

MODIFIKASI MODUL SEQUENCE FLASHING LIGHT (SQFL) PADA BAR KE-21 DI BANDARA INTERNASIONAL HANG NADIM BATAM

Muhammad Caesar Akbar, Gerald Christ Mario Hutabarat

Jurusan Teknik Listrik Bandara, Politeknik Penerbangan Medan

Jl. Sempakata, Kec. Medan Selayang, Kota Medan, Sumatera Utara 20131

Email : caesar12atkpmedan@gmail.com

Abstrak

Kegiatan On The Job Training di Bandara Internasional Batam ada hal yang menjadi perhatian salah satunya adalah kerusakan pada salah satu komponen pada modul Sequence Flashing Light (SQFL). Yang dimaksud dari Sequence Flashing Light adalah lampu yang berkedip (Flashing) secara berurutan berwarna clear yang dipasang pada tengah-tengah bar lampu approach terluar ke arah Threshold, Permasalahan tersebut terletak pada Runway 04 bar ke-21 faktor yang menyebabkan kerusakan tersebut diantaranya kondisi cuaca yang tidak menentu dapat mengakibatkan mudah rusaknya komponen-komponen elektronika dikarenakan berada di luar ruangan dengan suhu lingkungan yang tidak stabil. Permasalahan mempengaruhi visibilitas pilot pada saat cuaca buruk atau malam hari saat melakukan landing. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis bermaksud mengangkat laporan dengan mengambil judul "Modifikasi Modul Sequence Flashing Light (SQFL) Pada Bar Ke-21 di Bandara Internasional Hang Nadim Batam."

Kata Kunci : Modifikasi, Sequence Flashing Light, Modul

Abstract

On the Job Training activities at Batam International Airport there are things that are of concern, one of which is damage to one of the components in the Sequence Flashing Light (SQFL) module. What is meant by Sequence Flashing Light is a light that flashes sequentially in a clear color which is installed in the middle of the outermost approach light bar towards the Threshold. The problem lies in the 21st Runway 04 bar. Factors that cause the damage include bad weather conditions. Uncertainty can result in easy damage to electronic components due to being outdoors with an unstable environmental temperature. The problem affects the pilot's visibility during bad weather or at night when landing. Based on this background, the author intends to raise a report with the title "Modification of the Sequence Flashing Light (SQFL) Module at the 21st Bar at Hang Nadim International Airport, Batam."

Keywords: Modification, Flashing Light Sequence, Module

PENDAHULUAN

Program studi D-III Teknik Listrik Bandara Politeknik Penerbangan Medan bertujuan untuk menghasilkan tenaga kerja yang handal dan profesional dibidang kelistrikan pada bandar udara. Salah satu metode yang dilakukan untuk menunjang pembelajaran dan pelatihan program studi tersebut adalah pelaksanaan On The Job Training yang wajib dilaksanakan bagi Taruna/i Program Studi D-III Teknik Listrik Bandara, sebagaimana tercantum dalam Peraturan Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan Nomor PK.09/BPSDM-2016 tentang Kurikulum Program Pendidikan dan Pelatihan Pembentukan di Bidang Penerbangan dan KP 22 Tahun 2015 tentang Pedoman Teknis Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139-14 Standar Kompetensi Personel Bandar Udara.

Pada program studi Teknik Listrik Bandara yang difokuskan untuk pemenuhan standar kompetensi diantaranya melakukan pengoperasian, pemeliharaan atau perawatan, menganalisi kerusakan ringan dan perbaikan fasilitas pada Constant Current Regulator (CCR), Airfield Lighting System (ALS), dan Aircraft Docking Guidance System. Kurikulum yang dimiliki Politeknik Penerbangan Medan ini bekerja sama dengan beberapa bandar udara di seluruh Indonesia, salah satunya yaitu Bandara Internasional Batam Pelaksanaan On The Job Training (OJT) sangat diperlukan karna dalam pelaksanaan kegiatan tersebut diharapkan Taruna/i mampu melaksanakan dan mengaplikasikan ilmu yang telah didapat selama kegiatan tersebut berlangsung. Dengan demikian, setelah menyelesaikan pendidikan Taruna/i mempunyai kemampuan sumber daya manusia yang dapat bersaing di tingkat nasional maupun internasional.

1. Constant Current Regulator (CCR)

Constant Current Regulator (CCR) adalah sumber arus konstan yang digunakan untuk memberi daya pada peralatan Airfield Lighting System (AFL). CCR beroperasi sebagai pengatur arus tetap yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan catu daya atau pemasok daya rangkaian lampu pada sistem penerangan Airport Lighting System seperti : Runway Light, Taxiway Light, PAPI Light, Approach Light. Dengan berbagai macam tingkatan intensitas cahaya, model dasar dari ccr ini dengan memberikan 5 step, pilihan tingkat arusnya antara lain : step1 dengan arus 2.8 Ampere, step 2 dengan arus 3.4 Ampere, step 3 dengan arus 3.4 Ampere, step 4 dengan arus 5.2 Ampere, step 5 dengan arus 6.6 Ampere. CCR dipergunakan karena adanya rangkaian yang panjang dan penyebaran beban.

2. Sequence Flashing Light

Sequence Flashing Light adalah lampu penerangan yang berkedip secara berurutan berwarna putih yang dipasang pada tengah-tengah bar/barette lampu approach terluar ke arah *Threshold*. Fungsi SQFL adalah untuk memberikan bantuan secara visual kepada pilot menuju tengah/center *runway* pada kondisi jarak pandang menurun pada saat malam hari atau pada cuaca buruk. SQFL menggunakan sistem kerja *Discharge Capacitor* secara konstan. Disebut *Discharge Capacitor* lamp, lampu tersebut menyala karena tegangan lampu diperoleh dari *discharging capacitor* (pelepasan muatan kapasitor). Urutan penyalaan lampu flashing dari lampu di bar 1 (bar terjauh dari *Threshold*) berurutan ke bar lampu elevated terakhir ± bar 27, atau hanya sampai ke cross bar (bar 21). Durasi waktu kedipan 1 detik satu kali atau 1 detik 2 kali kedipan – FAA 1 Hz = 1 kali kedipan dalam 1 detik – ICAO 1/2 Hz = 2 kali kedipan dalam 1 detik = 1/2 detik 1 kali.

Spesifikasi

Tabel 1. Spesifikasi Sequence Flashing Light

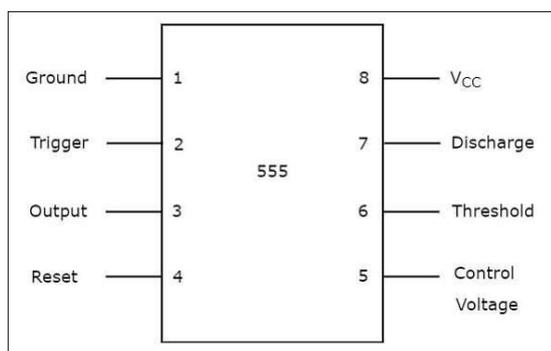
Merk	AIRSAFE
Type	SSD-A
Daya	60 W
Frequency	50 Hz
Jumlah	30 buah
Tahun Instalasi	2016
Penempatan	R/W 04

Komponen Penunjang

a) IC 555

IC timer 555 komponen (chip) yang digunakan dalam berbagai rancangan pada modul, IC ini dapat dimanfaatkan dalam rangkaian elektronika sebagai penunda waktu (Delay Timer).

Dalam modul Sequence Flashing Light komponen tersebut berguna untuk mengatur delay lampu agar flashing dapat mengikuti ritme dari bar 1 sampai dengan bar 21.



Gambar 1. Jenis Keterangan Pada Pin IC 555

Keterangan dan cara kerja pin pada IC 555:

1. Pin 1 Ground

Merupakan pin input sumber tegangan DC paling negatif.

2. Pin 2 Trigger

Pin 2 trigger merupakan, input negatif dari lower komparator yang menjaga osilasi tegangan terendah kapasitor pada $1/3 V_{cc}$ dan mengatur RS flip-flop.

3. Pin 3 output

Merupakan pin Output dari IC 555.

4. Pin 4 Reset

Pin 4 Reset adalah pin yang digunakan untuk mereset latch dalam IC, sehingga mengatur keadaan awal IC. Pin ini terhubung ke suatu gate (gerbang) transistor bertipe PNP, dan mengaktifkan transistor ketika logika low. Pin ini biasanya terhubung langsung ke VCC agar tidak terjadi reset.

5. Pin 5 Control Voltage

Pin 5 Control voltage digunakan untuk mengatur kestabilan tegangan referensi input negative (komparator A). pin ini dapat dibiarkan atau tergantung (diabaikan), tetapi untuk memastikan stabilitas referensi Komparator A, biasanya dihubungkan dengan kapasitor berorde sekitar 10 nF ke pin ground.

6. Pin 6 Threshold

Dihubungkan ke input positif (komparator A) dan me-reset RS flipflop ketika tegangan pada pin 6 mulai melebihi $2/3 V_{cc}$.

7. Pin 7 Discharge

Dihubungkan ke open collector transistor internal (Tr) yang emitternya dihubungkan ke ground.

8. Pin 8 VCC

Menerima supply DC voltage. Biasanya paling baik dengan penerapan 5V s/d 15V. Arus supply tercantum dalam datasheet, yaitu sekitar 10mA hingga 15mA.

b) Resistor 100k Ohm dan 47k Ohm

Resistor adalah komponen yang membatasi dan mengatur arus pada rangkaian elektronik yang memiliki satuan Ohm.

Selain itu, nilai resistor ini diwakili dengan kode angka atau pita warna yang bisa di badan resistor. Hambatan resistor biasa disebut dengan Resistensi atau Resistance. Jenis-jenis dari resistor elektronika yaitu :

- Mempunyai nilai yang tetap.
- Nilainya bisa diatur. Untuk jenis resistor yang satu ini sering disebut dengan variable resistor atau potensiometer.
- Nilai resistor berubah tergantung pada intensitas cahaya. Jenis resistor tersebut sering dengan dengan LDR
- Pada resistor satu ini mempunyai nilai yang bisa berubah sesuai dengan perubahan suhu.

c) Kapasitor

Kapasitor atau biasa disebut dengan kondensator elektronika merupakan komponen pasif yang menyimpan energi atau muatan listrik untuk sementara waktu. Fungsi dari kapasitor adalah bisa memilih gelombang radio di rangkaian tuner. Ada beberapa jenis kapasitor elektronika adalah:

- Kapasitor mempunyai nilai yang tetap dan tidak berpolaritas. Kapasitor mempunyai nilai tetap dan pada bahannya terbuat dari kertas, mika, poliester dan keramik.
- Kapasitor mempunyai nilai yang tetap. Ada beberapa jenisnya, yaitu kapasitor elektrolit dan kapasitor tantalum.
- Kapasitor yang nilainya bisa diatur. Untuk jenis kapasitor ini sering disebut dengan variable capacitor.

d) Relay

Relay adalah suatu komponen elektronika berupa saklar yang dioperasikan dengan listrik, yang terdiri dari dua bagian yaitu elektromagnet (Coil) dan mekanikal (Switch). Komponen ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar dan dapat menghantarkan arus listrik.

Relay adalah suatu peranti yang menggunakan elektromagnet untuk mengoperasikan seperangkat kontak saklar. Konfigurasi paling sederhana terdiri dari kumparan kawat konduktor yang dililitkan pada inti besi. Secara umum relay merupakan suatu komponen yang menggunakan energi elektromagnetik untuk mengubah arus kecil menjadi arus besar.

e) Power Supply

Power supply dipasang hampir di setiap bangunan perumahan dan komersial.. Mengetahui cara kerja dan fungsi power supply akan sangat membantu dalam memenuhi kebutuhan daya. Misalnya, menyalakan lampu di atas kapal, menyalakan komputer, dan lain-lain. Setiap model memiliki fungsi power supply yang berbeda.

Power supply yaitu komponen yang menyediakan daya ke satu atau lebih beban listrik. Umumnya, power supply mengubah suatu jenis daya menjadi jenis energi listrik lainnya. Namun juga mampu mengubah berbagai bentuk energi. Misalnya energi matahari, energi mekanik, atau energi kimia dapat menjadi energi listrik. Power supply menyediakan komponen dengan daya listrik. Misalnya, power supply komputer mengubah arus AC menjadi DC.

METODE

Dalam pembuatan jurnal ini Program Studi Teknik Listrik Bandara angkatan ke-XVIII di meksanakan *On The Job Training* selama 5 bulan yaitu dimulai pada tanggal 26 September 2023 sampai tanggal 16 Februari 2024 di Bandar Udara Hang Nadim, Batam. Di sini taruna mengikuti seluruh kegiatan yang dilakukan oleh

teknisi listrik yang ada di bandara dan menerima materi yang disampaikan oleh supervisor, mulai dari proses perawatan alat-alat penerangan dan juga alat pendukung lainnya.

1. Kondisi Sebelum Pengaplikasian

Taruna dan Senior Teknisi Bandara menemukan bahwa lampu SQFL tidak menyala atau mati di Runway 04 Bar 21 Masalah ini membuat lampu tidak dapat beroperasi pada malam hari. Setelah teridentifikasi adanya keretakan pada salah satu IC modul Sequence Flashing Light (SQFL) banyak faktor yang menjadi penyebab terjadinya keretakan tersebut, setelah dilakukan analisa diantaranya adalah kondisi cuaca yang tidak menentu sehingga mudah menimbulkan kerusakan. Komponen elektronik yang berada di luar ruangan dengan suhu lingkungan yang tidak stabil. Hal ini mempengaruhi visibilitas pilot saat melakukan landing pada cuaca buruk atau malam hari.

Dengan kerusakan tersebut maka melakukan penggantian modul dengan yang baru memerlukan biaya yang relatif mahal dan proses pemesanannya memakan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu penulis mengangkat laporan dengan mengambil judul “Modifikasi Modul Sequence Flashing Light (SQFL) Pada Bar Ke-21 di Bandara Internasional Hang Nadim Batam.”



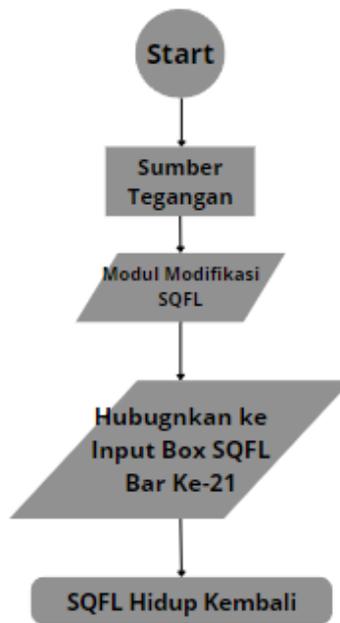
Gambar 2. Kerusakan Pada Modul Sequence Flashing Light

2. Perencanaan Penerapan

1. Cara membuat Modifikasi Modul Driver Sequence Flashing Light
2. Apakah dengan digantinya Modul lama dengan Modul Modifikasi ini dapat membuat lampu SQFL pada Bar ke-21 dapat beroperasi kembali ?

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. **Perancangan Modifikasi Modul Sequence Flashing Light (SQFL)**
 - a. Tahap dan Cara Kerja Perancangan Modul



Gambar 3. Flowchart Pengaplikasian Modul Modifikasi Sequence Flashing Light

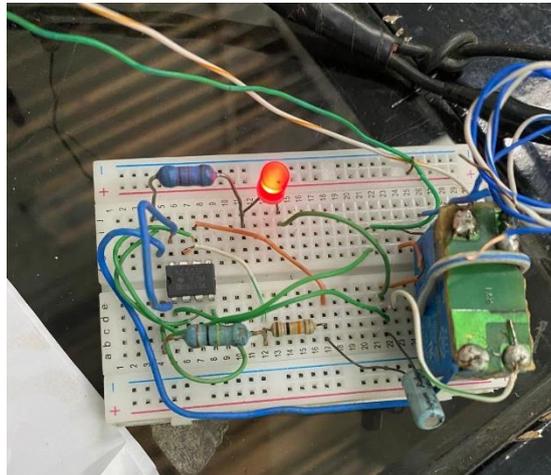
Prinsip dan cara Kerja pada rangkaian modifikasi ini menggunakan *IC 555* sebagai *delay timer* untuk lampu kembali melakukan *flashing*. Pada tahap awal *Box Bar ke-21* mendapat sumber dari *Sub-Station 2 (SS2)* sebesar *220 Volt* di hubungkan ke *Power Supply* dengan mengubah tegangan AC ke DC menjadi *12 Volt DC*.

Setelah itu *Power Supply* bagian *output* positif (+) (dihubungkan ke *IC 555* pin 4 yang memiliki arti *RESET* berfungsi sebagai pengulangan, *IC 555* pin 8 artinya *VCC (Voltage Common Collector)* berfungsi tegangan yang masuk *3 Volt DC – 15 Volt DC*, dan *Resistor 100k Ohm*). *Power Supply* bagian *output* negatif (-) (dihubungkan dengan *IC 555* pin 1 yang memiliki arti *GROUND*, dan *Kapasitor 47 Microfarad*). Selanjutnya *IC 555* pin 3 yang memiliki arti *OUTPUT* dan kutub negatif (dihubungkan ke bagian *Output* pada *Relay*)

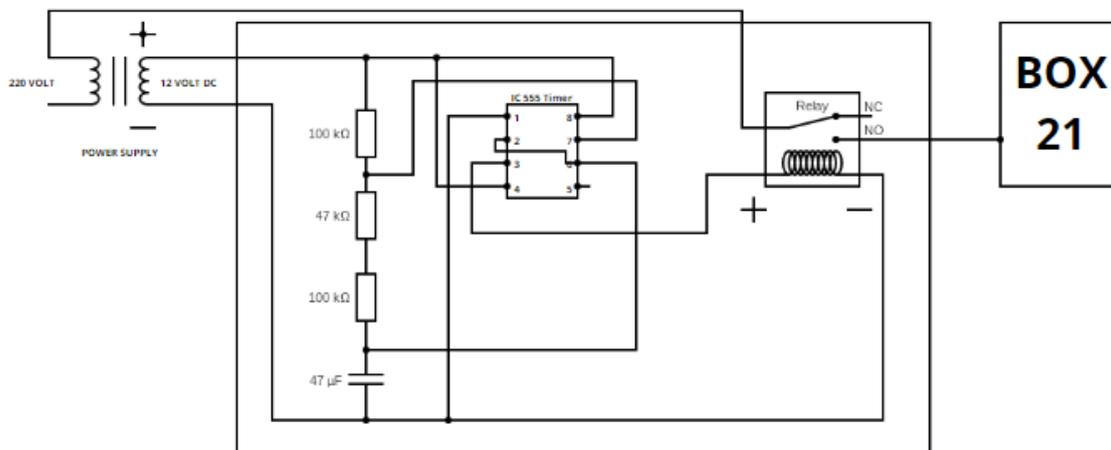
Untuk jalur *Relay* bagian *Input Normally Close (NC)* (dihubungkan ke Fasa (Sumber *SS2*) dan *Normally Open (NO)* (dihubungkan ke kabel modul yang lama pada *Box ke-21*).

b. Hasil Pembuatan Modul Modifikasi

Berikut adalah hasil Modifikasi Modul dan *Wiring Diagram* pada Modifikasi Modul *Driver Sequence Flashing Light (SQFL)* :



Gambar 4. Modul Modifikasi Sequence Flashing Light.



Gambar 5. Wiring Diagram Modul Modifikasi Sequence Flashing Light.

Cara kerja modul dan penjelasan *wiring diagram* pada Bab penyelesaian. *Sequence Flashing Light* menerima tegangan 220V dari *Sub station 2 (SS2)*. Selanjutnya pada *Box Sequence Flash Light (SQFL)* di hubungkan ke *Power Supply* dengan mengubah tegangan AC menjadi DC dan diturunkan menjadi 12 Volt DC. *Power Supply* di hubungkan ke Modul yang telah modifikasi, pada bagian *Input relay (Normally Close)* di hubungkan ke Fasa (Sumber SS2) dan pada bagian *Input*

relay (Normally Open) di hubungkan ke box input modul pada *Box Sequence Flashing Light* bar ke-21, sehingga modul lama pada *SQFL* tidak digunakan.

1. Hasil Percobaan Pemasangan Modul Modifikasi

Hasil dari pemasangan modul modifikasi yang dilakukan pada tanggal 28 Januari 2024 pada malam hari, lampu *Sequence Flashing Light* pada bar ke-21 dapat beroperasi kembali.



Gambar 6. Melakukan Pemasangan Modul

Setelah penulis melakukan pemasangan, dipastikan kembali semua dapat terhubung dengan baik dan aman, setelah itu hidupkan lampu *Sequence Flashing Light*.



Gambar 7. Sequence Flashing Light Beroperasi Kembali

Lampu *Sequence Flashing Light* bar ke-21 telah beroperasi kembali dan dapat melancarkan kembali aktivitas visual penerbang dalam melakukan *landing* pada malam hari ataupun cuaca buruk.

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan dari permasalahan tersebut adalah terdeteksinya kerusakan pada modul *Sequence Flashing Light* pada bar ke-21 di bagian IC yang berfungsi sebagai delay. Akibat kondisi cuaca yang tidak menentu sehingga dapat mengakibatkan kerusakan pada komponen elektronika, dikarenakan penempatannya berada di luar ruangan dengan suhu lingkungan yang tidak stabil. sehingga lampu SQFL tidak dapat berfungsi. Dengan hal tersebut Penulis dapat menarik kesimpulan :

1. Dengan dibuatnya Modifikasi Modul menggunakan IC 555 ini dapat mengatasi permasalahan lampu *Sequence Flashing Light* yang sebelumnya tidak dapat beroperasi.
2. Pengaplikasian terhadap modul modifikasi tersebut tidak memakan waktu yang lama, dan jauh lebih efisien dibandingkan harus melakukan penggantian dikarenakan harus melalui proses pemesanan.
3. Dengan mengganti Input Modul lama dengan Modul Modifikasi lampu *Sequence Flashing Light* pada bar ke-21 dapat beroperasi kembali.
4. Dengan kembali hidupnya lampu flashing pada bar ke-21 dapat melancarkan kembali aktivitas penerbang dalam melakukan landing.

DAFTAR PUSTAKA

- Buku Pedoman OJT POLTEKBANG MEDAN. (n.d.).
- Aerodrome Manual Versi 4.0 (2021). Bandara Hang Nadim Batam.
- KP 608 Tahun 2015. Prosedur Pemeliharaan Alat Bantu Pendaratan Visual.
- SKEP113/VI/2002. Kriteria Penempatan Fasilitas Elektronika dan Listrik Penerbangan.
- SKEP/114/VI/2002. Standar Gambar Instalasi Sistem Penerangan Bandar Udara (Airfield Lighting System) Direktur Jendral Perhubungan Udara.
- ADBSAFEGATE. (2020). Manual book RELIANCE Approach Flash System architectur of the system.
- ADBSAFEGATE. (2020). Manual book RELIANCE Approach Flash System configuration of the system.
- Ketenagalistrikan, D. J. (2011). Peraturan Umum Instalasi Listrik.
- Bishop, Owen. (2002). Dasar-Dasar Elektronika. Jakarta: Erlangga. Jakarta: Universitas Lambung Mangkurat.
- Basri, Y. (2018). Rancang Bangun Media Pembelajaran Mini Trainer IC 555 (Vol.18). Padang: Jurnal INVOTEK
- Ayub Wimatra, Muhammad Caesar Akbar, Bayu Sulisty. (2023). "Pengaruh Kerusakan Sparepart Terhadap Power Pancar Radio VHF A/G Portable ADC di Perum LPPNPI AIRNAV Cabang Palembang". SIBATIK JOURNAL.
- Donna NM Sirait, Muhammad Caesar Akbar, Erwin Lumban Gaol, ARIOS ARITONANG. (2023). Analisis Pengaruh Perilaku Disiplin Terhadap Prestasi Taruna di Lingkungan Kementerian Perhubungan. Sibatik Journal.
- MUHAMMAD CAESAR AKBAR. (2023). ANALISA SISTEM PROTEKSI MOTOR HEATING PUMP 55 KW DI PT. HIJAU LESTARI RAYA FIBERBOARD. Universitas Tridinanti Palembang.

Muhammad Caesar Akbar, A. P. (2023). Pemecahan Masalah Strobe Light Tidak Berkedip Pada ATR 72-500 di Batam Aero Technic. *Airman: Jurnal Teknik dan Keselamatan Transportasi*.

Muhammad Caesar Akbar, Rafif Pradya Mulyana. (2023). Penambahan Prosedur dan Syarat Pesawat Melakukan Circling Approach Menuju Runway 35 Pada SOP Bandar Udara Internasional Sultan Iskandar Muda. *Airman: Jurnal Teknik dan Keselamatan Transportasi*.

Sukarwoto Sukarwoto, Ayub Wimatra, Muhammad Caesar Akbar, Caesario Tegar Amalillah. (2023). Meningkatkan Disiplin dan Karakter Taruna Melalui Pembinaan Pendidikan Ketarunaan yang Humanis di Sekolah Kedinasan Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan. *Sibatik Journal*.