

RANCANGAN TOOLSTORE UNTUK HANGGAR D DI AMO 145D-955 BALAI BESAR KALIBRASI FASILITAS PENERBANGAN

Ahmad Helmy Taofik.⁽¹⁾, Lilies Esthi Rivanti.⁽²⁾, Kaleb Putra Andhara.⁽³⁾

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang.

Abstrak: Perancangan tata letak *toolstore* dimulai dengan melakukan evaluasi terhadap ruangan yang akan digunakan sebagai tempat penyimpanan, pendataan terhadap *tools*, menentukan jumlah rak, menentukan standar kondisi ruangan sesuai CASR 145. Penyusunan *checklist* guna mempermudah teknisi dalam melakukan pendataan dan mencari *tools*. Uji coba rancangan dengan cara uji ahli, yaitu mempresentasikan hasil rancangan didepan ahli yang memiliki sertifikat auditor AMO 145. Hasil rancangan sudah memenuhi kriteria CASR 145 yaitu terpisah dari area kerja teknisi, *toolbox*, *tool rack*, dan *wall tool rack* sudah dipilih agar dapat memberi perlindungan terhadap kondisi lingkungan, dilayout dan disesuaikan dengan kapasitas ruangan serta jumlah *tools* yang ada. Pencahayaan diatur berdasarkan dengan tabel SNI pencahayaan 100 lux dengan menggunakan 2 buah lampu LED 12 watt, pengaturan temperatur berdasarkan standar penyimpanan dari vendor nya yaitu snap-on adalah 50°F - 75°F (10°C - 23°C) serta standar humiditinya adalah 40%-60%.

Kata Kunci: *toolstore*, CASR 145, pencahayaan, *humidity*

Abstract: *The design of the toolstore layout started from evaluating the room that will be used as a storage, collecting data on tools, determining the number of shelves, determining the standard of room conditions according to CASR 145. The arrangement of a checklist is used to facilitate the technician in conducting data collection and searching the tools. The design will be tested by the experts, that's presenting the results of the design in front of the experts who have AMO 145 auditor certificates. The results of the design have fulfilled CASR 145 criteria, which are separated from the work area of technicians, toolboxes, tool racks, and wall tool racks. it has been selected in order to provide protection to the environmental conditions, layout and it's also adapted to the capacity of the room and the number of tools. The lighting is regulated based on the table of SNI 100 lux with two LED lamps 12 watt, the temperature setting based on the standard of vendor's storage, they are the snap-on, 50 °F75 °F (10 °C - 23 °C) and the humidity standard, 40% - 60%..*

Keyword: *Journal, article, guidance, writing, template*

Pendahuluan

Air Operator Certificate (AOC) BBKFP No.135–031 memiliki dua helikopter BELL 429 dan 1 pesawat Hawker 900 XP yang disimpan di hangar D AMO No.145D-955. Helikopter dan pesawat tersebut didatangkan pada Tahun 2017. *Special tools dan general tools* dari kedua pesawat tersebut akan disimpan di *General Toolstore* yang sudah tersedia di Hangar C, namun karena keterbatasan ruang maka diperlukan sebuah ruangan baru untuk menyimpan *special tools dan general tools* dari helikopter BELL 429 dan Hawker 900 XP.

Dalam pelaksanaan perawatan akan timbul permasalahan karena *special tools dan general tools* tambahan belum memiliki ruang penyimpanan yang memadai khususnya belum adanya *layout* yang jelas bagaimana seharusnya *special tools dan general tools* disimpan. Maka dibutuhkan sebuah *toolstore* yang baru di hangar D AMO No. 145D – 955 untuk menyimpan *special tools* helikopter BELL 429 dan *general tools*.

Perancangan ini adalah untuk merancang sebuah *toolstore* dengan kondisi ruangan seperti penerangan, temperatur, dan kelembapan yang sesuai dengan standard CASR 145 serta menentukan tata letak, jumlah rak dan lemari yang dibutuhkan untuk meletakkan dan menyimpan *special tools*.

CASR 145 menjelaskan syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh sebuah AMO mengenai fasilitasnya yang tertuang pada CASR 145.103 *Housing and facilities requirements*.

Tata letak fasilitas (*facility Layout*) adalah susunan mesin, proses,

departemen, tempat kerja, area penyimpanan, gang dan fasilitas umum yang ada. Sedangkan tata letak (*layout*) adalah susunan departemen, tempat kerja, dan peralatan, dengan perhatian utama pada gerakan kerja (pelanggan atau material) melalui sistem: tata letak tetap (*fixed-position layouts*), tata letak proses (*process layouts*), tata letak produk (*product layouts*), atau tata letak kombinasi (*combination layouts*).

Kajian ergonomics terkait tata letak ruangan meliputi sikap dan posisi kerja, antropometri dan dimensi ruang kerja, konsisi lingkungan kerja, efisiensi ekonomi gerakan dan pengaturan fasilitas kerja, energi kerja yang dikonsumsi, temperature, kelembapan, siklus udara, pencahayaan, kebisingan, bau-bauan, getaran mekanis, warna, keselamatan Kesehatan kerja.

Untuk menempatkan *special dan general tools* helikopter BELL 429 dan Hawker 900 XP maka perlu merancang sebuah *toolstore* dengan ruangan yang sudah tersedia di AMO 145D – 955 hanggar D BBKFP sehingga memenuhi standar minimum CASR 145 part *housing dan facility*.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode R&D, yaitu perancangan baru sesuai dengan standard pada CASR 145 dan beberapa teori terkait. Penjelasan mulai dari kondisi saat ini dan kondisi yang diinginkan sehingga tercipta gap yang nantinya akan menjadi data dalam proses perancangan.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data berupa observasi langsung pada kondisi saat ini.

Di Approved Maintenance Organisation (AMO) No.145D-955 Balai Besar Kalibrasi Fasilitas Penerbangan terdapat general toolstore yang digunakan untuk menyimpan general tools, namun karena kapasitas di general toolstore ini sudah penuh sedangkan dilakukan pengadaan terhadap special tools helikopter BELL 429. Maka untuk memenuhi CASR 145.103 subpart C diperlukan sebuah ruangan baru untuk menyimpan special tools tersebut. Ruang yang akan digunakan masih belum memiliki layout dan belum ditentukan kondisi ruangnya. Berdasarkan kondisi saat ini maka ruangan tersebut memerlukan layout dan di tentukan kondisi ruangnya.

Observasi berikutnya pada pendataan tools yang ada dan pengelompokannya. Pengambilan data ini bertujuan untuk mengetahui jumlah dan jenis tools yang akan disimpan dengan mengetahui jumlah dan jenis tools yang akan menjadi tolak ukur atau sebagai acuan dalam meletakkan tools dan berapa banyak serta ukuran toolbox, tool rack, dan wall tool rack yang dibutuhkan, sehingga dapat memaksimalkan ruangan yang tersedia. Pengecekan ruangan yang akan digunakan ini dilakukan untuk mengetahui luas ruangan yang digunakan agar dapat memeperkirakan apakah ruangan tersebut dapat menampung semua tools dan juga berfungsi untuk memudahkan penulis dalam menentukan jumlah serta ukuran dari tool rack, wall tool rack, dan toolbox yang dibutuhkan agar dapat menyesuaikan dengan ukuran ruangan yang sudah tersedia.

Metode Analisis Data

Perancangan tata letak *toolstore* untuk special *tools* helikopter BELL 429 di AMO No. 145D – 955 Balai Besar Kalibrasi Fasilitas Penerbangan ini, perancang membagi menjadi beberapa *block* fungsi. Masing – masing block fungsi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi waktu perawatan dan memaksimalkan ruangan yang ada dengan kondisi yang aman dan mampu menjaga kondisi *tools* yang di simpan dalam keadaan yang baik. Block-block fungsi ini mempunya kriteria yang berbeda. *Block* fungsi dalam rancang ini teridi dari beberapa bagian:

1. Toolbox ini berfungsi untuk menyimpan dan menjaga general tools dalam keadaan yang layak digunakan untuk kriteria toolbox tersebut adalah mampu menahan beban dari tools yang di simpan, mudah di jangkau, mampu melindungi tools dari debu dan bahaya lingkungan lainnya
2. *Tool rack* berfungsi untuk menyimpan special tools dan tools lainnya yang terlalu besar sehingga tidak muat di letakkan di dalam tool box yang ada. Adapun kriteria dari *tool rack* tersebut mampu menaha beban yang cukup besar karena tools yang akan di letakkan di *tool rack* ini cukup besar dan berat
3. Berfungsi untuk menyimpan wrench, hammer, ratchet dan tools lainnya yang sering digunakan dan dapat digantung untuk kriteria Wall tool rack tersebut adalah memiliki gantungan yang mampu menahan beban dari *tools* yang di gantungkan, mudah dijangkau, mudah terlihat

4. Denah berfungsi untuk memberikan lokasi pasti terhadap pengelompokan tools yang tersimpan di dalam toolstore guna mempermudah pencarian terhadap tools yang akan digunakan sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu perawatan. Adapun kriteria yang diperlukan untuk denah tersebut adalah mudah terlihat, mudah di pahami, mampu memberikan informasi yang dibutuhkan
5. Meja komputer berfungsi untuk meletakkan komputer yang digunakan untuk keperluan perawatan pesawat udara, dan untuk menyimpan data tools yang tersimpan. Adapun kriterianya adalah bisa menempatkan monitor komputer pada jarak pandang yang nyaman dan aman untuk kesehatan mata para penggunaanya.
6. Lemari cabinet ini berfungsi untuk menyimpan dokumen-dokumen penting, manual, dan dokumen penunjang perawatan lainnya. Adapun kriteria lemari cabinet ini adalah bahan yang kuat, tersedia fitur keamanan, multifungsi
7. Locket ini berfungsi untuk melakukan transaksi peminjaman dan pengembalian alat yang dilakukan oleh penjaga toolstore dengan teknisi. Adapun kriteria dari locket ini adalah cukup besar untuk dilewati oleh alat yang akan di transaksikan, tinggi yang sesuai
8. APAR (Alat Pemadam Api Ringan) ini berfungsi untuk memadamkan api atau mengendalikan kebakaran kecil. Adapun kriteria dari APAR ini adalah mudah dilihat, mudah diakses dan diambil, dilengkapi dengan tanda

pemasangan APAR / Tabung Pemadam, sesuai dengan jenis kebakaran.

Pada rancangan toolstore ini toolbox berfungsi sebagai tempat meletakkan general tools, calibrated tools dan servicing tools untuk menghindari debu dari calibrated tools dan servicing tools yang memiliki sensitifitas terhadap debu yang dapat mempengaruhi keakuratan dari tools tersebut. Adapun tools yang akan diletakkan di dalam toolbox tersebut yaitu seperti *Adjustable Auto Wrench, Adjustable Plier, Adjustable Wrench, Allen Key, AWL 90°, Bead Handle, Bead Screw Driver (Flat), Bead Screw Driver (Philip), Crimping Tool, Combination Wrench, Deep Socket, Depth Gauge, Diagonal Cutter, Extension Bar, Face grip, Flashlight, Flat Screw Driver, Flexible Ratchet, Hard and Soft Hammer, Hexagonal socket Drive, Longnose Plier, Magnet, Mirror, Offset Screw Driver, Philip Screw Driver, Pin Punch, Pry Bar, Ratchet, Ratcheting, Retainer Plier 90°, Ring Ratchet, Roller Ruler, Scriber, Socket Drive, Speed Handle, dan Twister*. Pada toolbox ini akan diberikan busa yang sesuai dengan bentuk dari masing - masing tools agar peletakkannya sesuai dan mempermudah pendataan kembali tools yang diletakkan di dalam toolbox tersebut.

Yang kedua adalah wall tool rack yang berfungsi sebagai tempat meletakkan general tools yang sering digunakan dalam proses perawatan pesawat sehingga mempermudah pencarian karena tools tersebut akan mudah terlihat, serta untuk meletakkan tools yang tidak memerlukan perlindungan khusus atau perlakuan

khusus dan tools yang terlalu besar sehingga tidak dapat diletakkan di dalam toolbox seperti *Adjustable Plier, Ball Peen Hammer, Combination, Diagonal Cutter, Duckbill Plier, Flat Screw Driver, Long nose Plier, Philips Screw Driver, Ratcheting* dan, *Soft Hammer*.

Yang ketiga adalah tool rack yang berfungsi untuk meletakkan special tools dan tools besar lainnya yang tidak dapat di letakkan di dalam toolbox maupun wall tool rack. Adapun *special tools* yang akan di letakkan di *tool rack* ini yaitu seperti *Adapter Assy, Bender, Digital Protactor, Drive Shaft Tool, Driver Assy, Driver Seal, Engine Sling, Extraction Tool, Fixture, Fixture Assembly - Tail Rotor Gearbox, Fixture Holding, Fluid Servicing Unit, Hose Drain, Lift Cover Assy, Plate set, Plate Set Assy, Plate Step, Post, Puller, Puller Set, Rig Pin Assy, Rigging Tool, Ring, Screw Set, Sleeve, Sling Assy - Main Rotor and Hub, Socket, Splined, Spaner Assy, Strap Assembly, Strap/Cross Tube Restraint, Stretcher, Swashplate Rigging Tool, Tab Bend Angle Gauge, Tail RGB Drain Tool, Tail Rotor Static Balance Kit, Teropong Binokular, Universal Dial Indicator, Wrench, dan Wrench Assy*.

Yang keempat adalah denah yang berfungsi untuk menunjukkan letak dari tools yang ada di dalam toolstore, juga menunjukkan gambaran toolstore serta menunjukkan letak dari toolbox, wall tool rack, tool rack, meja komputer, lemari cabinet, locket, APAR, kotak P3K, termometer dan hygrometer guna meningkatkan efisiensi pencarian terhadap tools yang digunakan dan mengetahui posisi dari peralatan yang ada didalam toolstore.

Yang kelima meja komputer yang berfungsi untuk meletakkan komputer yang digunakan untuk keperluan perawatan pesawat udara, dan untuk menyimpan data tools yang tersimpan.

Yang keenam lemari cabinet ini berfungsi untuk menyimpan dokumen-dokumen penting, manual, dan dokumen penunjang perawatan lainnya.

Yang ketujuh adalah locket yang berfungsi untuk melakukan transaksi peminjaman dan pengembalian alat yang dilakukan oleh penajga toolstore dengan teknisi.

Yang kedelapan APAR yang berfungsi untuk memadamkan api atau mengendalikan kebakaran kecil.

Yang kesembilan kotak P3K yang berfungsi untuk memberikan pertolongan peratam kepada korban kecelakaan yang mungkin terjadi di area kerja.

Untuk melakukan perancangan toolstore ini memiliki beberapa tahapan, adapun tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

- Pendataan dan pengelompokan terhadap *tools* yang akan disimpan.
- Pengecekan ruangan yang akan digunakan.

luas ruangan adalah 13,7475 m²

Dalam perencanaan ini terdapat 3 bagian atau 3 alat penyimpanan yang akan digunakan yaitu :

- Toolbox
Menggunakan toolbox buatan craftsman yang memiliki 12 laci kecil, 5 laci sedang, dan 1 laci besar yang diberikan *shadow* pada tiap drawernya dengan tujuan untuk mempermudah pemisahan setiap *tools* nya. Dari hasil pendataan

terdapat 98 tools yang akan diletakkan pada tool box.

- Tool rack

Metode peletakkannya yaitu dengan memperhatikan keselamatan kerja dengan cara meletakkan barang yang berat di *Rack*/tingkatan paling bawah yang berdasarkan kemampuan ergonomis. Dari hasil pendataan terdapat 44 tools yang akan diletakkan pada tool rack.

- Wall tool rack

Menggunakan *wall tool rack* yang diberikan *shadow* untuk meletakkan general *tools* yang sering digunakan. Dari pendataan yang telah dilakukan terdapat 32 tools yang akan ditempatkan pada wall rack.

Dalam menentukan peletakkan ini sudah mempertimbangkan segi ergonomi dan dari beberapa aspek dengan melakukan pendekatan sikap dan posisi kerja serta energi kerja yang dikonsumsi sehingga teknisi tidak mengeluarkan tenaga yang berlebih. Aspek-aspek lain yang digunakan dapat dilihat dari segi keselamatan dan kesehatan kerja yaitu bahaya fisik, dan bahaya ergonomi yang mungkin terjadi ketika nantinya teknisi akan mengambil dan meletakkan kembali tools yang telah digunakan. Untuk lebih mempermudah pendataan terhadap tools juga dilengkapi dengan menggunakan label pada tiap toolsnya terdiri dari *on codition tool, servicing tool, calibration tool*.

Kondisi ruangan untuk penyimpanan ditinjau dari aspek pencahayaan, temperature dan humidity. Dalam menganalisa kondisi penerangan saat ini dan kondisi penerangan yang seharusnya diperoleh dengan pengolahan data sebagai berikut:

Kondisi penerangan saat ini, dengan menggunakan rumus berikut:

$$\Phi = \frac{A \cdot E}{\eta}$$

Lampu TL 40 watt memberi 2800 lm, dan luas ruangan adalah 13,7475, maka:

$$E = \frac{\Phi \cdot \eta}{A}$$

$$E = \frac{2800 \times 3 \times 0,8}{13,7475}$$

$$E = 488,81 \text{ lux}$$

Toolstore termasuk pada bagian gudang yang memiliki standar minimal penerangan yaitu sebesar 100 lux, tetapi dari hasil perhitungan yang penulis lakukan berdasarkan rumus yang ada menunjukkan bahwa kondisi penerangan pada ruangan yang akan dijadikan *toolstore* melebihi standar penerangan sangat baik yaitu sebesar 488,81 lux.

Untuk menghitung watt lampu dengan standar minimal penerangan menurut SNI adalah 100 lux sebagai berikut:

$$\Phi = \frac{A \cdot E}{\eta}$$

$$\Phi = \frac{13,7475 \times 100}{0,8}$$

$$\Phi = 1.718,4375 \approx 1718 \text{ lumen}$$

untuk 1 titik.

Untuk mengetahui berapa titik penerangan yang diperlukan maka bisa dihitung sebagai berikut:

Bagian pertama

$$\frac{4,35}{3} = 1,45, \text{ maka } X = 1,45 \text{ titik}$$

$$\frac{1,85}{3} = 0,6, \text{ maka } Y = 0,6 \text{ titik}$$

$X \times Y = 1,45 \times 0,6 = 0,87 \approx 1 \text{ titik}$
Maka jumlah titik penerangan bagian pertama adalah 1 titik.

Bagian kedua

$$\frac{2,75}{3} = 0,9, \text{ maka } X = 0,9$$

$$\frac{2}{3} = 0,6, \text{ maka } Y = 0,6$$

$$X \times Y = 0,9 \times 0,6 = 0,54 \approx 1 \text{ titik}$$

Menentukan watt lampu yang dibutuhkan :

Tabel 1 Besar lumen lampu

No.	Daya Lampu Pijar	Daya Lampu Neon	Daya Lampu LED	Lumen
1	40 watt	9 watt	7 watt	450
2	60 watt	14 watt	9 watt	800
3	75 watt	19 watt	12 watt	1100
4	100 watt	24 watt	14 watt	1600

$$\frac{1718}{2} = 859 \text{ lumen}$$

Maka kebutuhan lumen tiap titik lampunya adalah 859 lumen, dengan menggunakan tabel 3 besar lumen lampu, disarankan menggunakan lampu LED 12 watt dengan besar lumen yang dihasilkan 1100 lumen untuk memenuhi kebutuhan minimum pencahayaan ruangan.

Perhitungan beban air conditioning (AC) dan pengaturan kelembapan.

Dalam ruangan tersebut terdapat 3 buah jendela dengan panjang 153 cm dan lebar 46cm, maka perhitungannya adalah :

$$153\text{cm} \times 46\text{cm} = 7038 \text{ cm}^2 \approx 7,575 \text{ ft}^2$$

Maka beban pendinginan pada 1 jendela adalah $7,575 \times 30 = 227,25 \text{ Btu/h}$

Dikalikan jumlah jendela $227,25 \times 3 = 681,75 \text{ Btu/h}$

Jendela yang tidak menghadap matahari memiliki total luas yaitu 29,8 ft². Total luas jendela tersebut dikalikan dengan faktor perkalian yang diberikan, maka penghitungannya seperti berikut: $29,8 \text{ ft}^2 \times 14 = 417,2 \text{ Btu/h}$

Dinding-dinding pada ruangan tersebut memiliki panjang 385 cm atau sekitar 12.6 ft² maka perhitungannya adalah:

- a) Bagian luar menghadap matahari $12,6 \times 60 = 756 \text{ Btu/h}$
- b) Bagian dalam menghadap matahari $12,6 \times 30 = 378 \text{ Btu/h}$

Atap atau langit langit (pilih salah satu): Ruangan tersebut memiliki luas atap 137.475 cm² atau sekitar 147,975 ft², ruangan tersebut memiliki atap berisolasi maka perhitungannya adalah : $147,975 \times 8 = 1182 \text{ Btu/h}$

Lantai dapat dihilangkan jika langsung diatas tanah atau di atas ruang bawah tanah, pada ruangan tersebut lantainya langsung berada diatas tanah. Jumlah orang yang bekerja pada ruangan tersebut diasumsikan 2 orang, maka perhitungannya adalah : $2 \times 600 = 1200 \text{ Btu/h}$

Lampu-lampu dan alat listrik yang dipakai pada ruangan tersebut disarankan untuk kondisi sangat menggunakan 3 buah lampu LED 12 watt, maka perhitungannya adalah : $12 \text{ watt} \times 3 \times 3 = 108 \text{ Btu/h}$

Tidak ada pintu yang terus menerus terbuka ke ruangan lain, maka:

$$681,75 + 417,2 + 756 + 378 + 1182 + 1200 + 108 = 4.722,95 \text{ Btu/h}$$

Jumlah beban dingin
 $4,722,95 \times 1.1 = 5.195,245 \text{ Btu/h}$

Tabel 2 Daya pendingin AC berdasarkan PK AC

Btu/hr	PK
±5000	½
±7000	¾
±9000	1
±12000	1 ½
±18000	2

Dari perhitungan yang telah dilakukan maka penulis menyarankan menggunakan air conditioner dengan kapasitas ½ PK. Berdasarkan dengan standar manufacture kondisi yang aman dan nyaman untuk penyimpanan tools adalah 40 - 80°F (4 - 27°C).

Kelembaban ruangan berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (KepMenKes) Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002 menyatakan bahwa kelembaban ruangan yang sehat adalah 40% - 60%. Jika kelembaban udara kurang dari 40% maka disarankan untuk menggunakan *humidifier*, namun jika kelembaban melebihi 60% maka disarankan untuk menggunakan *de-humidifier*.

Diskusi

Hasil rancangan secara garis besar sebagai berikut :

- Ruang penyimpanan sudah dirancang, diletakkan dan dipisahkan antar toolsnya sehingga menciptakan ruangan dan kondisi yang aman bagi

teknisi dan tools yang disimpan Pada Interpretasi

- Ruang penyimpanan ini sudah terpisah dari area kerja teknisi dan area pekerjaan sensitif lainnya sehingga tidak memberikan dampak pada kegiatan perawatan lainnya.
- *Toolbox, tool rack, dan wall tool rack* sudah dipilih agar dapat memberi perlindungan terhadap kondisi lingkungan, dilayout dan disesuaikan dengan kapasitas ruangan serta jumlah tools yang ada
- Pencahayaan pada ruangan ini sudah diatur berdasarkan dengan tabel SNI pencahayaan 100 lux dengan menggunakan 2 buah lampu LED 12 watt dan untuk pengaturan temperatur berdasarkan standar penyimpanan dari vendor nya yaitu snap-on adalah 50°F - 75°F (10°C - 23°C). Sedangkan untuk standar humiditynya adalah 40%-60%

Hasil rancangan ini kemudian dibahas dengan uji ahli dan mendapatkan saran-saran yang diberikan oleh Ahli sebagai masukan agar rancangan ini menjadi lebih baik dengan membuat dan memastikan bahwa rancangan ini bisa benar-benar diterapkan oleh Balai Besar Kalibrasi Fasilitas Penerbangan selaku pengguna dari rancangan toolstore ini. Adapun saran-saran yang di berikan oleh ahli sebagai berikut :

- Jarak antar tempat penyimpanan serta peletakkan sudah cukup memenuhi dari segi ergonomis sehingga memudahkan teknisi untuk bergerak di dalam ruangan.
- Ruang penyimpanan ini terpisah dari area kerja teknisi, sehingga sudah memenuhi persyaratan

- Memberikan 'shadow' pada setiap tools nya untuk mempermudah pengecekan, dan pengembalian tools yang telah dikembalikan.
- Kondisi pencahayaan sudah cukup baik berdasarkan tabel standar pencahayaan yang ada, dan disarankan untuk temperatur dan kelembaban disesuaikan dengan standar yang diberikan oleh Bell Helikopter terhadap special tools nya yaitu untuk standar temperatur yang disarankan adalah 40°F-80°F (4°C - 27°C) sedangkan untuk kelembabannya maksimum adalah 50% sesuai dengan BHT-ALL-SPM yang dapat dilihat pada lampiran yang dikeluarkan oleh Vendor.

Kesimpulan

Persyaratan minimum yang terdapat pada CASR part 145 dari segi housing/facility yang berhasil dipenuhi oleh rancangan adalah :

- Tempat kerja yang terpisah dengan area penyimpanan serta pemisahan dari setiap toolsnya yang memungkinkan teknisi bekerja dengan aman.
- Rak dan tempat peletakkan lainnya yang memadai untuk penyimpanan tools serta mampu melindungi tools dari bahaya lingkungan.
- Pencahayaan yang sangat baik untuk gudang yaitu 100 lux dengan menggunakan 2 buah lampu LED 12 watt, temperatur yang baik untuk penyimpanan tools yang sesuai dengan standar oleh vendor nya yaitu 40 - 80°F (4 - 27°C) dengan menggunakan AC berkapasitas ½ PK serta kelembaban yang cukup untuk

- melindungi tools dari bahaya korosi yaitu maksimal 50%.
- Tata ruang yang penulis rancang disusun berdasarkan pendekatan sikap dan posisi kerja serta energi yang dikonsumsi serta memperhatikan kondisi lingkungan fisik kerja yang mempengaruhi aktivitas kerja manusia seperti temperatur, kelembaban, siklus udara pencahayaan, kebisingan, bau-bauan, getaran mekanis dan warna tidak lupa juga dalam melakukan perancangan penulis memperhatikan dari segi keselamatan dan kesehatan agar teknisi dan tools yang disimpan terhindar dari bahaya fisik, bahaya bahan kimia, bahaya biologis, bahaya ergonomi, bahaya psikologis serta keselamatan normatif dan subjektif.
- Rancangan sudah mendapatkan persetujuan dari ahli yang bersertifikat auditor AMO 145 serta berprofesi sebagai chief inspector di PT Kalimasada Pusaka.
- Rancangan dapat diterima dan diterapkan di toolstore Hangar D Balai Besar Kalibrasi Fasilitas Penerbangan.

Daftar Pustaka

- AMO QSM, AMO 145, Balai Besar Kalibrasi Fasilitas Penerbangan. Air Service Training (Engineering) Ltd, (AST). (2014). *Air Service Training - B07 Maintenance Practices Part 4 - Aircraft Handling EASA Part 66*. PERTH.
- Bell Helicopter, BHT – ALL – SPM.
- Civil Aviation Safety Regulation Part 1, amandment 1.

- Civil Aviation Safety Regulation Part 145, amendment 4.
- Diktat Instalasi Listrik Cahaya, Teknik Listrik Bandara STPI.
- Dr. Wowo Sunaryo Kuswana, M. P. (2017). Ergonomi dan K3 Kesehatan Keselamatan Kerja. (P. Latifah, Ed.) (edisi 1). Bandung: PT REMAJA ROSDAKARYA.
- EASA – European Aviation Safety Agency, Foreign Part 145 Approval.
- Handoko. (1979). *Room Air Conditioner*. Jakarta.
- Juliatma, R. Desain Ulang Tata Ruang *Electrical Shop* Untuk Memenuhi Persyaratan Minimum Casr Part 145 Di Unit Bengkel Pesawat Udara Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia, Skripsi : Curug, 2012.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia.
- Rosyidi, M. R. (2018). Analisa Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Arc, Ard, Dan Aad Di Pt Xyz. *Teknik Waktu*, 16(Nomor 1).
- Muther, R. (1955). *Practical Plant Layout* (First Edit). New York.
- Tim Dosen Mata kuliah Perancangan Tata Letak Fasilitas Program Studi Teknik Industri. (2009). Buku Ajar Perancangan Tata Letak Fasilitas. Surabaya.
- Wignjosoebroto, S. (2006). Ergonomi Studi Gerak dan Waktu. (I. ketut Gunarta, Ed.) (edisi 1). Surabaya: Prima Printing.