

ANALISIS RANCANGAN WORKSHOP SHEET METAL UNTUK MENINGKATKAN KESELAMATAN DAN EFISIENSI KERJA DI PT. MERPATI MAINTENANCE FACILITY SURABAYA

Reno Widyo Wicaksono⁽¹⁾, Mursyidin⁽²⁾, Iwan Engkus Kurniawan⁽³⁾

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

e-mail: ¹renowidyowicaksono@gmail.com, ²mursyidin@ppicurug.ac.id,

³iwan.engkus@ppicurug.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk melengkapi dokumen *safety management system* dan mengubah tata letak *workshop sheet metal* PT. Merpati Maintenance Facility Surabaya. Adanya penurunan tingkat keselamatan dan efisiensi yang didapati penulis berdasarkan hasil dari observasi lapangan. Berdasarkan kondisi yang ada maka penulis akan mengolah data dengan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif atau HIRAM (*Hazard Identification, Risk Assesment and Mitigation*) serta gap analisis untuk menganalisis dan mengolah data yang ada menggunakan metode HIRAM yang kemudian ditindak lanjuti dengan pembuatan tata letak yang baru. Kesimpulan pada penelitian ini yaitu mendapati risiko bahaya yang memiliki nilai tinggi sehingga harus dilakukan pengendalian untuk menurunkan risiko dari bahaya menjadi tingkat resiko yang dapat diterima dan pembuatan tata letak baru dari workshop sheet metal. Saran dari hasil penulisan ini yaitu agar PT. Merpati Maintenance Facility melaksanakan tindakan mitigasi hasil dari penilitan ini dan melakukan perubahan tata letak minimum sebagaimana yang dirancang oleh penulis.

Kata Kunci: Identifikasi bahaya, penilaian risiko, mitigasi bahaya, perancangan, workshop sheet metal

Abstract: *This study aims to complete the safety management system document and change the layout of the sheet metal workshop at PT. Merpati Maintenance Facility Surabaya. The authors found a decrease in the level of safety and efficiency based on the results of field observations. Based on the existing conditions, the author will process the data using qualitative and quantitative descriptive approaches or HIRAM (Hazard Identification, Risk Assessment and Mitigation) and gap analysis to analyze and process existing data using the HIRAM method which is then followed up by making a new layout. The conclusion of this study is to find the risk of hazards that have a high value so that controls must be carried out to reduce the risk of the hazard to an acceptable level of risk and*

Analisis Rancangan Workshop Sheet Metal Untuk Meningkatkan Keselamatan Dan Efisiensi Kerja Di PT. Merpati Maintenance Facility Surabaya

create a new layout of the sheet metal workshop. Suggestions from the results of this paper are that PT. Merpati Maintenance Facility carries out mitigation measures from the results of this research and makes minimum layout changes as designed by the authors.

Keyword: *Hazard identification, risk assessment, hazard mitigation, design, sheet metal workshop*

Pendahuluan

PT. Merpati Maintenance Facility (MMF) adalah sebuah Approved Maintenance Organization (AMO) yang telah di diakui oleh Direktorat Jendral Perhubungan Udara (DGCA) dengan nomor registrasi AMO 145D/093. PT. Merpati Maintenance Facility memiliki kewajiban untuk memastikan seluruh fasilitas pelayanan, gudang, fasilitas perawatan, material dan data perusahaan sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan oleh UU no. 1 tahun 2009 tentang penerbangan, Civil Aviation Safety Regulation (CASR). Berdasarkan Civil Aviation Safety Regulation (CASR) part 145 Subpart C yang berisi tentang *Housing, Facilities, Equipment, Materials and Data* mengenai *housing and facilities requirement* bahwa setiap Approved Maintenance Organization (AMO) harus memiliki tempat untuk fasilitas, peralatan, material dan personil yang sesuai dengan standar yang ada.

Workshop sheet metal merupakan salah satu komponen utama dalam sebuah hanggar sebagai pusat perawatan pesawat, dan didapati adanya penurunan tingkat keselamatan dan efisiensi dari *workshop*. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis memfokuskan menjadi 4 pokok permasalahan yang antara lain :

1. Bagaimana cara mengidentifikasi hazard, menilai hazard dan membuat penanganan terhadap hazard yang ada?
2. Bagaimana membuat layout workshop sheet metal baru agar dapat memenuhi standar minimum CASR 145 Subpart C – Housing, facilities, equipment, materials and data.
3. Bagaimana menentukan peletakan tools and machinery di dalam workshop agar memenuhi standar minimum ruang gerak berdasarkan ilmu ergonomi?
4. Bagaimana menciptakan sebuah kondisi ruang kerja yang nyaman dari segi kesehatan ruang kerja berdasarkan Kepmenkes no. 1405 tahun 2002 tentang persyaratan lingkungan kerja perkantoran dan industri?

Adanya tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan dokumen *safety management system* dan membuat tata letak *workshop sheet metal* untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi kerja para teknisi PT. Merpati Maintenance Facility.

Metode

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif atau HIRAM (*Hazard Identification, Risk*

Assesment and Mitigation) dengan landasan SHELL Model untuk melihat jenis bahaya yang ada sehingga dapat dilakukan upaya mitigasi untuk mengurangi dan menurunkan tingkat risiko bahaya yang tinggi pada suatu pekerjaan hingga berada di batas aman (*acceptable*) yang dapat diterima, serta pendekatan gap analisis untuk pembuatan tata letak *workshop* yang baru dengan melihat gap dari kondisi saat ini dan kondisi yang diharapkan sesuai dengan regulasi dan kemudian mengisi dari gap tersebut dengan analisa dari studi pustaka dan approval dari ahli atau narasumber terkait.

Metode Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data, penulis mengumpulkan seluruh data yang dibutuhkan terkait dengan penelitian ini dengan melakukan observasi lapangan. Kemudian penulis mengumpulkan studi pustaka sebagai referensi untuk mengolah data yang ada menjadi data yang diharapkan yaitu terpenuhinya tujuan dari penulisan ini.

Observasi lapangan dilakukan dengan mengamati langsung kegiatan yang berlangsung di dalam *workshop sheet metal* juga bertanya dengan teknisi terkait yang bertugas di dalam *workshop* terkait dengan kondisi yang ada saat ini.

Metode Analisis Data

Pada metode analisis data, penulis menggunakan metode *HIRAM (Hazard Identification, Risk Assessment, and Mitigation)*, dengan pendekatan teori SHELL Model. Data yang didapatkan menggunakan observasi lapangan diidentifikasi jenis bahaya dan konsekuensi dari bahaya tersebut.

Selanjutnya dilakukan *Risk Assessment* yaitu penilaian risiko dari bahaya yang telah diidentifikasi sebelumnya sehingga penulis dapat mengelompokkan bahaya tersebut kedalam masing-masing kategori yang berbeda yaitu kategori *acceptable, tolerable, atau intolerable*. Pengelompokan kategori bahaya yang ada mengacu pada tabel *risk probability, risk severity* dan *tolerability* yang terdapat pada *safety management manual* PT. Merpati Maintenance Facility.

Setelah menentukan nilai risiko dari bahaya yang telah diidentifikasi, selanjutnya melakukan *mitigation* (pengendalian risiko) dari bahaya yang termasuk kedalam kategori *tolerable* dan *intolerable* sehingga menjadi kategori *acceptable*. Hal ini dilakukan dengan meminimalisir terjadinya bahaya (*probability*) dan risiko akibat dari terjadinya bahaya (*severity*). Hal ini terdapat pada tabel I, II dan III.

Berdasarkan *hazard* yang diidentifikasi sebelumnya dan hasil observasi terkait dengan kondisi *workshop* yang ada saat ini selanjutnya penulis melakukan perancangan tata letak *workshop* berdasarkan luas ruangan yang ada beserta analisa terhadap peralatan yang ada di dalam *workshop* berdasarkan ilmu ergonomi dan standar kenyamanan ruang kerja pada Kepmenkes no. 1405 tahun 2002.

Untuk memastikan hasil identifikasi, penilaian dan mitigasi bahaya/resiko yang penulis buat sudah sesuai dengan standar *safety* di PT. Merpati Maintenance Facility penulis melakukan uji ahli. Uji ahli ini penulis lakukan dengan melakukan pemaparan

Analisis Rancangan Workshop Sheet Metal Untuk Meningkatkan Keselamatan Dan Efisiensi Kerja Di PT. Merpati Maintenance Facility Surabaya

data kepada Bapak Sugiharto selaku yang menjabat sebagai ketua dari *safety and internal audit person* di PT. Merpati Maintenance Facility selama penulis melakukan observasi lapangan dan pengumpulan data. Setelah hasil pemaparan data disetujui dan divalidasi oleh Bapak Sugiharto, hasil penulisan penulis dapat dijadikan sebagai masukan untuk diterapkan di PT. Merpati Maintenance Facility.

Tabel 1. Safety Risk Probability

Safety Risk Probability	Severity				
	Catastrophic A	Hazardous B	Major C	Minor D	Negligible E
Frequent 5	5A	5B	5C	5D	5E
Occasional 4	4A	4B	4C	4D	4E
Remote 3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable 2	2A	2B	2C	2D	2E
Extremely improbable 1	1A	1B	1C	1D	1E

Tabel 2. Safety Risk Severity

Value	Descriptor	Meaning
A	Catastrophic	<ul style="list-style-type: none"> Equipment destroyed Multiple deaths
B	Hazards	<ul style="list-style-type: none"> A large reduction in safety margins, physical distress or a workload such that the operators cannot be relied upon to perform their tasks accurately or completely Serious injury Major equipment damage
C	Major	<ul style="list-style-type: none"> A significant reduction in safety margins, a reduction in the ability of the operators to cope with adverse operating conditions as a result of an increase in workload or as a result of conditions impairing their efficiency Serious incident Injury to persons
D	Minor	<ul style="list-style-type: none"> Nuisance Operating limitations Use of emergency procedures Minor incident
E	Negligible	<ul style="list-style-type: none"> Few consequences

Tabel 3. Safety Risk Tolerability

Safety Risk Index Range	Safety Risk Description	Recommended Action
5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 4C	INTOLERABLE	Take immediate action to mitigate the risk or stop the activity. Perform priority safety risk mitigation to ensure additional or enhanced preventative controls are in place to bring down the safety risk index to tolerable.
5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A	TOLERABLE	Can be tolerated based on the safety risk mitigation. It may require management decision to accept the risk.
3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	ACCEPTABLE	Acceptable as is. No further safety risk mitigation required.

Tabel 4. HIRAM

No	Hazard Identification	Konsekuensi	Risk Index	Planned Mitigation	Risk Index
SOFTWARE					
1	Tidak tersedianya prosedur kerja disekitar mesin/alat kerja	Kesalahan penggunaan alat/mesin yang bisa merusak alat dan melukai penggunanya	2C	Pembuatan prosedur kerja dari setiap peralatan/mesin yang ada didalam <i>workshop</i> dan diletakan disekitar area kerja peralatan tersebut	1D
2	Tidak tersedianya <i>checklist tools</i> di dalam <i>toolbox</i>	<i>Tools</i> dapat tertinggal di dalam komponen pesawat dan <i>tools</i> hilang.	4D	Perlu adanya <i>checklist tools</i> pada setiap <i>toolbox</i> yang tersedia	2E
3	Tidak adanya manajemen <i>tools</i> atau <i>tools control</i> di dalam <i>workshop</i>	Tidak adanya <i>tracking</i> terhadap <i>tools</i> yang ada dalam <i>workshop</i> baik yang ada didalam <i>toolbox</i> maupun diluar.	2C	Perlu adanya <i>tools control</i> sebagai <i>tracking</i> terhadap <i>tools</i> dan efisiensi ruang di dalam <i>workshop</i> dengan memperhitungkan <i>tools</i> apa saja yang harus ada di dalam <i>workshop</i>	2E
HARDWARE					
4	Jalur lalu lintas aktifitas pekerjaan di dalam <i>workshop</i> terhalang	Teknisi dalam ruangan dapat tersandung saat bekerja (cidera) dan mengganggu lalu lalang atau <i>flow</i> kerja	3C	Menyusun tata letak dari <i>workshop</i> dengan ruang gerak yang cukup.	2D
5	Penempatan <i>tools</i> yang belum tertata rapi dan aman	<i>Tools</i> dapat mengalami kerusakan karena bertumpukan dengan <i>tools</i> lainnya	3C	Penyediaan <i>toolbox</i> yang lebih baik dan manajemen <i>tools</i>	2D
6	Tempat penyimpanan komponen yang sedang	Tidak terlindunginya komponen sehingga bisa mengalami kerusakan.	3B	Penyediaan rak khusus yang berbeda sebagai pemisahan untuk memisahkan	2D

	dalam proses perawatan tidak teratur			komponen yang baru masuk (<i>unserviceable</i>) dan telah selesai dilaksanakan perawatan (<i>serviceable</i>)	
7	Belum adanya alat pelindung diri pada sekitar area kerja mesin	Dapat membuat teknisi terluka dan celaka pada saat bekerja	4C	Pelindung diri diberikan ke tiap tiap teknisi, dan teknisi bertanggung jawab atas perlindungan diri tersebut, dan apabila sudah dalam keadaan yang tidak layak dapat meminta gantinya.	2D
8	Tidak adanya <i>covering</i> pada mesin / alat kerja	Mesin atau alat kerja dapat terkontaminasi oleh kotoran, dan material lainnya	4D	Diperlukan penutup atau cover pada mesin atau alat kerja	2E
9	Penggunaan kipas angin tanpa penutup di dalam <i>workshop</i>	Bisa menerbangkan serpihan dari hasil kerja yang berbahaya bagi pekerja, dapat menciderai pekerja	4C	Memberikan penutup pada kipas, tidak mengarahkan kipas kearah area kerja secara langsung atau digantikan fungsinya dengan penambahan <i>exhaust fan</i>	2D
10	Lapisan meja kerja yang memiliki permukaan kayu dan sudah banyak terkikis	Permukaan tidak rata dapat merusak komponen dan serpihan kayu dapat diterbangkan di udara dan berbahaya bagi teknisi yang bekerja	4C	Interval penggantian permukaan kayu pada meja dipersingkat	1D
11	Kurangnya <i>toolbox</i> yang layak yang bisa menampung seluruh <i>tools</i> di dalam <i>workshop</i>	<i>Tools</i> bisa mengalami kerusakan dan rentang mengalami korosi	3B	Perlu adanya <i>toolbox</i> baru yang lebih besar khusus meletakkan <i>tools</i> yang digunakan dalam perawatan di dalam <i>workshop</i>	2E
ENVIRONMENT					
12	Belum maksimalnya penggunaan rak sebagai tempat penyimpanan akibat personel mengabaikan penggunaan rak.	<i>Tools</i> dan material kerja menjadi berantakan dan menghalangi aktifitas pekerjaan	5D	Perlu adanya <i>briefing</i> terhadap penggunaan fasilitas yang ada demi tujuan safety	2D
13	Tidak terdapat jalur peta evakuasi dan rambu-rambu dari jalur evakuasi	Proses evakuasi menjadi terhambat bila terjadi bahaya	2B	Diperlukan denah jalur evakuasi untuk mempercepat proses evakuasi dan adanya rambu-rambu di dalam <i>workshop</i> yang menunjukkan arah jalur evakuasi	1E
14	Sistem <i>ventilasi</i> yang masih kurang memadai	Tidak berfungsinya jendela dan membuat jalur keluar masuk udara tidak ada sehingga dapat mengganggu kualitas udara pada ruangan	4D	Perlu adanya pembaruan sistem ventilasi di dalam <i>workshop</i> dengan penambahan <i>exhaust fan</i>	2D
15	Tidak terdapat <i>exhaust fan</i>	Membuat udara dalam ruangan tidak bersih dan mengganggu udara dalam ruangan	5D	Ditambahkan <i>exhaust fan</i> guna meningkatkan sirkulasi udara di dalam <i>workshop</i>	2D
16	Kurangnya kebersihan pada area kerja	Dapat menghalangi pekerjaan dan menghambat proses kerja	4D	Perlu adanya <i>briefing</i> tentang pentingnya kebersihan lingkungan kerja terhadap faktor kesehatan dan adanya pembersihan pada area kerja sebelum dan sesudah melakukan kegiatan didalam <i>workshop</i>	2D

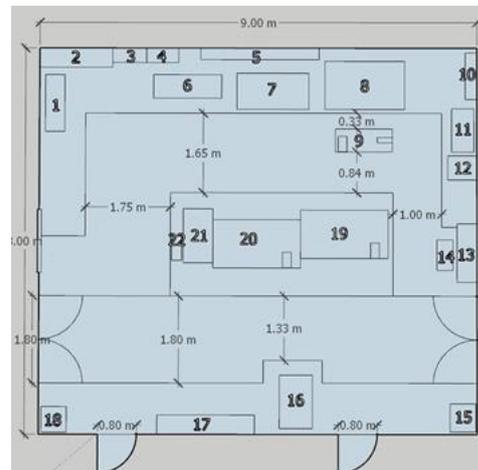
Analisis Rancangan Workshop Sheet Metal Untuk Meningkatkan Keselamatan Dan Efisiensi Kerja Di PT. Merpati Maintenance Facility Surabaya

<i>LIVEWARE</i>					
17	Teknisi mengalami kelelahan (<i>Fatigue</i>)	Menyebabkan hasil kerja yang tidak sesuai dengan prosedur dan teknisi bisa terluka selama proses kerja	2C	Dilakukan penggantian <i>shift duty</i> pada teknisi pada durasi tertentu, mengadakan penambahan personel, pengaturan jam kerja yang memadai dan penyuluhan kesehatan terkait dengan <i>fatigue</i>	2D
18	Teknisi mengalami tekanan waktu (<i>pressure</i>)	Menyebabkan hasil pekerjaan tidak maksimal karena terburu-buru waktu	2C	Memberikan tugas secara merata kepada seluruh teknisi sesuai dengan kemampuan dan kapasitasnya.	2D
19	Tidak berpakaian dengan benar	Dapat membuat tubuh terluka, dapat mengganggu / menghalangi proses perawatan	3C	Perlu diberikannya <i>training</i> berkaitan dengan <i>safety culture</i> saat bekerja, kontrol terhadap penggunaan seragam oleh pihak <i>security</i> hangar dan perubahan SOP <i>security</i> .	2D

Diskusi

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan di PT. Merpati Maintenance Facility berikut merupakan penjelasan secara ringkas mengenai *hazard identification* dan *risk assessment* serta *mitigation*.

Tabel 4 Model SHEL (Software Hardwaew, Enviroment, Liveware) diatas merupakan hasil akhir dari penilitan penulis terkait dengan *hazard* yang ada di *workshop sheet metal* untuk peningkatan tingkat keselamatan dan data tersebut sudah tervalidasi oleh ahli. Hasil mitigasi tersebut juga merupakan faktor yang diperhatikan dalam pembuatan rancangan tata letak yang baru disamping dari standar yang ada berdasarkan CASR dan pemenuhan dari syarat minimum kenyamanan kerja serta ilmu ergonomi dan tata letak ruang kerja. Berikut merupakan gambaran dari kondisi saat ini dan hasil rancangan penulis: dapat di lihat pada Gambar 1 sampai dengan gambar 7.



Gambar 1. Layout *workshop* saat ini



Gambar 2. *Workshop sheet metal*

Dalam pembuatan rancangan untuk memenuhi persyaratan kenyamanan ruangan berikut hasil analisa penulis:

1. Pencahayaan

Ruangan workshop sheet metal di hanggar MRO PT. Merpati Maintenance Facility dengan luas 72 m² saat ini memiliki 18 buah lampu neon (fluorescent) dengan spesifikasi merek Philips, tipe neon (fluorescent), light output 36 watt, dan fluks cahaya 2500 lm. Berikut merupakan hasil penghitungan akhirnya:

$$E = \frac{I \times CU \times LLF}{A}$$
$$E = \frac{24.300 \times 0,75 \times 1,3294}{72}$$
$$E = 328,128 \text{ lux}$$

Standar minimum yang dibutuhkan adalah sebesar 300 lux dan hasil penghitungan dari pencahayaan saat ini adalah 328,128 lux sehingga tidak diperlukan adanya perubahan terkait dengan pencahayaan ruang.

2. Sirkulasi udara

Terkait dengan sirkulasi udara, dibutuhkan adanya tambahan exhaust sebagai bagian dari tindakan mitigasi, berikut penghitungan kebutuhan kekuatan exhaust didalam *workshop*:

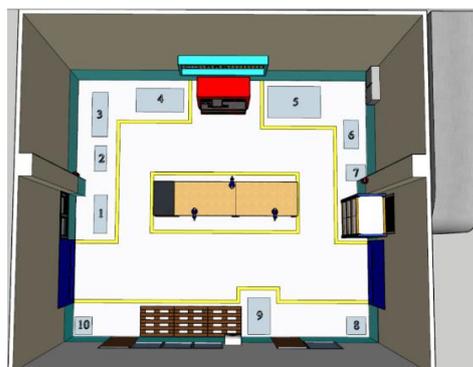
$$CMH = V \times ACH$$
$$CMH = 432 \times 6$$
$$CMH = 2.592 \text{ m}^3/\text{jam}$$

3. Kelembaban dan Temperatur

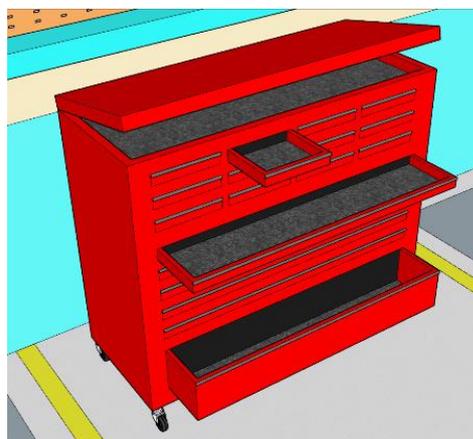
Kelembaban dan temperatur dari ruang akan berubah seiring dengan penambahan exhaust yang dianjurkan, berikut merupakan standar minimum yang harus dipenuhi, diantaranya kelembaban

ruangan yang sehat adalah 65% - 90% dan suhu 18°C – 30°C dan tinggi langit-langit minimal 2,5m.

Bila suhu udara diatas 30°C maka diperlukan penata udara seperti kipas angin, dll. Namun jika suhu udara <18°C maka diperlukan alat pemanas (heater). Kemudian jika kelembaban udara <65% maka disarankan untuk menggunakan humidifier, namun jika kelembaban <95% makan disarankan untuk menggunakan de-humidifier.

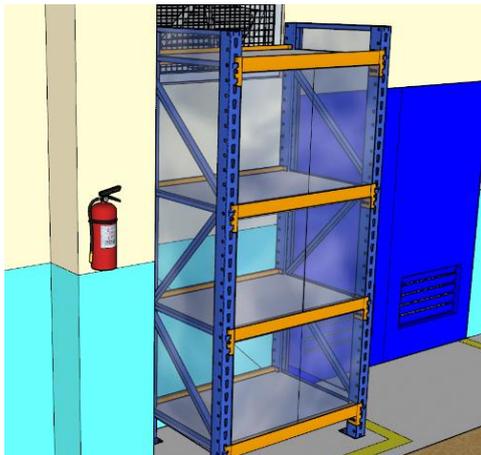


Gambar 3. Rancangan penulis

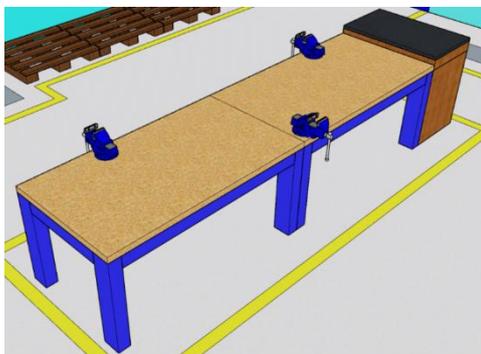


Gambar 4. Toolbox yang dianjurkan

Analisis Rancangan Workshop Sheet Metal Untuk Meningkatkan Keselamatan Dan Efisiensi Kerja Di PT. Merpati Maintenance Facility Surabaya

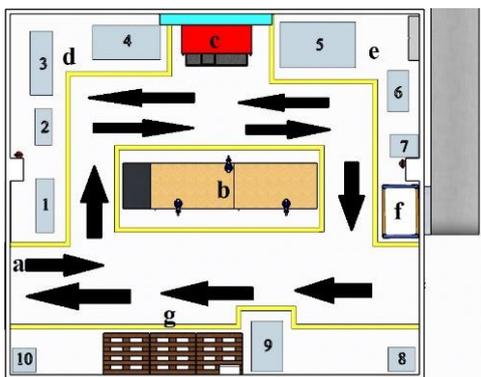


Gambar 5. Rak yang dianjurkan



Gambar 6. Meja kerja yang dianjurkan

Berdasarkan tata letak yang baru berikut merupakan flow kerja yang pada tata letak yang dirancang penulis.



Gambar 7. Flow kerja

No.	Kondisi <i>workshop</i> saat ini	Hasil rancangan <i>workshop</i> penulis
1	Kondisi penerangan berdasarkan jumlah lampu, kekuatan lampu dan luas ruangan yang ada saat ini didapatkan telah memenuhi standar minimum penerangan yang ada untuk pekerjaan di dalam <i>workshop</i> .	Tidak diperlukannya perubahan dari aspek penerangan yang ada, hanya saran dari penulis untuk segera dilakukannya penggantian lampu yang telah tidak berfungsi saat ini.
2	Sirkulasi udara pada ruangan hanya didapatkan dari sirkulasi alami yang melalui pintu dan bantuan penggunaan kipas angin yang merupakan bagian dari <i>hazard</i> yang disebutkan pada poin 9 Tabel IV.1.	Pengaplikasian tambahan <i>exhaust fan</i> dengan kekuatan minimum 2.563 CMH sebagai media pemenuhan sirkulasi udara berdasarkan hasil perhitungan penulis berdasarkan luas ruangan yang ada saat ini dan sebagai tindakan mitigasi terkait dengan <i>hazard</i> yang ada, yang disebutkan pada poin 9. 14. 15 Tabel IV.7.
3	<i>Toolbox</i> kerja yang digunakan di dalam <i>workshop</i> bercampur dengan <i>toolbox</i> pribadi milik teknisi. Kondisi dari isi <i>toolbox</i> juga tidak tertata rapih dan <i>tools</i> yang ada saling bertumpukan dan juga tidak adanya <i>checklist</i> dari kelengkapan <i>tools</i> baik di dalam <i>toolbox</i> maupun di dalam <i>workshop</i> seperti yang disebutkan pada poin 2, 3, 5 dan 11 pada Tabel IV.1.	Penyediaan <i>toolbox</i> baru dengan spesifikasi seperti yang disebutkan pada sub-bab IV.B.4.d.1). tentang <i>toolbox</i> dengan lokasi yang diatur sedikitan rupa terkait dengan ergonomi ruangan untuk meningkatkan efisiensi dari <i>workflow</i> yang nantinya akan dibahas dan juga sebagai tindak lanjut dari mitigasi pada poin 2, 3, 5 dan 11 pada Tabel IV.7.
4	Memiliki 3 buah rak yang dapat dilihat pada Gambar IV.2. dan fungsinya sendiri yang tidak optimal dan terorganisir fungsi dari rak itu sendiri seperti pada pembahasan pada sub-bab IV.B.4.d.4). Layout <i>Workshop</i> hal98 dan 99 pada gambar IV.19 rancangan <i>workshop</i> sheet metal, tentang rak barang sehingga hanya memenuhi dari <i>workshop</i> itu sendiri dan pengurangan efisiensi ruang yang ada.	Penambahan rak dengan kapasitas penyimpanan yang lebih besar berdasarkan luas rak dan tinggi yang menyesuaikan dari faktor ergonomi kerja, serta penambahan area khusus untuk peletakan komponen yang sedang dikerjakan dengan beralaskan pallet kayu sebagai alas dan bisa ditambahkan dengan busa sesuai dengan kebutuhan.

5	Meja kerja utama berlapis kayu yang kondisinya sudah kurang baik, dan ketinggian dari meja itu sendiri tidak memenuhi standar ergonomi yang ada yang berkaitan dengan proses pekerjaan yang dilakukan teknisi, yang menyebabkan mudah kelelahan dan bisa menciderai teknisi akibat postur kerja yang kurang pas berdasarkan ilmu anthropometry, serta adanya meja kerja sementara yang terletak di lorong kerja dan tidak pernah dipindahkan yang menyebabkan terhalangnya <i>workflow</i> yang ada pada ruangan <i>workshop sheet metal</i> .	Pengaturan tinggi dari meja kerja yang ada mengikuti standar minimum ergonomi, serta adanya penataan ulang meja. Dipindahkannya meja kerja sementara, dan isi dari meja kerja tersebut dialihkan ke meja utama dan penambahan meja baru yang disebutkan pada keterangan gambar 2 pada Gambar IV.19. Juga adanya pembahasan terkait dengan pelapisan meja yang ada sebagai tindakan mitigasi pada poin 10 pada Tabel IV.7.
6	Komponen pesawat udara yang dapat dikerjakan didalam <i>workshop</i> adalah merupakan komponen yang dapat dilepas dari pesawat dan memiliki dimensi kurang dari luas pintu <i>workshop</i> yaitu dengan tinggi maksimal 190cm dan lebar 204cm. Komponen dapat dibawa kedalam <i>workshop</i> baik menggunakan tangan dengan beban sesuai dengan gambar IV. 5 maupun <i>hand pallet</i> seperti pada gambar IV. 6.	Tidak adanya perubahan dari kapabilitas <i>workshop</i> terkait dengan komponen yang dapat dikerjakan di dalam <i>workshop sheet metal</i> .

Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi lapangan, studi pustaka, analisis, dan pembahasan. Berikut kesimpulan yang di dapatkan oleh penulis:

1. *Hazard* atau bahaya yang ada di dalam *workshop* telah berhasil diidentifikasi, dinilai dan diberikan mitigasi yang berhasil mengurangi

tingkat *risk index* dari *hazard* tersebut sehingga terciptanya lingkungan kerja dengan tingkat keselamatan yang lebih baik.

2. Tata ruang yang penulis rancang disusun berdasarkan pendekatan sikap dan posisi kerja serta memperhatikan kondisi lingkungan fisik kerja yang mempengaruhi aktivitas kerja manusia seperti temperatur, kelembaban, sirkulasi udara pencahayaan, dalam melakukan perancangan penulis memperhatikan dari segi keselamatan dan kesehatan agar teknisi dan *tools* yang disimpan terhindar dari bahaya. Dengan lebar jalur kerja untuk 1 arah sebesar 1,01 m, dan untuk 2 arah sebesar 1,51m, 1,62m, dan 1,70m dengan syarat minimum sebesar 780mm untuk jalur kerja 1 arah, dan 1,37m untuk jalur kerja 2 arah. Tinggi meja untuk pekerjaan berat 0.85m termasuk alas dan untuk pekerjaan ringan 0,93m termasuk alas dengan standar minimum tinggi meja untuk pekerjaan berat 28 – 35 in atau 71,2 – 88,9 cm dan untuk meja dengan pekerjaan ringan 34 – 37 in atau 86,36 – 93,98 cm. Berdasarkan pengaturan dari standar ergonomi di dalam *workshop* dan perubahan dari *workflow* berdasarkan tata letak yang baru menghasilkan adanya penambahan tingkat efisiensi di dalam *workshop sheet metal*.
3. Rancangan yang penulis rancang sudah mendapatkan persetujuan dari ahli atau narasumber yaitu Bapak Sugiharto yang pernah menjabat sebagai pimpinan *safety and internal audit* di PT. Merpati Maintenance Facility selama penulis melaksanakan

Analisis Rancangan Workshop Sheet Metal Untuk Meningkatkan Keselamatan Dan Efisiensi Kerja Di PT. Merpati Maintenance Facility Surabaya

kegiatan *On the Job Training* dan proses pengumpulan data.

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan diatas selanjutnya disampaikan sebagai berikut :

1. Saran dari penulis untuk segera melakukan tindakan mitigasi terhadap risiko yang telah teridentifikasi untuk menurunkan tingkat risikonya dan menjaga tingkat safety dari kegiatan yang dilakukan di workshop sheet metal PT. Merpati Maintenance Facility.
2. Melakukan penataan ulang workshop seperti yang dirancang oleh penulis atau lebih baik lagi karena merupakan salah satu penanganan terhadap hazard yang ada, dan bisa meningkatkan efisiensi pekerjaan yang dilakukan di workshop sheet metal PT. Merpati Maintenance Facility.

Daftar Pustaka

Admin, "QUALITY LIFE COMES FROM QUALITY AIR", KDK Indonesia, [Online]. Tersedia: <https://kdk.co.id/technical/> [Diakses 15 Juli 2020].

Civil Aviation Safety Regulation Part 1, amendment 1.

Civil Aviation Safety Regulation Part 19, amendment 1.

Civil Aviation Safety Regulation Part 145, amendment 4.

Guntur A. P., Bobby dan Gunawan Madyono. "ANALISIS INTENSITAS CAHAYA PADA AREA PRODUKSI TERHADAP KESELAMATAN DAN KENYAMANAN KERJA SESUAI DENGAN STANDAR PENCAHAYAAN" dalam Jurnal

OPSI Vol 10 No 2. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". 2017.

International Civil Aviation Organization. Doc 9859 Safety Management Manual. 4 Edition. 2018.

International Civil Aviation Organization. Doc 9859 Safety Management Manual. 3 Edition. 2013.

International Labour Organization & International Ergonomics Association. Ergonomic Checkpoint. Second Edition. Geneva: ILO. 2010.

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.

Lehto, Mark dan Steven J. Landry. INTRODUCTION TO HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS FOR ENGINEERS. New York: CRC Press. 2013.

Safety Management System Manual PT. Merpati Maintenance Facility.

Salvendy, Gavriel. HANDBOOK OF HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS. New Jersey: JOHN WILEY & SONS, INC. 2012.

Standar Nasional Indonesia SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung.

Standar Nasional Indonesia SNI 03-6572-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara Pada Bangunan Gedung.

Soehatman, Ramli. Pedoman Praktis Manajemen Risiko Dalam Perspektif K3 OHS Risk Management. Jakarta: Dian Rakyat. 2010.

Tim Dosen Mata kuliah Perancangan Tata Letak Fasilitas Program Studi Teknik Industri. Buku Ajar Perancangan Tata Letak Fasilitas. Surabaya: Fakultas Teknik Universitas Wijaya Putra. 2009.

Undang-Undang No 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan.