

FAKTOR DOMINAN PENYEBAB TERJADINYA KEBAKARAN DIBANDAR UDARA

Ersyad Mubarok¹, Ridho Rozikin², Wahyudono³

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Pertolongan Kecelakaan Pesawat, Politeknik Penerbangan Indonesia , Curug

²⁾ Dosen/Asisten Ahli, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug,
Email: ersyadmubarok33@gmail.com, ridhorozikin01@gmail.com,
wahyudono@yahoo.co.id

ABSTRAK

Modernisasi teknologi telah memudahkan pergerakan manusia, dan pesawat terbang telah menjadi alat transportasi utama, bergantung pada bandara. Bandar udara adalah tempat penumpang menaiki dan menurunkan barang bawaannya. Namun risiko kebakaran di bandara sangat tinggi, terutama akibat kebocoran bahan bakar dan penggunaan peralatan listrik dan elektronik di dalam pesawat. Studi ini menyelidiki faktor-faktor utama yang berkontribusi terhadap kebakaran bandara, khususnya yang berkaitan dengan bahan bakar penerbangan dan peralatan listrik. Kebocoran bahan bakar dapat menimbulkan kebakaran jika terkena sumber panas seperti percikan api atau permukaan yang panas. Selain itu, jika terjadi korsleting listrik akibat hubungan pendek antara pengantar positif dan negatif, akan timbul arus besar dan suhu tinggi yang dapat menimbulkan kebakaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami bagaimana bahan bakar jet dan peralatan listrik dapat menyebabkan kebakaran di bandara dan memberikan dasar untuk upaya mitigasi risiko lebih lanjut.

Sejarah Artikel

Submitted: 22 Juli 2024

Accepted: 25 Juli 2024

Published: 1 Agustus 2024

Kata Kunci

Korsleting listrik, Kebakaran, Bahan bakar pesawat udara, Peralatan listrik,Peralatan elektronik

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Era modernisasi membawa kemajuan teknologi yang semakin memudahkan masyarakat dalam berpindah antar kota, pulau, dan negara. Moda transportasi yang hemat waktu dari segi mobilitas dan mampu menampung hingga beberapa ratus penumpang adalah pesawat terbang. Keberadaan pesawat ini tidak lepas dari keberadaan bandara. Bandara tidak hanya berfungsi sebagai landasan bagi pesawat terbang tetapi juga sebagai tempat penjemputan dan penurunan penumpang(Ekawati, Kurniawan Bina, 2016)

Penerbangan meliputi sarana dan prasarana seperti pesawat terbang dan bandar udara, artinya pesawat lebih berat dari udara, mempunyai sayap tetap, dan dapat terbang dengan tenaganya sendiri. Sedangkan bandar udara adalah suatu kawasan di darat atau di perairan dengan batas-batas tertentu yang berfungsi sebagai tempat lepas landas dan mendarat, menaikkan dan menurunkan penumpang, memuat dan menurunkan barang.(Sujatmiko, 2016)

Menurut UU Nomor 1 Tahun 2009 Tentang Penerbangan, bandar udara adalah kawasan di daratan dan atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya.(Ii & Pustaka, 2012)

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2001 tentang Kebandarudaraan Pasal 1, bandar udara adalah lapangan terbang yang digunakan untuk mendarat dan lepas landas pesawat, serta untuk menaikkan dan menurunkan penumpang atau memuat dan membongkar kargo atau pos. Bandar udara ini juga dilengkapi dengan fasilitas keselamatan penerbangan dan berfungsi sebagai tempat perpindahan antar moda transportasi. (Ii & Pustaka, 2012)

Pesawat membutuhkan bahan bakar untuk beroperasi, sehingga proses pengisian bahan bakar menjadi salah satu aktivitas paling berisiko di bandara. Kesalahan atau kebocoran selama pengisian bahan bakar bisa menyebabkan kebakaran (Sahara & Kona, 2023). (Sahara & Kona, 2023)

Pembangunan fasilitas di bandara baru menghadapi beberapa kendala, seperti tidak tersedianya smoke detector, hydrant, sprinkler terintegrasi, dan Flight Information System Display (FIDS), yang disebabkan oleh keterbatasan peralatan dan sumber daya manusia. Penanganan kebakaran dilakukan oleh petugas Dinas Pemadam Kebakaran. Kebakaran, yang disebabkan oleh arus pendek listrik, merusak kantor KPP, ruang kesehatan bandara, gudang bagasi, loket penjualan tiket, dan area lainnya, dengan kerugian yang mencapai ratusan juta hingga miliaran rupiah. (Kustori, 2017)

Rumusan Masalah

Berdasarkan konteks yang telah diuraikan, masalah yang akan dibahas melibatkan penyebab kebakaran di bandar udara, yakni

1. bahan bakar pesawat dan arus pendek pada peralatan listrik. Kebocoran bahan bakar pesawat menjadi faktor utama penyebab kebakaran di bandar udara
2. sementara arus pendek pada fasilitas dan peralatan listrik juga merupakan penyebab utama kebakaran di bandar udara.

KAJIAN TEORI

Kebocoran bahan bakar

Bahan bakar adalah kebutuhan dasar di masa kini, dan tanpa bahan bakar, alat transportasi tidak dapat berfungsi dengan optimal atau bahkan tidak bisa digunakan. Bahan bakar untuk pesawat terbang termasuk dalam kategori barang berbahaya kelas 3, yaitu cairan yang mudah terbakar, meliputi aerosol dan bahan bakar minyak. (Langgihadi et al., 2016)

Bahan bakar pesawat adalah jenis bahan bakar khusus yang berasal dari minyak bumi dan dirancang untuk digunakan pada pesawat terbang. Bahan bakar ini harus memenuhi standar dan karakteristik tertentu, seperti titik nyala dan titik beku, sesuai dengan regulasi yang berlaku. Jenis-jenis bahan bakar penerbangan utama meliputi avtur (Jet A-1) untuk mesin turbin, avgas untuk mesin piston, serta Jet B, biofuel, dan biokerosene. (Averina & Widagda, 2021)

Avtur, atau aviation turbine fuel, adalah bahan bakar yang diolah dari minyak bumi dengan titik didih 150-300°C dan terdiri dari hidrokarbon C11-C15. Titik beku maksimumnya adalah -47°C. Digunakan untuk pesawat dengan mesin turbin dan jet, avtur, khususnya Jet A-1, banyak dipakai dalam penerbangan komersial dan dilengkapi fasilitas keselamatan serta penunjang. (Kusniawati et al., 2021)

Avgas dirancang untuk pesawat dengan mesin piston dan sistem pengapian. Kinerja bahan bakar ini diukur dengan nilai oktan, yang bisa di bawah atau di atas 100. Di Indonesia, avgas memiliki nilai oktan 100/130. (Fuadi et al., 2021)

Tangki bahan bakar berfungsi untuk mengisi, mengurangi, dan mengukur bahan bakar. Salah satu masalah umum adalah kebocoran, yang bisa memicu kebakaran jika bersentuhan dengan sumber panas seperti percikan api atau permukaan panas. (Putu & Jannus, 2022)

Percikan api dari peralatan di sekitar pengisian bahan bakar bisa memicu kebakaran jika mengenai bahan bakar yang tumpah, terutama jika area tersebut tidak terlindungi dengan baik. (Sujatmiko, 2016)

Kebakaran adalah bencana non-alam yang berbahaya, disebabkan oleh reaksi antara bahan bakar dan oksigen di udara dengan dukungan sumber panas. (Qirana, 2018)

Konsleting Listrik

• Konsleting listrik atau hubungan arus pendek terjadi ketika tahanan listrik sangat rendah, memungkinkan aliran arus yang sangat besar. Jika tidak ditangani, ini bisa menyebabkan kebakaran atau ledakan pada peralatan listrik. Peralatan yang beroperasi dengan tegangan dan panas tinggi berisiko terbakar jika tidak dirawat dengan baik.(Aeron Satria Bayu Aji, KGS. M. Ismail, 2001)

Konsleting listrik terjadi ketika konduktor positif dan negatif dalam sebuah kabel saling bersentuhan, menyebabkan hubungan pendek. Hal ini mengakibatkan arus listrik meningkat secara drastis dalam waktu singkat, yang dapat menghasilkan suhu tinggi dan berpotensi menyebabkan ledakan serta membakar objek di sekitarnya (Soelistio, R. H., Sudjoko, R. I., & Junipitoyo, B., 2020). Di antara penyebab kebakaran gedung yang umum adalah adanya bahan bakar yang mudah terbakar dan arus pendek listrik.(Darnita et al., 2021) Bahan Bakar Pesawat Peralatan Listrik Dan Elektronika Kebakaran Dibandar Udara

Tabel 1
Penelitian terdahulu yang relevan

No	Author (tahun)	Hasil Riset terdahulu	Persamaan dengan artikel ini	Perbedaan dengan artikel ini
1	(Putu & Jannus, 2022)	Bahan Bakar Pesawat dan Peralatan Listrik Dan Elektronika berpengaruh terhadap Kebakaran Dibandar Udara y1 adalah positif dan memiliki signifikansi yang tinggi.	Bahan Bakar Pesawat dan Peralatan Listrik Dan Elektronika memiliki dampak terhadap Kebakaran Dibandar Udara	-
2	(Sujatmiko, 2016)	Bahan Bakar Pesawat dan Peralatan Listrik Dan Elektronika berpengaruh terhadap Kebakaran Dibandar Udara adalah positif dan memiliki signifikansi yang tinggi.	Bahan Bakar Pesawat memiliki dampak terhadap Kebakaran Dibandar Udara	Peralatan Listrik Dan Elektronika memiliki dampak terhadap Kebakaran Dibandar Udara
3	(Qirana, 2018)	Bahan Bakar Pesawat Peralatan dan Peralatan Listrik Dan Elektronika berpengaruh terhadap Kebakaran Dibandar Udara adalah positif dan memiliki signifikansi yang tinggi.	Variabel Peralatan Listrik Dan Elektronika memiliki dampak terhadap Kebakaran Dibandar Udara	Variabel Peralatan Listrik Dan Elektronika memiliki dampak terhadap Kebakaran Dibandar Udara

4	(Aeron Satria Bayu Aji, KGS. M. Ismail, 2001)	Variabel Bahan Bakar Pesawat dan Peralatan Listrik Dan Elektronika berpengaruh terhadap Kebakaran Dibandar Udara adalah positif dan memiliki signifikansi yang tinggi.	Bahan Bakar Pesawat dan Peralatan Listrik Dan Elektronika memiliki dampak Kebakaran Dibandar Udara	
5	(Soelistio, R. H., Sudjoko, R. I., & Junipitoyo, B. 2020).	Bahan Bakar Pesawat dan Peralatan Listrik Dan Elektronika berpengaruh terhadap Kebakaran Dibandar Udara adalah positif dan memiliki signifikansi yang tinggi.	Bahan Bakar Pesawat dan Peralatan Listrik Dan Elektronika memiliki dampak terhadap variabel Kebakaran Dibandar Udara	
6	(Darnita et al., 2021)	Variabel Bahan Bakar Pesawat dan Peralatan Listrik Dan Elektronika berpengaruh terhadap Kebakaran Dibandar Udara adalah positif dan memiliki signifikansi yang tinggi.	Variabel Peralatan Listrik Dan Elektronika memiliki dampak terhadap Kebakaran Dibandar Udara	Bahan Bakar Pesawat memiliki dampak terhadap Kebakaran Dibandar Udara

METODE PENULISAN

Artikel ini menerapkan metode kualitatif dengan fokus pada studi makna atau interpretasi. Temuan penelitian sangat tergantung pada intuisi dan pemahaman individu yang berbeda-beda, sebagaimana diuraikan oleh Firmansyah et al. (2021).

Artikel ini menggunakan metode kajian literatur untuk mencari teori-teori yang relevan dengan kasus atau masalah yang sedang diteliti. Studi literatur adalah teknik untuk mengumpulkan data atau sumber informasi yang berkaitan dengan topik penelitian tersebut.(Habsy,2017)

PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis teori dan studi sebelumnya yang relevan, artikel tinjauan literatur ini membahas aspek operasional keselamatan penerbangan yang dikaji oleh PKP-PK sebagai berikut :

1. Bahan bakar pesawat dapat menjadi kebakaran dibandara

Bahan bakar pesawat terbang yang digunakan saat ini, bersama dengan bahan bakar yang mungkin diangkut dalam kargo, dapat menimbulkan risiko kebakaran jika tidak ditangani atau dipantau dengan baik. Bahaya ini terutama disebabkan oleh tumpahan atau kebocoran bahan bakar yang tidak dibersihkan oleh pihak Ground Handling, yang berpotensi mengakibatkan

kerusakan pada manusia dan harta benda serta mengganggu operasional penerbangan (Sujatmiko, 2016; Sahara & Kona, 2023).

Pada proses penerimaan, penimbunan, dan penyaluran avtur dari bridger ke tangki timbun di PT. X Pekanbaru, penting untuk mematuhi prosedur yang sudah ditetapkan. Kesalahan sekecil apapun, seperti tumpahan bahan bakar selama proses, bisa berpotensi menimbulkan kebakaran.(Rahayu & Masribut, 2016)

2. Peralatan listrik dan elektronik di bandara dapat menjadi faktor penyebab kebakaran

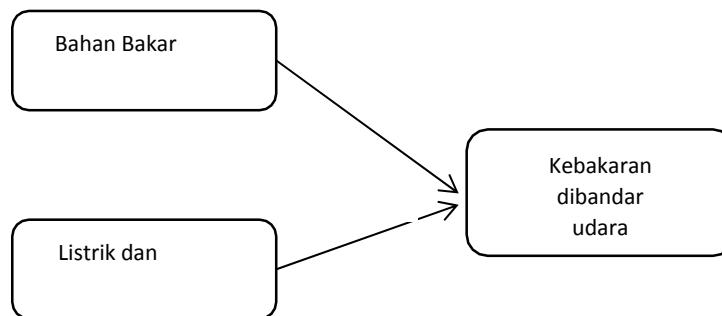
Bandara Juanda Surabaya mengidentifikasi kebakaran sebagai kelas C, yang menunjukkan bahwa api berasal dari peralatan listrik, terutama panel listrik. Meskipun risiko kebakaran di ruang chiller cenderung lebih rendah, hal ini tetap perlu diwaspadai.(Aeron Satria Bayu Aji, KGS. M. Ismail, 2001)

Di Bandar Udara Kasiguncu Poso, sering terjadi masalah yang disebabkan oleh bahaya seperti ular, gangguan dari orang yang tidak bertanggung jawab, serta hewan kecil seperti cicak yang dapat merusak komponen di dalam panel listrik. Gangguan-gangguan ini sering kali mengakibatkan kebakaran pada panel listrik, sehingga pihak bandara dan teknisi merasa sangat kewalahan dalam menangani masalah tersebut dan mengalami kerugian akibat kerusakan peralatan. Untuk mengatasi hal ini, dirancanglah sebuah sistem yang mempermudah pemantauan terhadap hewan atau manusia yang dapat mengganggu komponen di panel listrik. Langkah ini sesuai dengan ketentuan KP 39 Tahun 2015 yang mengatur penanganan bahaya di bandar udara.(Fatima et al., s.d.)

Kebakaran dapat dipicu oleh hubungan pendek atau konsleting pada peralatan listrik, termasuk steker dan stop kontak yang dipasang secara paralel atau penjepit steker yang longgar. Selain itu, gigitan tikus yang merusak pelindung atau pembungkus kabel, serta kesalahan dalam pemasangan kabel listrik, dapat menimbulkan potensi bahaya kebakaran akibat arus pendek.(Marfuah et al., 2020)

Kerangka Konseptual

Berdasarkan perumusan masalah, tinjauan literatur, penelitian terdahulu yang relevan, dan analisis pengaruh antar variabel, artikel ini menyusun kerangka berpikir sebagai berikut:



**Gambar
Kerangka Konseptual**

TUJUAN PENULISAN

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyebab utama

kebakaran di bandara, seperti kebocoran bahan bakar pesawat dan arus pendek pada fasilitas serta peralatan listrik. Selain itu, penulisan ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman tentang risiko kebakaran di bandara di kalangan semua pihak terkait, memberikan edukasi mengenai langkah-langkah pencegahan yang efektif, serta menyusun rencana mitigasi risiko yang menyeluruh. Penulisan ini juga bertujuan untuk mengevaluasi dan memperbarui prosedur keamanan, memberikan rekomendasi kebijakan untuk memperbaiki sistem manajemen kebakaran dan keselamatan, serta mengembangkan strategi untuk mengurangi dampak kebakaran agar kerugian material dan korban jiwa dapat diminimalkan. Selain itu, penulisan ini juga akan mengidentifikasi kebutuhan infrastruktur tambahan seperti detektor asap, hydrant, sprinkler terintegrasi, dan Flight Information System Display (FIDS) untuk meningkatkan keselamatan di bandara.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Jurnal ini membahas faktor utama penyebab kebakaran di bandara, termasuk kebocoran bahan bakar pesawat dan korsleting listrik pada peralatan. Kebocoran bahan bakar pesawat berbahaya karena sifatnya yang mudah terbakar dan dapat menyebabkan kebakaran jika terkena sumber panas seperti percikan api. Selain itu, korsleting listrik, yang disebabkan oleh hubungan pendek antara konduktor positif dan negatif, dapat menghasilkan arus besar dan suhu tinggi yang berpotensi memicu kebakaran..

Mengetahui bagaimana bahan bakar pesawat dan peralatan listrik dapat memicu kebakaran di bandara sangat krusial untuk mitigasi risiko. Langkah mitigasi melibatkan pelatihan mendalam bagi personel bandara tentang penggunaan peralatan pemadam kebakaran, penanganan bahan berbahaya, tanggap darurat, keamanan listrik, serta evakuasi dan penyelamatan, di samping manajemen kebakaran dan penerapan teknologi keselamatan modern.

Saran

Berdasarkan tinjauan kajian teori dan pembahasan kami menganalisa pelatihan apa yang cocok untuk personel PKP-PK yaitu:

1. Pelatihan Pemadam Kebakaran

Pelatihan ini mencakup pemahaman tentang teori dasar kebakaran, klasifikasi bahan bakar, dan

metode pemadaman yang sesuai. Pelatihan intensif ini melibatkan penggunaan alat pemadam api

ringan (APAR), hydrant, sprinkler, dan sistem pemadam kebakaran otomatis.Teknik pemadaman yang

dijajarkan mencakup penanganan kebakaran yang terjadi pada pesawat terbang, tangki bahan bakar, dan

fasilitas bandara.

2. Pelatihan Penanganan Bahan Berbahaya

Pelatihan ini mengajarkan cara aman dalam pengisian bahan bakar pesawat untuk mencegah kebocoran dan kebakaran, serta penanganan insiden bahan berbahaya dan kebakaran

3. Pelatihan Kesiapsiagaan dan Respons Darurat

Simulasi ini melatih koordinasi dan respons cepat dalam kebakaran bandara, menekankan komunikasi antara tim pertolongan, otoritas bandara, dan layanan darurat.

4. Pelatihan Keamanan Listrik

Pelatihan ini mencakup penanganan arus pendek, pemeliharaan peralatan listrik, pencegahan korsleting, dan pemadaman kebakaran akibat korsleting.

5. Pelatihan Evakuasi dan Penyelamatan

Latihan ini mencakup evakuasi penumpang dan staf dari pesawat serta terminal, serta pertolongan pertama untuk luka bakar dan inhalasi asap akibat kebakaran.

6. Pelatihan Manajemen Kebakaran

Mengidentifikasi dan analisis risiko kebakaran di berbagai area bandara seperti penyusunan dan penerapan rencana kontingensi untuk menghadapi kebakaran di bandara.

REFERENSI

- Aeron Satria Bayu Aji, KGS. M. Ismail, T. (2001). *Abstract: Fires are unexpected disaster, can happen anytime and anywhere, not least in the chiller panel space.* 1, 223-232.
- Darnita, Y., Discribe, A., & Toyib, R. (2021). Prototype Alat Pendeksi Kebakaran Menggunakan Arduino. *Jurnal Informatika Upgris*, 7(1), 3-7. <https://doi.org/10.26877/jiu.v7i1.7094>
- Ekawati, Kurniawan Bina, F. I. (2016). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kesiapsiagaan Tanggap Darurat Pada Aviation Security Terhadap Bahaya Kebakaran Di Terminal Bandara X. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/13071>. (diakses tanggal 10 Agustus 2023). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(3), 416-424.
- Fatima, S., Atmia, K., Penerbangan, P., & Abstrak, M. (s.d.). *Rancangan Detektor Hazard Berbasis IOT (Internet Of Things) Di Panel Distribusi Bandar Udara Kasiguncu Poso IOT (Internet Of Things) Based Hazard Detector Design at Kasiguncu Poso Airport Distribution Panel*.
- Fauzi, R. A., & Kurniasari, Z. (2023). *Implementation_of_the_Duties_and_Functions_of_the_*. *Jurnal Multidisplin Indonesia*, Vol.2(2), 1380-1391.
- Kustori, K. (2017). Rancangan Alat Kontrol Pemadam Kebakaran Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega Dengan Menggunakan Sensor Asap, Suhu dan HMI (Human Machine Interface) di Bandar Udara. *Jurnal Penelitian*, 2(3), 155-162. <https://doi.org/10.46491/jp.v2e3.91.155-162>
- Marfuah, U., Sunardi, D., Casban, & Dewi, A. P. (2020). Pelatihan Pencegahan dan Penanganan Kebakaran Untuk Warga RT 08 RW 09 Kelurahan Kebon Pala Kecamatan Makasar Jakarta Timur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 7-16. <https://doi.org/10.24853/jpmt.3.1.7-16>
- Puta, M. K., & Jannus, P. (2022). Studi Kasus Kebocoran Panel Tangki Bahan Bakar Pada Pesawat Boeing 737-800. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin*, 675-681.
- Qirana, M. . L. D. . dan K. B. (2018). FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KESIAPSIAGAAN PETUGAS DALAM MENGHADAPI BAHAYA KEBAKARAN (Studi pada Instalasi Pemeliharaan Sarana Rumah Sakit di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Salatiga). *Jurnal Kesehatan Masyarakat* , 6(5), 603-609. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Rahayu, E. P., & Masribut. (2016). Analisis Proteksi Risiko Kebakaran Pada Proses Pembongkaran Avtur Di Pt. X Pekanbaru. *Pelestarian Lingkungan & Mitigasi Bencana*, 152-157.
- Sahara, N. A., & Kona, M. (2023). Evaluasi Pengisian Bahan Bakar Khusus Ground Support Equipment (GSE) di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang. *SKY EAST: Education of Aviation Science and Technology*, 1(1), 01-12. <https://doi.org/10.61510/east.v1i1.5>
- Sujatmiko, N. (2016). Upaya Penanggulangan Bahaya Kebakaran di Landasan Pacu Bandara Internasional Juanda Surabaya. 1-23

- Firmansyah, M., Masrun, M., & Yudha S, I. D. K. (2021). Esensi Perbedaan Metode Kualitatif Dan Kuantitatif. *Elastisitas - Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 3(2), 156–159.
- Habsy, B. A. (2017). Seni Memahami Penelitian Kuliatatif Dalam Bimbingan Dan Konseling : Studi Literatur. *JURKAM: Jurnal Konseling Andi Matappa*, 1(2), 90.
- (Kusniawati et al., 2021)Fuadi, A., Sudrajad, A., & Rosyadi, I. (2021). Studi Konsumsi Bahan Bakar Mesin Gokart 150 cc dengan Variasi Nilai Oktan Bahan Bakar. *Jurnal Mechanical*, 12(1).
- Ii, B. A. B., & Pustaka, T. (2012). *Ts150422*. 9–19.
- Kusniawati, E., Anggraini, I. F., & Saputra, R. (2021). a Analisis Karakteristik Katalis Pertamina Untuk Proses Hydrotreating Kerosin Menjadi Avtur. *Jurnal Teknik Patra Akademika*, 12(01), 4–12. <https://doi.org/10.52506/jtpa.v12i01.122>
- Langgihadi, D., Bakar, A., & Susanty, S. (2016). Usulan Rancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) Di Perusahaan Distribusi Bahan Bakar Pesawat Udara. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 4(1), 279.
- Averina, R. Y., & Widagda, I. G. N. J. A. (2021). 肖沉 1, 2, 孙莉 1, 2Δ, 曹彬彬 1, 2, 梁浩 1, 2, 程焱 1, 2. *Tjyybjb.Ac.Cn*, 27(2), 635–637