaitu *hardcopy and system status open*, *overload work*, *late validation*, *analysis time*, *error system*, *scanning only one* dan dijelaskan sebagai berikut:

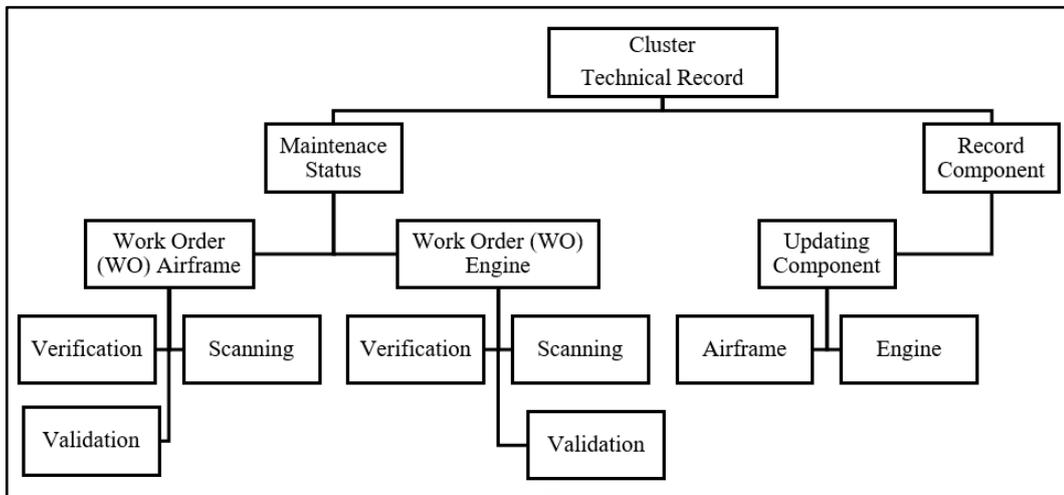
(i) *Hardcopy and system status open* merupakan proses rangkaian dokumentasi *Work Order* (WO) secara teratur dan saling berinteraksi dalam suatu sistem komputerisasi, sehingga mencapai suatu tujuan untuk mendukung manajemen dan kegiatan operasional. (ii) *Overload work* adalah *manpower* dalam departemen yang mengerjakan berbagai jenis pekerjaan dengan *deadline* yang sudah ditentukan. (iii) *Late validation* merupakan proses validasi yang dilakukan pada dokumen pengerjaan perawatan pesawat terbang untuk menguji kebenaran atau akurasi suatu data, dan melakukan pembaruan validasi pada sistem. (iv) *Analysis time* merupakan waktu proses untuk menganalisis dokumen pengerjaan perawatan pesawat terbang, dalam proses analisis diketahui berbagai macam registrasi pesawat terbang,

kategori pengerjaan, dan menyortir dokumen dari seluruh lokasi bandara di Indonesia. (v) *Error system* adalah seperangkat *software* yang terintegrasi dan untuk menyediakan informasi, sehingga memerlukan waktu yang disebut *loading time* hal tersebut terjadi ketika *user* atau pengguna sistem dalam waktu bersamaan. *Software* terus berkembang mengikuti kapasitas kebutuhan organisasi sehingga perlu ada perkembangan sistem pada *software* yang terbaru. (vi) *Scanning only one* merupakan proses memindai objek dokumen seluruh pengerjaan perawatan pesawat terbang yang akan diubah menjadi data atau informasi digital berupa *file*, dengan jumlah *work order* dari seluruh bandara di Indonesia yang datang sehingga harus antri dalam melakukan proses *scanning* dan perlu penambahan alat *scanning*.

Hasil pencapaian *safety rating* merupakan hasil dari proses *continuous improvement* TQM pada *Cluster Technical Record* di departemen *maintenance status*, dengan menentukan hirarki *business process* dalam menganalisis dan mengukur *safety rating* di maskapai Batik Air. Hasil dengan metode TQM terhadap obsesi kualitas yang merupakan pendukung dalam organisasi yaitu, dengan *improvement* TQM dalam menentukan hirarki *business process*. Pendekatan ilmiah dalam mengambil keputusan yaitu, hasil pencapaian *safety rating* tahun 2023 diketahui dari *analysis work order maintenance*. Analisis yang komprehensif dari penelitian yang peneliti lakukan pada metode *check sheet*, *cause effect diagram*, *nominal group technique*, dan 5W1H hasil yang diketahui terdapat 6 faktor penyebab paling dominan yang menjadi permasalahan pada *safety rating*.

#### **4.1.4 Continuous System Improvement**

Perbaikan sistem berkesinambungan *safety rating* mengacu pada elemen TQM dalam setiap proses yang dilakukan untuk mendukung pencapaian TQM, dilakukan berdasarkan analisis dan hasil justifikasi yang sudah diimplementasikan oleh manajemen untuk mencapai *safety rating*. Proses *improvement* dilakukan pada *Cluster Technical Record* di *department maintenance status*, dengan melakukan spesialisasi pada penanganan proses *verification*, *validation*, *scanning work order*.



Gambar 4.6 *Improvement* hirarki *business process*

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Temuan Utama

Temuan utama digambarkan pada *frame work continuous improvement* merupakan hasil evaluasi dan mengklasifikasikan yang diketahui dari implementasi pada penelitian ini, *frame work* merangkum faktor-faktor yang mempengaruhi *improvement safety rating*. Diketahui 2 kelompok yaitu organisasi dan metode analisis yang memiliki keterkaitan untuk proses *improvement safety rating* pada industri pesawat terbang. Hasil *frame work* dapat dilihat pada Gambar 4.7.

Gambar 4.7 memperlihatkan 7 faktor yang dapat mempengaruhi *improvement* organisasi dan metode analisis, yaitu (i) *management*, (ii) *implementation*, (iii) *problem*, (iv) *analysis*, (v) *tool*, (vi) *time*, (vii) *employee*. Faktor *management* dan *implementation* diambil dari literatur yang relevan menyatakan bahwa kedua faktor tersebut merupakan faktor terhadap organisasi dalam implementasi TQM. Sedangkan faktor *problem*, *analysis*, *tool*, *time*, *employee* merupakan faktor metode analisis dalam proses *improvement safety rating*.

Penyusunan kerangka kerja berdasarkan konsep dasar metode penelitian dan tujuan permasalahan untuk dapat menganalisis penelitian ini. Ketujuh faktor tersebut dibagi menjadi 19 indikator yang diambil dari studi literatur dan metode analisis permasalahan. Indikator sudah melakukan pembobotan pada tujuan

permasalahan penelitian ini, sehingga dapat digunakan untuk mengevaluasi *improvement safety rating* pada industri pesawat terbang.

*Frame work continuous improvement* selanjutnya peneliti deskripsikan agar mudah dijadikan referensi khususnya *improvement safety rating* pada industri pesawat terbang. *Frame work* yang telah disusun dideskripsikan sebagai berikut:

1. *Management*

*Management* pada *frame work* merupakan faktor organisasi dalam implementasi TQM menjelaskan bahwa, proses yang terdiri dari merencanakan, mengorganisasi, mengarahkan, dan mengendalikan kegiatan untuk mencapai tujuan organisasi, terdapat *obsession with quality*, dan *scientific approach* yang menjadi indikator *management*.

2. *Implementation*

*Implementation* pada *frame work* merupakan faktor organisasi dalam implementasi TQM menjelaskan bahwa, pada proses TQM perlu ada peran organisasi untuk *improvement safety rating* pada industri pesawat terbang, terdapat *long term commitment*, *team work*, *continuous system improvement* yang menjadi indikator *implementation*.

3. *Problem*

*Problem* pada *frame work* merupakan faktor awal untuk menganalisis, pada penelitian ini peneliti merumuskan permasalahan pada industri pesawat terbang secara global dan nasional di Indonesia, terdapat *airworthiness*, dan *safety rating* yang menjadi indikator *problem*.

4. *Analysis*

*Analysis* pada *frame work* menjelaskan bahwa, analisis *safety rating* yang dilakukan berdasarkan data *aircraft maintenance record* yaitu *work order*. Analisis *work order* dilakukan sesuai dengan registrasi pesawat terbang, dengan proses *validation*, *verification*, dan *scanning work order*.

5. *Tool*

*Tool* pada *frame work* merupakan faktor untuk menganalisis, metode yang relevan dilakukan oleh peneliti berdasarkan permasalahan pada industri

pesawat terbang. Metode yang dipakai untuk melakukan pengukuran *safety rating* pesawat terbang di industri pesawat terbang dengan proses *check sheet*, *cause effect diagram*, *nominal group technique*, dan 5W1H.

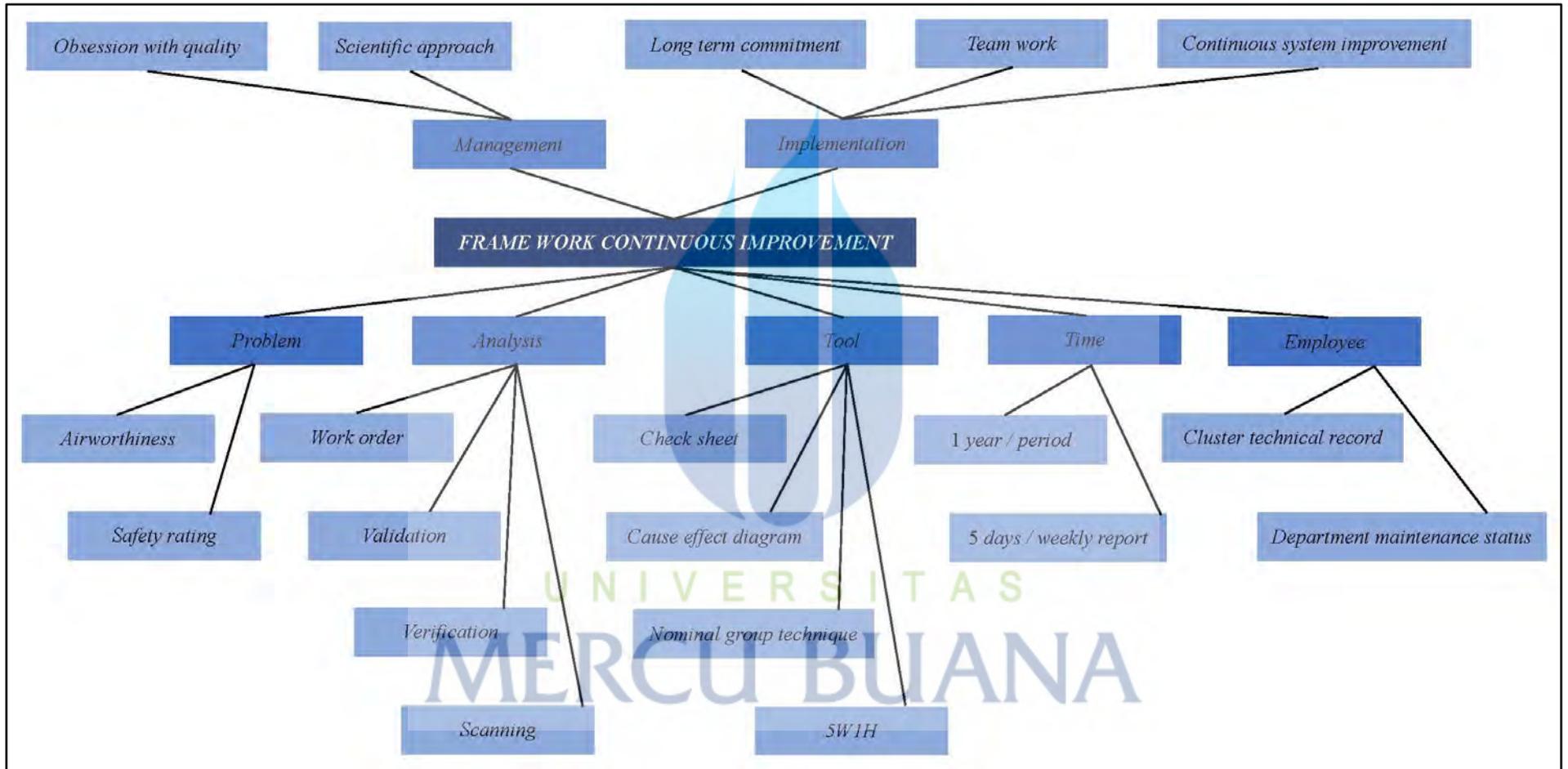
6. *Time*

*Time* pada *frame work* merupakan faktor untuk menganalisis, seluruh rangkaian proses dalam memberikan laporan data secara berkala dimulai dari laporan mingguan hingga periode 1 tahun.

7. *Employee*

*Employee* pada *frame work* merupakan faktor untuk menganalisis, organisasi yang berperan pada proses implementasi untuk mencapai tujuan organisasi. *Cluster Technical Record* dan *department maintenance status* yang merupakan bagian dari *employee* dalam implementasi *safety rating* pada industri pesawat terbang.





Gambar 4.7 Frame work continuous improvement

#### 4.2.2 Keterkaitan dengan penelitian terdahulu

Keterkaitan dengan penelitian terdahulu pada industri manufaktur dan industri pesawat terbang dalam implementasi penelitian ini, menjelaskan bahwa metode TQM memiliki peran dalam melibatkan organisasi untuk mencapai keberhasilan pada masing-masing perspektif organisasi. *Continuous improvement* memiliki peran menganalisis serta pengukuran untuk meningkatkan perbaikan kualitas, dalam aspek *safety rating* di industri pesawat terbang. Proses analisis menggunakan berbagai metode yaitu *check sheet*, dan *cause effect diagram* untuk melakukan pengukuran *safety rating* serta metode pendukung *nominal group technique*, dan 5W1H untuk mengetahui penyebab masalah paling dominan atau prioritas dan memberikan solusi perbaikan yang diketahui hasil penelitian memiliki keterkaitan yang saling mendukung untuk meningkatkan *safety rating* pada industri pesawat terbang di Indonesia.

Faktor prioritas utama implementasi TQM mampu melibatkan seluruh organisasi dari *top management commitment, continuous improvement, focus on customer satisfaction, and performance measurement*, dalam pencapaian target persentase diketahui dari variabel *maintenance* yang memiliki pengaruh terhadap kinerja maskapai penerbangan (Sofyan & Danang Maulana, 2022); (Saputra & Hasibuan, 2020). Implementasi *continuous improvement* diketahui memiliki dampak positif untuk mendukung perbaikan kualitas dalam aspek *continues improvement, quality management, management improvement*. Penerapan metode 5W1H dan NGT yang dapat dikolaborasikan dalam memberikan rekomendasi meningkatkan efisiensi dan kualitas operasional untuk tercapainya tujuan organisasi. Melakukan inovasi dan perbaikan pada sistem manajemen yang telah ditentukan oleh standar internasional pada sistem manajemen mutu dengan perubahan organisasi. (Zhou et al., 2023); (Fahturizal, 2020); (Rosdiana et al., 2021); (Bitan et al., 2023); (Carmine, 2022).

Pada penelitian ini peneliti merekomendasikan rancangan analisis metode TQM, *continuous improvement*, 5W1H, NGT dengan keterkaitan penelitian sebelumnya, yaitu:

1. Penelitian TQM memiliki faktor prioritas dalam organisasi untuk mencapai target persentase yang berpengaruh terhadap kinerja, khususnya yang peneliti lakukan pada bisnis proses di industri pesawat terbang. Minimalisasi hierarki memiliki peran untuk pengambilan keputusan, hal ini yang dilakukan manajemen untuk mencapai *improvement* TQM pada bisnis proses.
2. Implementasi *continuous improvement* dengan metode *check sheet*, *cause effect diagram* dalam menganalisis dan perbaikan kualitas memiliki dampak positif secara menyeluruh khususnya pada *safety rating* pesawat terbang. Kolaborasi penerapan metode 5W1H dan NGT memberikan rekomendasi meningkatkan efisiensi dan kualitas operasional untuk tercapainya tujuan organisasi.
3. Peran TQM terhadap industri pesawat terbang, dari hasil analisis perusahaan tidak hanya bersaing di suatu daerah atau negara tetapi juga di seluruh dunia, dan dapat diketahui TQM memiliki peran penting untuk meningkatkan kinerja dan kualitas perusahaan. Dinamika industri pesawat terbang khususnya di Indonesia diakibatkan dari analisis dokumentasi *maintenance* yang kurang tepat, sehingga perlu peran metode yang tepat untuk meningkatkan kinerja dan kualitas perusahaan pesawat terbang.

Kesimpulan dari penelitian terdahulu dan penelitian ini, diketahui secara global dan nasional pada industri manufaktur sudah menerapkan metode TQM untuk meningkatkan kualitas industri manufaktur tersebut. Sedangkan penelitian untuk industri pesawat terbang secara global dan nasional, khususnya dalam meningkatkan *safety rating* pada industri pesawat terbang di Indonesia peneliti belum menemukan penelitian tersebut. Penelitian terdahulu yang relevan terhadap industri penerbangan, penelitian tersebut fokus kepada prioritas *maintenance* mesin pesawat terbang untuk meningkatkan efisiensi yang menjadi tujuan organisasi, penelitian tersebut hanya dilakukan oleh (Zhou et al., 2023).

### 4.2.3 Implikasi Industri

Implikasi industri dengan implementasi TQM dan berbagai metode pada proses *continuous improvement* merupakan metode yang saling mendukung dalam menganalisis *safety rating* dan melakukan *improvement* pada bisnis proses untuk meningkatkan *safety rating* pada industri pesawat terbang di Indonesia. Tuntutan manajemen pada *safety rating* di seluruh organisasi dengan nilai persentase 100% dari seluruh aktifitas dokumentasi *maintenance* pesawat terbang, dengan nilai pencapaian tersebut yang akan menjadi *output* yaitu *standard certificate of airworthiness* atau sertifikat kelaikudaraan standard yang berlaku di Indonesia. Industri pesawat terbang di Indonesia terus melakukan *improvement* pada *safety rating*, karena dapat diketahui dari *safety rating* menjadi penilaian untuk semua industri pesawat terbang secara global dan nasional di Indonesia.

### 4.2.4 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian ini adalah peneliti mengetahui hasil analisis pada industri pesawat terbang secara global dan secara nasional dari *airline rating* yang memberikan rangkuman analisis, untuk mengetahui tingkat *safety rating* pada berbagai maskapai pesawat terbang di dunia. Untuk meningkatkan *safety rating* peneliti melakukan penelitian pada sisi proses pengelolaan dokumen *maintenance* pesawat terbang, dengan menganalisis, verifikasi, dan mengelola dokumen hasil *maintenance* pesawat terbang. Untuk mengetahui keterbatasan penelitian, peneliti hanya melakukan analisis di *department maintenance status* pada *Cluster Technical Record* yang diketahui ada satu pesawat terbang dengan nilai persentase *safety rating* terendah, yang kemudian peneliti melakukan *improvement* pada penelitian ini.