



RANCANG BANGUN SIMULATOR *OXYGEN* SYSTEM PESAWAT UDARA UNTUK MENUNJANG PEMBELAJARAN *AIRCRAFT CABIN & ENVIRONMET*

Farid Ramadhan¹, Abbas Saleng², Muhammad Agung Raharjo³

^{1,2,3}. Politeknik Penerbangan Makassar

Jalan Salodong, Untia, Kec. Biringkanaya, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90241

Email : faridramadhan92@gmail.com, abbassaleng57@gmail.com muaraklatig77@gmail.com

Info Artikel

Sejarah artikel:

Diterima , 10 Mei 2024

Direvisi , 31 Mei 2024

Disetujui, 28 Juni 2024

Kata kunci:

Simulator
Oksigen
Tekanan
Pesawat Udara
Hipoksia

Keywords :

Simulator
Oxygen
Pressure
Aircraft
Hypoxia

Penulis yang sesuai:

Farid Ramadhan

Prodi Teknologi Pemeliharaan Pesawat Udara, Politeknik Penerbangan Makassar

Jalan Salodong, Untia, Kec. Biringkanaya, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90241

Surel : faridramadhan92@gmail.com

ABSTRAK

Rancang bangun simulator *oxygen* system pesawat udara adalah simulator yang digunakan untuk pembelajaran mengenal nama dari setiap komponen utama dan mekanisme kerja dari *oxygen* system. Rancangan ini akan dimanfaatkan sebagai media pembelajaran serta media edukasi oleh Taruna/i Program Diploma 3 Program Studi Teknologi Pemeliharaan Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Makassar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempermudah pembelajaran teori ataupun praktik. Metode penelitian yang digunakan untuk tugas akhir ini adalah Penelitian *Research and Development* (R&D). Dalam penelitian ini digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Hasil dari perancangan ini adalah terciptanya sebuah media pembelajaran berupa simulator *oxygen* system pesawat udara, pengujian rancangan simulator ini dilakukan dengan melakukan pengujian fungsional terhadap simulator *oxygen* system pesawat udara dan memberikan sebuah kuisioner terhadap 30 Taruna/i TPPU. Dengan cara tersebut dapat diketahui apakah simulator *oxygen* system pesawat udara dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman Taruna/i tentang cara kerja sistem oksigen pesawat udara.

ABSTRACT

The design of the aircraft's oxygen system simulator is a learning tool used to familiarize students with the names of each main component and the working mechanism of the oxygen system. This design will be utilized as a learning and educational media by students of the Aircraft Maintenance Technology Diploma 3 Program at Aviation Polytechnic of Makassar. The purpose of this research is to facilitate theoretical and practical learning. The research method used for this final project is Research and Development (R&D). This method is employed to develop or validate products used in education and learning. The result of this design is the creation of a learning media in the form of an aircraft's oxygen system simulator. The testing of this simulator design was carried out by conducting functional tests on the aircraft's oxygen system simulator and administering a questionnaire to 30 students of the Aircraft Maintenance Technology Diploma 3 Program. Through this approach, it can be determined whether the aircraft's oxygen system simulator can help improve students' understanding of the aircraft's oxygen system operation.

1. PENDAHULUAN

Pesawat udara merupakan salah satu jenis transportasi yang banyak digunakan untuk perjalanan jarak jauh. Dalam pengoperasiannya, pesawat udara dilengkapi dengan berbagai sistem yang sangat penting untuk menjaga keselamatan penerbangan, salah satunya adalah sistem oksigen. Sistem oksigen pada pesawat udara berfungsi sebagai pasokan oksigen tambahan bagi para awak dan penumpang jika terjadi kegagalan sistem kabin yang dapat mempengaruhi ketersediaan oksigen di dalam Pesawat udara. Pada mata kuliah *Aircraft Cabin and Environment System* Taruna/i akan mempelajari sistem kerja oksigen pada pesawat. Untuk mendukung pembelajaran tersebut, Taruna/i membutuhkan simulator *oxygen system* pada pesawat udara agar dapat lebih mudah memahami pelajaran sistem kerja oksigen pesawat dengan baik.

Untuk memastikan pemahaman Taruna/i dalam pembelajaran sistem oksigen pada pesawat udara, maka perlu adanya latihan dalam penggunaannya. Namun, pelatihan dalam penggunaan sistem oksigen pada pesawat udara dilakukan secara signifikan sangat mahal dan tidak efektif. Oleh karena itu, diperlukan solusi alternatif untuk mengatasi masalah tersebut.

Oksigen sangat penting untuk sebagian besar proses kehidupan. Tanpa oksigen, manusia dan hewan akan mati dengan sangat cepat akibat berkurangnya suplai oksigen yang dapat mengubah kondisi manusia. Pasokan oksigen yang tidak memadai ke tubuh menyebabkan keadaan kelesuan pikiran dan tubuh yang dikenal sebagai hipoksia (Federal Aviation Administration, 2012).

Pada Program studi TPPU, Taruna/i memiliki kendala pada saat praktek dikarenakan belum adanya simulator pada materi sistem kerja oksigen pada pesawat, simulator tersebut dapat membantu instruktur/dosen menjelaskan dan memperlihatkan sistem kerja oksigen pesawat udara sehingga Taruna/i mudah memahami pembelajaran tersebut di Politeknik Penerbangan Makassar.

2. METODE

Pada penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah Metode *Research and Development* (R&D). Menurut Hanafi (2017), metode R&D atau pengembangan ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu selanjutnya produk tersebut diuji keefektifannya. Sehingga dari hal tersebut dapat diketahui produk tersebut apakah layak diaplikasikan. Dalam hal ini produk yang dihasilkan yaitu simulator *oxygen system* pesawat udara sebagai penunjang pembelajaran *Aircraft Cabin & Environment*. Berikut ini merupakan tahapan penelitian yang dilaksanakan yaitu :

1. Identifikasi masalah

Permasalahan yang ditemukan oleh peneliti di lapangan yakni Taruna masih mengalami kesulitan dalam memahami cara kerja sistem oksigen pada pesawat. Hal ini disebabkan karena belum adanya simulator / trainer system *oxygen* di pesawat, sehingga Taruna belum mengerti secara simulasi cara kerja sistem oksigen di pesawat.

2. Studi Pustaka

Mencari referensi atau sumber dari buku maupun artikel yang relevan berkaitan dengan simulator *oxygen system*.

3. Perancangan Alat

Perancangan alat dibutuhkan untuk menjadi solusi dari permasalahan yang teridentifikasi. Pada tahap ini yang akan dirancang yaitu rancang bangun simulator *oxygen system* pada pesawat udara. Simulator *oxygen system* tersebut dirancang dari komponen-komponen pendukung yang telah ditentukan sebelumnya.

4. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan dengan melakukan uji coba fungsional pada setiap komponen yang digunakan pada simulator beserta pengujian sistem kerja simulator secara keseluruhan untuk mengetahui apakah simulator yang dibuat berhasil atau tidak dioperasikan sesuai dengan studi pustaka yang telah dilakukan.

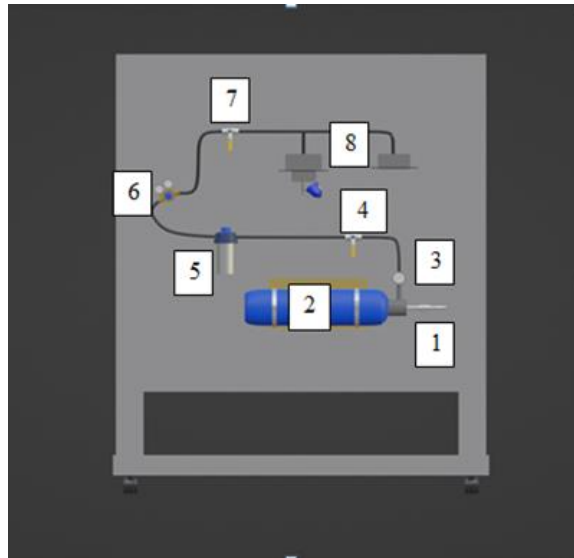
5. Analisis Data

Pada tahap ini akan dilakukan analisa terhadap data yang diperoleh dari hasil pengujian.

2.1. Desain Perancangan

Simulator *oxygen system* ini dirancang dengan tetap memperhatikan sistem kerja dari oksigen yang ada di pesawat udara. Simulator dirakit menggunakan komponen-komponen sederhana dan mudah diperoleh seperti tabung oksigen yang digunakan sebagai tempat penyimpanan oksigen, *flexible hose* sebagai tempat mengalirnya oksigen ke tiap-tiap komponen, dan terdapat juga *oxygen mask* sebagai wadah untuk memasok

oksigen. Berikut ini komponen - komponen yang digunakan dalam rancangan simulator *oxygen system* pada gambar 1 di bawah ini



Gambar 1. Desain Simulator *Oxygen System*

Keterangan komponen :

1. *Charging Connection* dan *Check Valve*
2. *Oxygen Cylinder*
3. *Pressure Gauge*
4. *Shut-Off Valve*
5. *Filter*
6. *Pressure Regulator*
7. *Shut-Off Valve*
8. *Mask Oxygen*
9. *White Board* Panjang 1,70m x Lebar 1 m

2.2. Cara Kerja Alat

Udara (oksigen) disuplai melalui *charging connection*, kemudian melewati *check valve* dan disimpan dalam *oxygen cylinder*. Saat akan digunakan, *shutoff valve* dibuka untuk mengarahkan oksigen ke *filter* guna menyaring udara. Setelah itu, udara mengalir ke *pressure regulator* untuk menjaga tekanan oksigen tetap konstan. Setelah tekanan oksigen stabil, oksigen siap digunakan melalui *mask outlet* atau masker untuk keluarnya udara (oksigen).

2.3. Teknik Pengujian

Untuk menguji rancangan simulator *oxygen system* pesawat udara, berikut adalah beberapa teknik pengujian yang dapat dilakukan :

1. Pengujian Fungsional
Pengujian Fungsional bertujuan untuk memastikan bahwa setiap komponen berfungsi dengan baik. Pengujian ini dapat dilakukan dengan melakukan percobaan pada setiap komponen secara terpisah dan memastikan kinerja setiap komponen sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan.
2. Pengujian Keamanan
Pengujian keamanan bertujuan untuk memastikan bahwa sistemnya aman dan dapat digunakan. Pengujian ini dapat dilakukan dengan melakukan pengujian keamanan untuk memastikan perancangan ini tidak berpotensi mengancam keselamatan pengguna.

Data terkait efektivitas rancang bangun simulator *oxygen system* pesawat udara diperoleh dari hasil kuesioner para Taruna melalui google form tentang kebermanfaatannya dari simulator tersebut. Dengan hasil

kuisoner tersebut dapat dilakukan analisis bagaimana kebermanfaatannya dari simulator *oxygem system* tersebut sebagai penunjang pembelajaran *Aircraft Cabin & Enviroment*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengujian Simulator *Oxygen System*

Pengujian ini merupakan proses memvalidasi sistem simulator *oxygen system* berdasarkan fungsionalitas dan kinerjanya. Fungsionalitas ini didasarkan bagaimana tiap komponen yang ada di simulator bekerja sesuai dengan fungsi yang telah dirancang dan desain sebelumnya. Setelah itu dilakukan simulasi cara kerja dari sistem *oxygen* sehingga diketahui kinerja dari simulator yang dibuat berhasil atau tidak dioperasikan sesuai dengan cara kerja sistem oksigen pada pesawat umumnya.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsional Tiap Komponen Simulator *Oxygen System*

No	Pengujian Komponen	Langkah-Langkah Pengujian	Hasil Pengujian
1	Pengujian Tabung <i>Oxygen</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan tabung yang akan diuji 2. Hubungkan selang dan adapter <i>input</i> dan <i>output</i> 3. Hubungkan ke <i>compressor</i> untuk pengisian 	Dari hasil percobaan komponen, dapat diambil kesimpulan bahwa tabung menerima input udara dari <i>compressor</i> dengan aliran yang lancar, dan tidak ada kebocoran pada tabung tersebut
2	Pengujian <i>Pressure Gauge</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan <i>pressure gauge</i> yang akan diuji 2. Hubungkan adapter pada <i>pressure gauge</i> 3. Pasangkan <i>pressure gauge</i> pada tabung yang telah diisi 	Dari hasil percobaan komponen terdapat kesimpulan bahwa <i>pressure gauge</i> menerima input udara dari tabung yang menunjukkan tekanan udara 110 Psi di dalam tabung tersebut dan tidak adanya kebocoran terhadap adapter yang menyambungkan ke <i>pressure gauge</i> .
3	Pengujian Filter	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan <i>filter</i> yang akan diuji 2. Hubungkan selang dan adapter <i>input</i> <i>ouput</i> pada <i>filter</i> 3. Pastikan bagian adapter <i>filter</i> terkunci rapat agar tidak terjadi kebocoran 4. Cek kembali bagian dalam <i>filter</i> terutama bagian dalam filter apakah layak menyaring udara atau tidak layak 	Dari hasil percobaan komponen didapat kesimpulan bahwa <i>filter</i> menerima input udara dari tabung mengalir dan difiltrasi dengan normal dikarenakan kondisi <i>filter</i> juga dalam kondisi layak digunakan dan element menyaring udara dengan baik.
4	Pengujian <i>Pressure Regulator</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan <i>pressure regulator</i> yang akan diuji 2. Hubungkan selang dan adapter input <i>ouput</i> pada <i>pressure regulator</i> 	Dari hasil percobaan komponen didapat kesimpulan bahwa <i>pressure regulator</i> menerima input udara dari filter yang memiliki tekanan udara

3. Crosscheck kembali komponen *pressure regulator* dan pastikan tidak ada kebocoran pada komponen tersebut
- tinggi dari tabung sehingga *pressure regulator* mengatur tekanan udara dengan baik dan menunjukkan tekanan udara 10 Psi tanpa ada kerusakan ataupun kebocoran pada komponen tersebut.

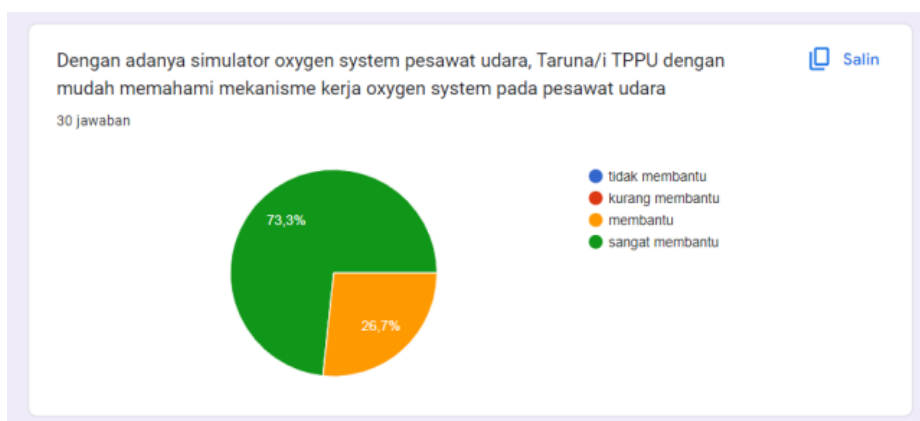


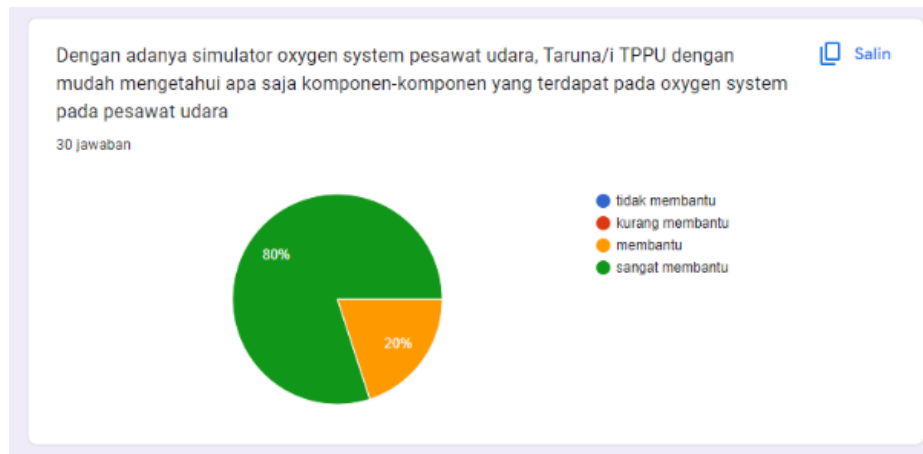
Gambar 2. Pengujian Simulator *Oxygen System*

Pengujian keseluruhan simulator oxygen dilakukan dengan melakukan simulasi sistem oksigen pada pesawat udara. Cara kerja dari simulator *oxygen system* dimulai dari *compressor* yang menyuplai udara (oksigen) melewati *check valve* dan tersimpan ke dalam tabung *oxygen*. Aliran oksigen di dalam tabung *oxygen* masih dalam keadaan *standby* hingga *shut-off valve* dibuka. Ketika *shut-off valve* dibuka, oksigen akan mengalir ke sistem lainnya melalui *plumbing* yang dimana udara bertekanan dari tabung *oxygen* ke system akan terbaca melalui *pressure gauge*. Tekanan udara yang terbaca di *pressure gauge* sebesar 110 psi. Selanjutnya oksigen menuju *filter* untuk disaring dari kotoran, debu atau debris yang dapat menurunkan kualitas oksigen tersebut. Setelah disaring, oksigen akan melalui *pressure regulator* yang dimana untuk mengatur tekanan oksigen tersebut sebelum di distribusikan melalui masker oksigen. Pada simulasi ini *pressure regulator* diatur untuk tekanan yang dapat diterima yaitu sebesar 10 psi. Ketika tekanan oksigen mencukupi 10 psi, otomatis masker oksigen turun untuk memberikan suplai oksigen kepada pengguna.

3.2. Hasil Kueisioner Kebermanfaatan Simulator *Oxygen System*

Setelah dilakukan pengujian simulator *oxygen*, untuk mengetahui efektivitas dan kebermanfaatan dari simulator *oxygen system* ini maka dibuatkan kuesioner mengenai penggunaan simulator ini. Isi kuesioner tersebut berisi tentang bagaimana dengan hadirnya simulator *oxygen system* ini apakah dapat mempermudah Taruna untuk memahami komponen dan cara kerja dari simulator *oxygen* yang ada di pesawat. Berikut hasil respon yang diperoleh dari kuesioner tersebut.





Gambar 3. Hasil Kuesioner

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari 30 responden, sekitar 70-80% memilih bahwa simulator *oxygen system* ini sangat membantu Taruna untuk memahami komponen dan cara kerja sistem *oxygen* di pesawat. Hal ini dapat disimpulkan bahwa dengan adanya simulator tersebut, simulator ini sangat membantu pembelajaran dan praktikum Taruna/i dalam mata kuliah *Aircraft Cabin & Environment System*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian simulator *oxygen system* dapat diketahui bahwa simulator dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsionalitas dan kinerjanya. Hal ini dibuktikan dari pengujian tiap komponen menunjukkan bahwa komponen yang ada pada simulator tersebut dapat bekerja sesuai dengan fungsinya dan dari simulasi kerja simulator *oxygen* dapat menunjukkan sistem oksigen pada pesawat umumnya. Selain itu dari hasil kuesioner kebermanfaatan simulator *oxygen system* menunjukkan, sekitar 70-80% responden menyatakan bahwa simulator ini sangat membantu Taruna untuk memahami komponen dan cara kerja simulator *oxygen*. Hal ini dapat disimpulkan bahwa dengan adanya simulator tersebut, simulator ini sangat membantu pembelajaran dan praktikum Taruna/i dalam mata kuliah *Aircraft Cabin & Environment System*.

REFERENSI

- [1] Alima Sari Sihotang, Pandiaman Pandia, Amira Permatasari, P. E., & Departemen. (2013). Pengaruh Faktor Usia dan Faal Paru Terhadap Penurunan Saturasi Oksigen di Atas Ketinggian 8000 Kaki di dalam Pesawat Udara The Influence Of Age and Pulmonary Function On *Oxygen*. 35(3), 158–166.
- [2] Alwie, rahayu deny danar dan alvi furwanti, Prasetyo, A. B., Andespa, R., Lhokseumawe, P. N., & Pengantar, K. (2020). Tugas Akhir Tugas Akhir. Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret201, 2(1), 41–49.
- [3] Avotek Information Resources, L. (2009). Aircraft system maintenance revised edition. In Avotek. <https://core.ac.uk/download/pdf/242402322.pdf>
- [4] Bachtiar, A., Hidayah, N., Ajeng, A., & Malang, P. K. (2015). Pelaksanaan Pemberian Terapi Oksigen Pada Pasien. *Trapi Oksigen*, 1(2), 48–52.
- [5] Dian Bagus Setyo Budi, Rizal Maulana, H. F. (2019). Sistem Deteksi Gejala Hipoksia Berdasarkan Saturasi Oksigen Dan Detak Jantung Menggunakan Metode Fuzzy Berbasis Arduino - Brawijaya Knowledge Garden. Fakultas Ilmu-Komputer-Universitas-Brawijaya. <http://repository.ub.ac.id/eprint/167163/>
- [6] Federal Aviation Administration. (2012). Aviation Maintenance Technician Handbook - Airframe Volume 1: FAA Airframe Handbook V1 (Vol. 2). <https://books.google.com/books?id=2LDqAgAAQBAJ&pgis=1>
- [7] Hanafi. (2017). Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan. *Jurnal Kajian Keislaman*, 4(2), 129–150. <http://www.aftanalisis.com>
- [8] Hidayat, M. R. (2019). Rancang Bangun Outflow Valve System sebagai Proteksi Over Pressure Dengan Menggunakan sensor MPX5700DP pada Miniatur pesawat CRJ 1000. In *Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang (Vol. 8, Issue 5)*. <http://id.chinamfilter.com/air-filter/air-filter-element.htm> Diakses pada tanggal 13 April 2023. *Dan Keselamatan Transportasi*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.46509/ajtk.v1i1.51>
- [9] ICAO. (2010). Operation of Aircraft. In *Operation of Aircraft (Issue July)*.
- [10] Mair, Z. R., & Supriadi, T. (2017). Media Pembelajaran Sistem Pernapasan Pada Manusia Berbasis Multimedia. *Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Politeknik Sekayu*, VI(1), 20–30.
- [11] PARESHI, M. H. F. (2019). Rancang Bangun Emergency *Oxygen* Mask Deploy System Menggunakan Sensor Mpx5700Dp Pada Miniatur Pesawat Crj1000.
- [12] Septa Nuryanto. (2022). Rancang Bangun Alat *Oxygen* Analyzer untuk Mengukur FiO2 dan Airflow pada Alat Terapi Oksigen. In *Universitas Widya Dharma Klaten (Issue 8.5.2017)*.