ANALISIS KUALITAS UDARA PADA *SELF CONTAINED BREATHING APPARATUS* (SCBA) DI BANDAR UDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat lulus pendidikan
Program Studi Penyelamatan dan
Pemadam Kebakaran Penerbangan Program Diploma tiga

Oleh :

PUTU ARYA WEDANGGA
NIT. 55232110021

PROGRAM STUDI PENYELAMATAN DAN PEMADAM KEBAKARAN PENERBANGAN
PROGRAM DIPLOMA TIGA
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
Juli 2024

ANALISIS KUALITAS UDARA PADA *SELF CONTAINED BREATHING APPARATUS* (SCBA) DI BANDAR UDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat lulus pendidikan
Program Studi Penyelamatan dan
Pemadam Kebakaran Penerbangan Program Diploma Tiga

Oleh :

PUTU ARYA WEDANGGA
NIT. 55232110021

PROGRAM STUDI PENYELAMATAN DAN PEMADAM KEBAKARAN PENERBANGAN
PROGRAM DIPLOMA TIGA
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
Juli 2024

ABSTRAK

ANALISIS KUALITAS UDARA PADA *SELF CONTAINED BREATHING APPARATUS* (SCBA) DI BANDAR UDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG

Oleh :

PUTU ARYA WEDANGGA

NIT. 55232110021

PROGRAM STUDI PENYELAMATAN DAN PEMADAM KEBAKARAN PENERBANGAN

PROGRAM DIPLOMA TIGA

Self-Contained Breathing Apparatus (SCBA) merupakan alat bantu pernafasan mandiri yang kerap digunakan oleh personel unit PKP-PK dalam melaksanakan operasi maupun latihan, oleh karena itu kualitas udara dalam tabung tersebut harus terjaga kualitasnya guna menjaga kesehatan pemakainya. Dengan menggunakan standar NFPA tahun 1989 sebagai pedoman, penelitian ini mencoba menganalisis kualitas udara pada tabung SCBA unit PKP-PK di Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang, hal ini dikarenakan 4 dari 10 personel PKP-PK mengaku mengalami keluhan saat melaksanakan latihan menggunakan SCBA. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode observasi,wawancara,dokumentasi,studi pustaka dan uji laboratorium. Dari hasil observasi, wawancara,studi pustaka dan uji laboratorium yang telah penulis lakukan diperoleh hasil bahwa tabung SCBA di Unit PKP-PK Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang tidak memiliki kualitas udara yang memenuhi kriteria yang ditetapkan. Selanjutnya penulis menganalisis data yang telah didapat menggunakan gap analisis dengan mencari kesenjangan atau perbedaan yang terjadi dilapangan. penelitian menunjukkan bahwa sesuai dengan persyaratan terkait, terdapat ketidaksesuaian antara keadaan sebenarnya dan keadaan yang diharapkan,yaitu perlu adanya perbaikan terkait kualitas udara pada tabung SCBA. Kesimpulan dari penelitian ini adalah Unit PKP-PK Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang perlu melakukan pergantian filter dan oli guna memperbaiki kualitas udara yang dihasilkan oleh kompresor.

Kata Kunci : Kualitas Udara, PKP-PK, SCBA.

ABSTRACT

AIR QUALITY ANALYSIS IN SELF CONTAINED BREATHING APPARATUS (SCBA) AT SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG AIRPORT

By:

PUTU ARYA WEDANGGA

NIT. 55232110021

AVIATION FIRE AND RESCUE

STUDY PROGRAM

Self-Contained Breathing Apparatus (SCBA) is an independent breathing apparatus often used by PKP-PK unit personnel in operations and training. Therefore, the air quality in the cylinder must be maintained to maintain the wearer's health. This research uses the 1989 NFPA standard as a guideline to analyze the air quality in the PKP unit's SCBA tubes. -PK at Palembang's Sultan Mahmud Badaruddin II Airport because 4 out of 10 PKP-PK personnel admitted to experiencing complaints when training using SCBA. This research uses a qualitative approach with observation methods, interviews, documentation, literature study, and laboratory tests. From the results of observations, interviews, literature studies, and laboratory tests that the author has carried out, the results show that the SCBA tubes at the PKP-PK Unit at Palembang's Sultan Mahmud Badaruddin II Airport do not have air quality that meets the specified criteria. Next, the author analyzes the data obtained using gap analysis by looking for gaps or differences that occur in the field. Research shows that, according to the relevant requirements, there is a discrepancy between the actual and expected situations, namely that there is a need for improvements regarding the air quality in the SCBA tube. This research concludes that the PKP-PK Unit at Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang Airport needs to change filters and oil to improve the air the compressor produces.

Keywords: Air Quality, ARFF, SCBA.

PENGESAHAN PEMBIMBING

Tugas Akhir : "ANALISIS KUALITAS UDARA PADA *SELF CONTAINED BREATHING APPARATUS* (SCBA) DI BANDAR UDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG" telah diperiksa dan disetujui sebagai salah satu syarat lulus pendidikan Program Studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan Program Diploma Tiga Angkatan Ke-2 Politeknik Penerbangan Palembang.

Nama : PUTU ARYA WEDANGGA
NIT : 55232110021

PEMBIMBING I	PEMBIMBING II
HERLINA FEBIYANTI,S.T.,M.M.	SUTIYO,S.Sos., M.Si.
Penata Tingkat I (III/d)	Pembina (IV/a)
NIP. 19830207 200712 2 002	NIP. 19681011 199112 1 001

KETUA PROGRAM STUDI
PENYELAMATAN DAN PEMADAM KEBAKARAN PENERBANGAN
PROGRAM DIPLOMA TIGA

WILDAN NUGRAHA,S.E.,MS.ASM.
Penata (III/c)
NIP. 19890121 200912 1 002

PENGESAHAN PENGUJI

Tugas Akhir : "ANALISIS KUALITAS UDARA PADA *SELF CONTAINED BREATHING APPARATUS* (SCBA) DI BANDAR UDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG" telah dipertahankan dihadapan tim penguji Tugas Akhir Program Studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan Program Diploma Tiga Angkatan ke-2 Politeknik Penerbangan Palembang. Tugas Akhir ini telah dinyatakan LULUS Program Diploma Tiga pada tanggal 23 Juli 2024.

KETUA

M. INDRA MARTADINATA, S.ST., M.SI.
Pembina (IV/a)
NIP. 19810306 200212 1 001

SEKRETARIS

SUTIYO,S.Sos., M.Si.
Pembina (IV/a)
NIP. 19681011 199112 1 001

ANGGOTA

Ir. ASEP MUHAMAD SOLEH, S.Si.T., S.T., M.Pd.
Pembina (IV/a)
NIP. 19750621 199803 1 002

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Putu Arya Wedangga

NIT : 55232110021

Program Studi : D-III Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir berjudul "ANALISIS KUALITAS UDARA PADA *SELF CONTAINED BREATHING APPARATUS* (SCBA) DI BANDAR UDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG" merupakan hasil karya saya bukan merupakan hasil plagiarisme. Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik dari Politeknik Penerbangan Palembang. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 23 Juli 2024

Yang Membuat Pernyataan

PUTU ARYA WEDANGGA

NIT. 55232110021

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Diploma Tiga yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Politeknik Penerbangan Palembang, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan aturan HaKI yang berlaku di Politeknik Penerbangan Palembang. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat,tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.
Sitasi hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat ditulis dalam Bahasa Indonesia sebagai berikut :

Wedangga,P. A. (2024). *ANALISIS KUALITAS UDARA PADA SELF CONTAINED BREATHING APPARATUS (SCBA) DI BANDAR UDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG,* Tugas Akhir Program Diploma III, Politeknik Penerbangan Palembang.

Ketua Program Studi Penyelamatan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran Politeknik Penerbangan Palembang harus memberikan izin agar Tugas Akhir dapat diperbanyak atau diterbitkan seluruhnya atau sebagian.

Dipersembahkan kepada

Ayahanda I Komang Wirasuta, S.Pd. dan Ibunda Ni Putu Ayu Sugiwartini

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Berkat dan Rahmat-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan proyek akhir/tugas akhir ini dengan judul "Analisis Kualitas Udara Pada *Self Contained Breathing Apparatus* (SCBA) Di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang" dengan baik dengan waktu yang telah ditentukan.

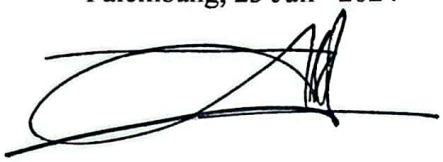
Penulis mengucapkan terimakasih sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang telah mendukung maupun terlibat dalam pengerjaan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu izinkan penulis untuk mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung hal ini,antara lain:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melancarkan,memudahkan dan memberi Rahmat serta hidayah-Nya;
2. Kedua Orang Tua Penulis, I Komang Wirasuta dan Ni Putu Ayu Sugiwartini, yang telah memberi doa restu,semangat,dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Tugas Akhir ini;
3. Kedua adik penulis Made Arya Satria Benaya dan Nyoman Arya Kenzie Kayana yang telah memberi semangat penulis dalam pembuatan Proyek Tugas Akhir ini;
4. Bapak Sukahir,S.Si.T.,M.T., selaku Direktur Politeknik Penerbangan Palembang;
5. Bapak Wildan Nugraha,S.E.MS.ASM., selaku Kepala Program Studi D-III Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan (PPKP);
6. Seluruh Dosen dan Civitas Akademika Program Studi D-III PPKP.
7. Keluarga besar penulis yang telah memberi dukungan doa,semangat serta nasihat kepada penulis;
8. Rekan-rekan PPKP Angkatan 2,yang selalu saling mendukung dan saling bekerja sama;
9. Serta seluruh pihak yang tidak bisa penulis cantumkan satu-persatu,yang telah berjasa bagi penulis untuk menyelesaikan Proyek Tugas Akhir ini.

Penulis mengakui bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari ideal. Untuk menyelesaikan dan menyempurnakan tugas akhir ini, penulis dengan segala

kerendahan hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun.. Tidak hanya itu Penulis berharap agar kedepannya penulis bisa menghasilkan karya yang lebih baik di masa mendatang.

Palembang, 23 Juli 2024



PUTU ARYA WEDANGGA
NIT. 55232110021

DAFTAR ISI

ABSTRAK ..... **iii**
ABSTRACT ..... **iv**
PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **v**
PENGESAHAN PENGUJI ..... **vi**
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ..... **vii**
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR ..... **viii**
KATA PENGANTAR ..... **x**
DAFTAR ISI ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
DAFTAR TABEL ..... **xv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Rumusan Masalah 3
C. Pembatasan Masalah 4
D. Tujuan Penelitian 4
E. Manfaat Penelitian 4
F. Sistematika Penulisan 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**
A. Tinjauan Teori 6
1. Analisis 6
2. Bandar Udara 6
3. Keselamatan Penerbangan 6
4. Unit PKP-PK 7
5. *Self Contained Breathing Apparatus* (SCBA) 7
6. Kualitas Udara 8
7. Pengujian Kualitas Udara Pada SCBA 8
B. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan 13
BAB III METODE PENELITIAN **17**
A. Metode Penelitian 17
B. Sampel dan Objek Penelitian 18

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 SCBA 7
Gambar II. 2 Pressure Regulator 9
Gambar II. 3 Coupling 10
Gambar II. 4 Tip Cutter 10
Gambar II. 5 Stopwatch 11
Gambar II. 6 Tube CO 11
Gambar II. 7 Tube CO2 12
Gambar II. 8 Tube Oil 12
Gambar II. 9 Tube H2O 13
Gambar III. 1 Desain Penelitian 18
Gambar IV. 1 Hasil Pengujian 34
Gambar IV. 2 Kondisi Kompresor 35
Gambar IV. 3 Kondisi Eksisting Kompresor 36
Gambar IV. 4 Lokasi Ideal Peletakan Kompresor 37
Gambar IV. 5 Filter Kompresor 38
Gambar IV. 6 Oli Kompresor 39

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan..... 14
Tabel III. 1 Informan Dalam Penelitian 19
Tabel III. 2 Waktu Penelitian..... 22
Tabel IV. 1 Hasil Observasi..... 24
Tabel IV. 2 Hasil Wawancara I 27
Tabel IV. 3 Hasil Wawancara II..... 29
Tabel IV. 4 Hasil Wawancara III 31
Tabel IV. 5 Gap Analysis..... 33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Pedoman Wawancara 44
Lampiran B. Hasil Wawancara 1..... 46
Lampiran C. Hasil Wawancara 2..... 50
Lampiran D. Hasil Wawancara 3 55
Lampiran E. Pedoman Observasi..... 58
Lampiran F. Lembar Bimbingan 1 59
Lampiran G. Lembar Bimbingan 2 60
Lampiran H. Hasil Cek Plagiarisme..... 61

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Menurut Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, penerbangan adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas pemanfaatan wilayah udara,pesawat udara, bandar udara, angkutan udara, navigasi penerbangan, keselamatan dan keamanan,lingkungan hidup,serta fasilitas penunjang dan fasilitas umum lainnya. Masyarakat Indonesia saat ini cukup banyak menggunakan perjalanan udara karena mereka dapat lebih menghemat waktu dalam mencapai daerah yang ingin dituju. Meningkatnya peminat terhadap moda transportasi udara mengakibatkan pihak penyelenggara bandar udara harus terus memperbaharui sekaligus meningkatkan pelayanan nya dalam berbagai macam aspek , Operator bandara perlu mengedepankan beberapa aspek penting, salah satunya keselamatan penerbangan mengingat meningkatnya peminat mengharuskan adanya peningkatan kualitas pelayanan keselamatan penerbangan. Setiap bandara wajib memiliki fasilitas PKP-PK. Unit PKP-PK yang disebut juga dengan Unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran, bergerak dalam bidang keselamatan penerbangan..

Tugas utama unit PKP-PK dalam melaksanakan tugasnya adalah menyelamatkan nyawa dan harta benda dari kejadian dan kecelakaan yang terjadi di bandara dan sekitarnya. Selain tugas utama unit PKP-PK juga memiliki 3 tugas pokok yang meliputi a). Operasional yaitu melaksanakan tugas administrasi kesiapsiagaan,pencegahan serta operasi penyelamatan; b). *Maintenance* atau pemeliharaan; c). Yang terakhir adalah *Training* atau latihan (Keselamatan., 2022). Operasional merupakan salah satu tugas pokok unit PKP-PK,dalam melaksanakan tugasnya Alat Pelindung Diri (APD) yang baik harus dipakai oleh seluruh personel untuk memastikan keselamatan personel dan kelancaran operasional. Salah satu APD yang wajib digunakan oleh setiap personel PKP-PK dalam melaksanakan operasi adalah penggunaan *Self Contained Breathing Apparatus* (SCBA). SCBA adalah alat bantu pernafasan bertekanan udara yang sering digunakan oleh personel PKP-PK dalam melaksanakan kegiatan operasi. Fungsi utama SCBA adalah untuk memfasilitasi pernapasan bagi semua individu, khususnya di lingkungan atau

keadaan berbahaya. Karena SCBA merupakan tabung yang berisi udara bertekanan,bukan oksigen murni pada umumnya yang digunakan oleh instansi yang bergerak di bidang kesehatan maka pengujian kualitas udara yang terkandung dalam tabung SCBA perlu dilakukan demi menjaga kesehatan dan keselamatan pemakainya. Apabila personel menghirup udara yang tidak sesuai standar dari tabung SCBA dalam jangka waktu yang panjang hal ini akan berdampak pada kesehatan organ pernapasan personel (Kim & Ham, 2023). Masuknya gas asing atau polutan udara kedalam paru paru dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan bahkan paparan dalam jangka panjang dapat menyebabkan penyakit paru-paru kronis seperti *bronchitis,emfisema* bahkan kanker paru-paru (Hidayat, 2023).

Setiap alat bantu pernafasan yang digunakan oleh petugas pemadam kebakaran harus memenuhi kriteria kualitas udara minimal yang ditetapkan oleh National Fire Protection Association (NFPA) 1989 tentang Breathing Air Quality For Fire Protection Emergency Services (Duffy & Lambert, 2003). Unit penyelenggara disarankan untuk melakukan pengujian kualitas udara pada SCBA setiap Triwulan (3 bulan sekali) sesuai dengan standar NFPA 1989. Selain menganjurkan pengujian secara berkala,NFPA 1989 juga telah menetapkan empat elemen gas yang akan diuji, gas tersebut diantaranya kandungan Karbon Dioksida (CO2), Karbon Monoksida (CO), Air (H2O) dan Oil.

PR 30 Tahun 2022 menyebutkan bahwa setiap unit PKP-PK wajib melaksanakan *maintenance* atau pemeliharaan yang dimana dalam hal ini pengujian kualitas udara pada tabung SCBA merupakan salah satu implementasi dari kegiatan *maintenance*. Selain melaksanakan pengujian kualitas udara pada tabung SCBA, perawatan atau *maintenance* terhadap mesin kompresor pengisi tabung SCBA juga wajib dilakukan karena hal ini dapat mempengaruhi kualitas udara yang ada pada tabung SCBA (Kim & Ham, 2023). Pada penelitian kali ini penulis memilih lokasi penelitian di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang.

Meninjau hasil observasi peneliti ketika melaksanakan *On The Job Training* (OJT) per tanggal 2 Oktober 2023 sampai dengan 2 Februari 2024 pada saat penulis melakukan pengisian ulang pada tabung SCBA, penulis melihat parameter jam kerja kompresor telah melebihi batas pemakaian sesuai *manual book* mesin tersebut

yang mengharuskan dilakukannya pergantian beberapa komponen dalam mesin tersebut, tentunya hal ini akan mempengaruhi kualitas udara yang akan dimasukkan kedalam tabung SCBA. Masalah ini diperkuat ketika unit PKP-PK Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang melaksanakan latihan rutin dalam rangka mengasah *skill* dan kekuatan fisik personelnya menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap, yang dimana selama penulis melaksanakan kegiatan OJT penulis melaksanakan 4 kali latihan bersama personel dengan menggunakan tabung SCBA, dari 4 kali latihan tersebut maka diperoleh data bahwa 4 dari 10 personel yang mengikuti kegiatan latihan tidak sanggup melanjutkan latihan setelah melakukan aktifitas fisik dan menghirup udara dari tabung SCBA, keluhan yang dialami pun cukup berbeda beda mulai dari sakit kepala,sesak nafas hingga sakit tenggorokan. Hal ini tentu menjadi pertanyaan mengenai kualitas udara yang terkandung di dalam tabung SCBA yang dimiliki oleh unit PKP-PK Bandar Udara ini yang menyebabkan beberapa personel mengalami keluhan ketika menggunakan SCBA ini.

Permasalahan yang penulis temukan ini melatarbelakangi ketertarikan penulis untuk menganalisis kualitas udara yang terkandung didalam tabung SCBA di Unit PKP-PK Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang apakah sesuai dengan pedoman yang ditetapkan oleh NFPA 1989, sehingga pada penulisan tugas akhir kali ini penulis mengangkat judul " Analisis Kualitas Udara Pada *Self Contained Breathing Apparatus* (SCBA) di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang" agar hasil penelitian ini selanjutnya dapat bermanfaat bagi banyak orang dan menjadi bahan penilaian bagi organisasi atau lembaga terkait.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas penulis dapat mengidentifikasi rumusan masalah sebagai berikut, apakah kualitas udara dalam tabung SCBA di Unit PKP-PK Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang sudah sesuai dengan standar NFPA 1989 ?

C. Pembatasan Masalah

Dalam upaya mengurangi kemungkinan penyimpangan percakapan, penulis membatasi ruang lingkup permasalahan pada kualitas udara SCBA di Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang.

D. Tujuan Penelitian

Mengingat rumusan masalah di atas, tujuan penulis membuat proyek akhir/tugas akhir adalah sebagai berikut : untuk mengetahui unsur-unsur udara yang ada dalam tabung SCBA di unit PKP-PK Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang sesuai dengan standar NFPA1989.

E. Manfaat Penelitian

Penulis tentunya berharap bahwa penelitian ini akan terbukti bermanfaat di masa depan. Beberapa manfaat tersebut antara lain:

1. Bagi Peneliti

   Untuk memperluas perspektif penulis dan memperdalam pengalaman penelitian penulis, memungkinkan penulis untuk menggunakan wawasan yang penulis miliki di tempat kerja.;
2. Bagi Unit PKP-PK Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang

   Untuk dijadikan bahan evaluasi guna menunjang pelayanan PKP-PK yang profesional dan minim kesalahan;
3. Bagi Lembaga Politeknik Penerbangan Palembang

   Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya yang lebih mendalam mengingat hal ini merupakan hal yang baru.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penelitian telah dibuat untuk tugas akhir ini sedemikian rupa sehingga akan memfasilitasi diskusi dan pemahaman tentang masalah yang ada. Berikut merupakan beberapa susunan bab yang terdapat di dalam penelitian tugas akhir ini:

1. **BAB 1 PENDAHULUAN**
    A. Latar Belakang
    B. Rumusan Masalah
    C. Pembatasan Masalah
    D. Tujuan Penelitian
    E. Manfaat Penelitian
2. **BAB 2 LANDASAN TEORI**
    A. Tinjauan Teori
    B. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan
3. **BAB 3 METODE PENELITIAN**
    A. Metode Penelitian
    B. Sampel dan Objek Penelitian
    C. Teknik Pengumpulan Data
    D. Teknik Analisis Data
    E. Tempat dan Waktu Penelitian
4. **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**
    A. Hasil
    B. Pembahasan
5. **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**
    A. Kesimpulan
    B. Saran

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Analisis

Analisis merupakan bagian penting dari suatu penelitian karena analisis merupakan suatu proses pengolahan,penyusunan dan pemilihan data lalu mengolahnya menjadi suatu susunan yang sistematis (Saleh, 2017). Tujuan utama analisis data adalah untuk menghasilkan pemahaman yang komprehensif, andal, dan signifikan terhadap data penelitian yang akan mendukung kesimpulan yang dibuat dalam penelitian.

2. Bandar Udara

Menurut Undang-Undang No.1 Tahun 2009 tentang penerbangan, Bandar udara merupakan suatu wilayah di daratan dan perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan pesawat untuk lepas landas dan mendarat,tempat naik dan turun penumpang,bongkar muat barang dan sebagai tempat pertukaran moda pertukaran penumpang dengan dilengkapi fasilitas keselamatan dan keamanan serta fasilitas pokok dan penunjang lainnya.

3. Keselamatan Penerbangan

Keselamatan penerbangan merupakan hal yang sangat penting di bidang transportasi udara, hal ini merujuk ke tata cara bertindak atau prosedur yang digunakan setiap personel bandar udara untuk selalu menjaga aktivitas baik penumpang maupun *crew* pesawat agar selalu terkendali (Martadinata dkk., 2021). Keselamatan penerbangan juga telah diatur dalam regulasi nasional yaitu pada Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor : PM 21 Tahun 2015 Tentang Standar Keselamatan Penerbangan. Keselamatan penerbangan tidak hanya menjadi tanggung jawab pihak pengelola bandar udara, namun masyarakat yang tinggal di sekitar bandar udara juga harus turut serta menjaga keselamatan penerbangan dengan cara tidak melakukan kegiatan yang dapat mengganggu penerbangan seperti menerbangkan drone sembarangan ataupun bermain layangan di sekitar bandara (Febiyanti dkk., 2024).

4. Unit PKP-PK

Unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran merupakan unit pada bandar udara yang bergerak di bidang keselamatan penerbangan dan telah diatur oleh regulator (Nugraha, W., dkk., 2021). Berdasarkan PR 30 Tahun 2022 Melindungi jiwa dan harta benda dari kecelakaan dan kecelakaan di bandar udara dan lingkungannya merupakan tanggung jawab utama unit PKP-PK. Lebih tepatnya tugas utama unit PKP-PK adalah a).Operasional, unit PKP-PK harus siap bila sewaktu waktu diperlukan dan harus melaksanakan operasi penyelamatan, b). *Maintenance*, unit PKP-PK harus melaksanakan *maintenance* atau perawatan rutin terhadap peralatan pendukung maupun peralatan penunjang agar ketika melaksanakan operasi tidak terjadi kerusakan mendadak pada peralatan tersebut, c). *Training* atau latihan, hal ini wajib dilakukan agar setiap personel dari unit PKP-PK ini selalu siap ketika dibutuhkan dan tidak terkejut ketika menghadapi situasi gawat darurat.

5. *Self Contained Breathing Apparatus* (SCBA)

Gambar II. 1 SCBA (Sumber: *https://id.henrisafety.com/scba/self-contained-breathing-apparatus.html*)

Self-Contained Breathing Apparatus (SCBA) adalah alat pelindung pernafasan yang berdiri sendiri menggunakan udara bersih atau oksigen yang dimasukkan ke dalam tabung. Alat ini membuat pemakai tidak tergantung pada udara luar selama jangka waktu tertentu. Pengguna tidak harus bergantung pada udara luar yang telah terkontaminasi oleh gas berbahaya dari api. SCBA digunakan dalam keadaan berisiko seperti kebakaran (Bhre Aditya, 2021). SCBA memiliki 2 jenis yaitu : a).

Tipe open circuit adalah sejenis SCBA di mana pengguna menghembuskan napas ke dalam tabung, langsung mengeluarkan pasokan udara melalui katup pernafasan, b). *Tipe close circuit* adalah sejenis SCBA di mana pemakainya menghembuskan napas melalui filter kimia yang mengekstrak CO2 sebelum menghirup kembali oksigen yang tersisa.

6. Kualitas Udara

Udara adalah campuran dari beberapa gas yang membentuk atmosfer di permukaan bumi (Kurniawan, 2017). Udara adalah elemen penting bagi kehidupan di bumi karena mengandung oksigen yang diperlukan untuk proses respirasi pada makhluk hidup. Oleh karena itu, karena kualitas udara berdampak pada kesehatan manusia, hal ini menjadi penting, keberlanjutan lingkungan,serta kualitas hidup secara umum. Kesehatan manusia mungkin dipengaruhi oleh kualitas udara yang buruk. diantara dapat menyebabkan gangguan pernapasan,menimbulkan penyakit seperti TBC, asma, bronchitis, sinusitis dan masih banyak lagi (Leleury & Tomasouw, 2015). Selain berdampak buruk pada manusia kualitas udara yang buruk juga dapat berdampak bagi kesehatan lingkungan karena dapat merusak ekosistem. Oleh karena itu kualitas udara harus tetap dijaga salah satunya dengan cara mengurangi emisi kendaraan dan menggunakan energi yang ramah lingkungan.

7. Pengujian Kualitas Udara Pada SCBA

Setiap pemadam kebakaran pasti mengetahui bahaya dari menghirup asap atau gas beracun lainnya saat terjadi kebakaran namun hanya sedikit dari mereka yang menyadari pentingnya kualitas udara yang mereka hirup dari SCBA mereka. SCBA merupakan salah satu peralatan penting yang digunakan oleh pemadam kebakaran untuk melindungi mereka dari udara yang telah bercampur dengan asap atau gas beracun lainnya. Tentunya hal ini sangat membahayakan personel jika menghirup udara beracun cukup banyak namun jika udara yang dimaksudkan untuk melindungi mereka terkontaminasi mereka akan tetap berada dalam bahaya. Kontaminasi dari udara bertekanan yang tidak diatur atau tidak teruji dapat merugikan kesehatan petugas pemadam kebakaran yang menyebabkan penyakit atau ketidakmampuan untuk melakukan tindakan saat terjadinya kebakaran,

kontaminasi udara pada SCBA biasanya akan berdampak langsung bagi penggunanya,dampak yang akan dirasakan diantaranya kelelahan,mual hingga pusing. Jika hal ini dibiarkan tentunya hal ini akan berdampak bagi kesehatan personel dan kualitas pelayanan PKP-PK.

Oleh karena itu penting dilakukannya pengujian kualitas udara pada SCBA guna menghindari dampak negatif yang akan terjadi pada personel. Pengujian kualitas udara pada SCBA telah diatur dalam NFPA 1989,disana telah disebutkan bahwa pengujian harus dilakukan setiap triwulan (3 bulan). Unsur yang diukur meliputi Karbon Monoksida (CO), Karbon Dioksida (CO2), *oil* dan air (H2O). berikut merupakan alat alat yang digunakan dalam melakukan pengujian kualitas udara pada SCBA:

A. *Pressure Regulator dan Tube Holder*

Gambar II. 2 *Pressure Regulator* (Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2023)

Pressure Regulator berfungsi sebagai penghubung SCBA dengan *Tube* selain itu juga berfungsi sebagai pengukur tekanan udara yang masuk. Sedangkan *Tube Holder* berfungsi sebagai tempat untuk memasang *Tube* ketika pengujian dilakukan.

B. *Coupling*

Gambar II. 3 *Coupling* (Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2023)

Coupling ini berfungsi sebagai penghubung SCBA dengan *Pressure Regulator* apabila adanya perbedaan ukuran sekrup antara SCBA dengan *Pressure Regulator.*

C. *Tip Cutter*

Gambar II. 4 *Tip Cutter* (Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2023)

Tip Cutter berfungsi sebagai alat untuk memotong ujung dari setiap *Tube* sebelum *Tube* dimasukkan ke *Tube Holder*. Hal ini bertujuan agar udara dari tabung SCBA bisa masuk ke *Tube*.

D. Stopwatch

Gambar II. 5 *Stopwatch* (Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2023)

Stopwatch berfungsi sebagai pengukur waktu Ketika melakukan pengujian dari masing masing unsur, karena setiap unsur diperlukan waktu 5 menit untuk dialiri udara dari SCBA dan butuh waktu 2 menit untuk menunggu hasilnya setelah pengujian dilakukan.

E. Tube CO

Gambar II. 6 *Tube CO* (Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2023)

Tube CO berfungsi sebagai alat untuk mengukur kandungan Karbon Monoksida *(CO)* pada udara tabung SCBA. Pada Standar NFPA 1989 telah disebutkan bahwa kualitas udara pada SCBA dikatakan layak apabila kandungan Karbon Monoksida dalam tabung SCBA menunjukkan angka </= 5 ppm.

F. Tube CO2

Gambar II. 7 *Tube CO2* (Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2023)

Tube CO2 berfungsi sebagai alat untuk mengukur kandungan Karbon Dioksida *(CO2)* pada udara tabung SCBA. Pada Standar NFPA 1989 telah disebutkan bahwa kualitas udara pada SCBA dikatakan layak apabila kandungan Karbon Dioksida dalam tabung SCBA menunjukkan angka </= 1000 ppm.

G. Tube Oil

Gambar II. 8 *Tube Oil* (Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2023)

Tube Oil berfungsi sebagai alat untuk mengukur kandungan *Oil* (minyak*)* pada udara tabung SCBA. Pada Standar NFPA 1989 telah disebutkan bahwa kualitas udara pada SCBA dikatakan layak apabila kandungan *Oil* dalam tabung SCBA menunjukkan angka </= 2 mg/m3.

H. Tube H2O

Gambar II. 9 *Tube H2O* (Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2023)

Tube H2O berfungsi sebagai alat untuk mengukur kandungan *H2O* (air*)* pada udara tabung SCBA. Pada Standar NFPA 1989 telah disebutkan bahwa kualitas udara pada SCBA dikatakan layak apabila kandungan *H2O* dalam tabung SCBA menunjukkan angka </= 23 ppm.

B. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Penulis mencari sejumlah penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan yang penulis angkat sebagai subjek penelitian guna mendukung penelitian yang penulis uraikan. Meskipun penulis menyadari masih banyak ditemukan perbedaan dari kajian penelitian terdahulu yang penulis dapat, namun sebagai salah satu syarat dalam penelitian ilmiah yaitu dilarang adanya Plagiarisme hasil karya ilmiah orang lain. Oleh karena itu, penulis menelaah susunan karya ilmiah terdahulu yang relevan dengan topik pembahasan. Tujuannya adalah sebagai penegas dan pendukung teori bagi pengembangan pengertian penelitian.

Berikut merupakan hasil eksplorasi yang telah penulis lakukan terhadap penelitian-penelitian terdahulu,diantaranya:

Tabel II. 1 Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan (Peneliti, 2024)

No.	Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil
1.	Soo Jin Kim dan Seunghon Ham (2023)	*EVALUATION OF AIR QUALITY INSIDE SELF-CONTAINED BREATHING APPARATUS USED BY FIREFIGHTERS*	Sama-sama membahas tentang kualitas udara SCBA	Hanya membahas tata peletakan kompresor	Kesimpulan studi tersebut adalah sejumlah elemen, termasuk lingkungan pengisian SCBA, berdampak pada kualitas udara di dalam silinder SCBA.
2.	Ramezanifar, S., Shakiba, Z. dkk., (2023)	*THE EFFECTS OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT ON HEART RATE, OXYGEN CONSUMPTION AND BODY TEMPERATURE OF FIREFIGHTERS: A SYSTEMATIC REVIEW.*	Membahas dampak kesehatan manusia jangka panjang terhadap penggunaan APD	Hanya membahas APD secara umum yang digunakan oleh pemadam kebakaran	Penggunaan APD dapat menyebabkan tekanan sisiologis yang mempengaruhi denyut jantung dan meningkat nya suhu tubuh sehingga dapat menimbulkan ketegangan kardiovaskular dan stress.
3.	Jian Li,Yunyi Wang, dkk.,(2022)	*Quantifying Self-Contained Breathing Apparatus on Physiology and Psychological Responses during Firefighting: a Systematic review and Meta-Analysis*	Sama sama membahas dampak yang timbul akibat penggunaan SCBA terhadap pemadam kebakaran	Hanya membahas dampak fisiologis dan psikologis penggunanya, tidak dengan kualitas udara nya	Kesimpulan dari penelitian ini adalah pentingnya pemahaman mengenai dampak penggunaan SCBA terhadap pemadam kebakaran, hal ini mendorong inovasi serta pengembangan terhadap peralatan SCBA serta pelatihan penggunaan

					SCBA untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi pemadaman kebakaran.
4.	Antares Bhre Aditya (2021)	OPTIMALISASI PENGGUNAAN SCBA *(SELF CONTAINED BREATHING APPARATUS)* DALAM PELAKSANAAN PELATIHAN DARURAT DI MV.PAN BEGONIA	Membahas optimalisasi penggunaan SCBA	Tidak membahas kualitas udara dari SCBA	Hal ini terbukti dari penelitian yang telah dilakukan bahwa kelalaian awak kapal, pengetahuan awak kapal, dan kurangnya kedisiplinan awak kapal menjadi penyebab utama mengapa penggunaan SCBA di bawah standar.
5.	David Hostler dan David R. Pendergast (2018)	*RESPIRATORY RESPONSES DURING EXERCISE IN SELF-CONTAINED BREATHING APPARATUS AMONG FIREFIGHTERS AND NON FIREFIGHTERS*	Membahas hubungan antara udara SCBA dengan cara bernafas personel pemadam kebakaran dan non pemadam personel kebakaran	Hanya membahas respon personel dan non pepersonelrsonil dalam menggunakan SCBA	Kesimpulan dari penelitian ini adalah adanya perbedaan ritme pengaturan nafas antara personel pemadam kebakaran dengan non personel pemadam kebakaran yang disebabkan oleh latihan dan frekuensi pemakaian.
6.	Sugiarti (2009)	GAS PENCEMAR UDARA DAN PENGARUHNYA BAGI KESEHATAN MANUSIA	Membahas buruk nya kualitas udara dapat mempengaruhi	Tidak membahas kualitas udara dari alat bantu pernafasan mandiri	Berdasarkan temuan analisis, kita dapat menarik kesimpulan mengenai dampak langsung atau tidak langsung gas polusi

			kesehatan manusia		udara terhadap kesehatan manusia, termasuk kerusakan pada komposisi hemoglobin suatu wilayah, infeksi saluran pernapasan akut, sakit tenggorokan, pneumonia, penyakit kardiovaskular, dan kanker.