

## MODIFIKASI MODUL LIC AMSC ELSA AROMES-1003Qi DENGAN PENAMBAHAN INDIKATOR *OPEN/CLOSE LINE*

Ardi Satria Yuda<sup>1</sup>, M. Rifa'i<sup>2</sup>, Supriyanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: [ardisatria12@gmail.com](mailto:ardisatria12@gmail.com)

### Abstrak

*Line Interfacing Card* (LIC) adalah sebuah modul *interface standard* pada AMSC untuk komunikasi melalui *current loop*. Modul ini digunakan untuk konversi sinyal komunikasi *current loop* menjadi RS-232 dan sebaliknya. Setiap modul *Line Interfacing Card* (LIC) digunakan untuk satu saluran komunikasi pada AMSC. Sehingga apabila terjadi kerusakan, maka AMSC tidak dapat melakukan komunikasi melalui *channel* tersebut. Modifikasi ini dibuat sebagai alternatif modul LIC AMSC ELSA tipe AROMES-1003Qi II untuk mendukung praktikum taruna Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara (TNU) di Politeknik Penerbangan Surabaya. Proses konversi sinyal menggunakan IC *optocoupler*. IC *optocoupler* ini digunakan untuk mengubah data sinyal RS-232 menjadi sinyal *current loop* dan sebaliknya. LED yang digunakan adalah sebagai indikator *Transmitter*, *Receiver*, dan *open/close line* pada modul tersebut.

**Kata Kunci:** RS-232, *current loop*, *open line*, *close line*, IC *optocoupler*

### 1. PENDAHULUAN

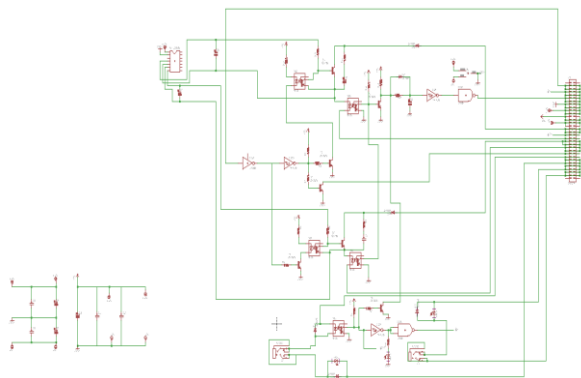
Didalam dunia penerbangan, peralatan komunikasi sangat berperan penting. Agar tersedianya keselamatan lalu lintas penerbangan, serta terselenggaranya penerbangan secara teratur, efisien dan ekonomis, maka penyaluran berita penerbangan harus dilakukan, baik dalam satu bandara maupun antar bandara. Untuk itu dibutuhkan peralatan komunikasi yang dapat menunjang kebutuhan tersebut, salah satunya yaitu AMSC (*Automatic Message Switching Center*) yang berfungsi untuk menerima berita, memproses berita, menyalurkan berita sesuai dengan prioritas yang ada serta memberikan respon terhadap berita khusus.

Dalam pengoperasiannya, AMSC menggunakan input *open/close line*, serta menggunakan dua sistem komunikasi, yaitu secara *current loop* dan secara serial RS-232. Apabila komunikasi yang dilakukan adalah komunikasi jarak dekat, maka sistem

komunikasi yang digunakan adalah RS-232. Sedangkan apabila komunikasi yang dilakukan adalah komunikasi jarak jauh, maka sistem komunikasi yang digunakan adalah *current loop*. Agar AMSC dapat bekerja pada kedua sistem komunikasi tersebut, maka dibutuhkan modul LIC (*Line Interfacing Card*) yang berfungsi untuk mengubah sinyal RS-232 menjadi *current loop* dan sebaliknya.

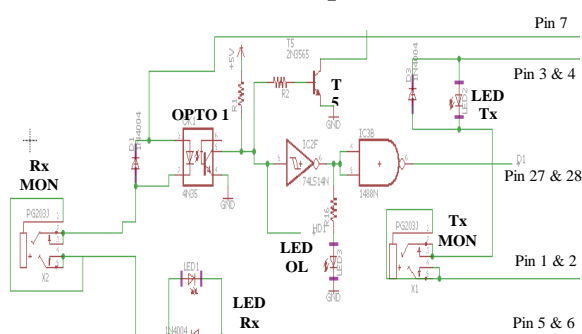
Pada AMSC ELSA tipe AROMES-1003Qi II, modul LIC belum memiliki indikator untuk memonitor *input data open/close line*. Sehingga apabila AMSC tidak bekerja karena tidak menerima sinyal *open/close line* dari modul LIC, maka diperlukan waktu yang lama untuk mengidentifikasi dimana komponen yang mengalami kerusakan.

## 2. METODE



Gambar 1. Skema Rangkaian Keseluruhan

### Receive (Rx) Current Loop



Gambar 2. Skema Blok Rx

Sinyal dari IDF (*Intermediate Distribution Frame*) masuk melalui modul LPC (*Line Programming Card*) menuju blok Rx dari modul LIC (*Line Interface Card*) melewati konektor LIC pin 7 berupa *current loop*. Sehingga terjadi *looping* arus dari pin 7 (Rx +) menuju pin 5 & 6 (Rx -). Sinyal tersebut nantinya akan menyalakan indikator LED Rx. Arus juga dapat dimonitor melalui Rx MON.

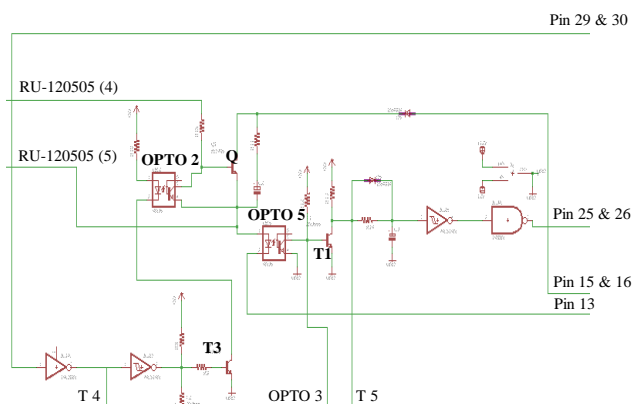
Apabila ada data masuk, maka *optocoupler* OPTO 1 akan *conduct*. Sehingga tegangan +5V akan turun ke ground, dan mengakibatkan *Vdrop* pada pin 5 OPTO 1 menjadi 0V. Dengan terjadinya hal ini, maka sinyal *current loop* (level listrik) telah dikonversikan menjadi sinyal RS-232 (data digital dengan *logic 0/1*).

Sinyal dengan *output logic 0* kemudian dilewatkan ke *inverter* dan menjadi *logic 1* dan akan menyalakan indikator LED OL. Menyalanya LED OL menunjukkan terjadinya

konversi data dari *current loop* menjadi RS-232.

Setelah itu, sinyal diteruskan menuju gerbang NAND untuk diubah kembali menjadi *logic 0*. Kemudian diteruskan menuju pin 27 & 28 pada konektor modul LIC. Sinyal dengan *logic 0* tersebut nantinya akan digunakan untuk *input* ACM AMSC.

### Transmit (Tx) Current Loop



Gambar 3. Skema Blok Tx

Setelah data diproses oleh AMSC, pesan balasan berupa data RS-232 dengan *logic 0* akan diteruskan menuju blok Tx pada modul LIC melalui konektor LIC pin 29 & 30. Sinyal dengan *logic 0* tersebut kemudian akan di-*invert* menjadi *logic 1* untuk digunakan sebagai *trigger* transistor T4 untuk komunikasi secara serial.

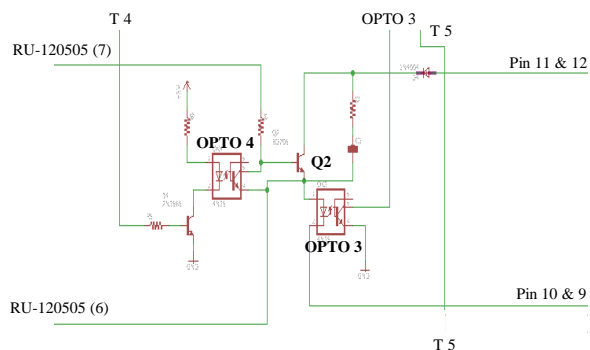
Untuk komunikasi *current loop*, data *logic 1* tersebut di-*invert* sekali lagi sehingga menjadi *logic 0* dan diteruskan ke transistor T3. Sinyal tersebut membuat transistor T3 tidak *conduct*, sehingga mengakibatkan tegangan +5V dari pin 1 *optocoupler* OPTO 2 tidak dapat mengalir ke ground. Hal ini menyebabkan *optocoupler* OPTO 2 juga tidak *conduct*.

Dengan tidak *conduct*-nya *optocoupler* OPTO 2, tegangan +5V dari IC supply RU-120505 mengalir menuju transistor Q1 dan membuatnya *conduct*. Hal ini menyebabkan *looping* arus dari pin 15 & 16 menuju pin 13 pada konektor modul LIC dapat berjalan.

Dengan terjadinya *looping* arus tersebut, maka *optocoupler* OPTO 5 dapat bekerja / *conduct*. Sehingga tegangan +5V mengalir menuju ground dan tidak men-*trigger* transistor T1. Hal ini menyebabkan transistor T1 tidak *conduct* dan tegangan +5V tidak dapat mencapai ground. Sehingga didapat logic 1 pada kaki kolektor T1.

Sinyal dengan *logic* 1 tersebut kemudian diteruskan menuju *inverter* dan diubah menjadi *logic* 0 dan diteruskan lagi menuju gerbang NAND untuk diubah kembali menjadi *logic* 1. Sinyal dengan *logic* 1 menunjukkan ada data yang akan dikirim. Kemudian sinyal tersebut diteruskan menuju pin 25 & 26 pada konektor modul LIC, diteruskan ke modul LPC, dan ditransmisikan menuju IDF secara *current loop*.

### Komunikasi secara serial (RS-232)



Gambar 4. Skema Blok RS

Untuk komunikasi secara serial, maka sinyal input modul LIC dari ACM berupa *logic* 1, yang berarti modul tidak bekerja secara *current loop*.

Sinyal dengan *logic* 1 tersebut kemudian dilewatkan menuju *inverter* dan diubah menjadi *logic* 0. Sinyal ini tidak dapat men-*trigger* transistor T4, sehingga *optocoupler* OPTO 4 juga tidak *conduct* karena tegangan +5V yang terhubung dengan pin 2 OPTO 4 tidak dapat menuju ground.

Dengan tidak bekerjanya *optocoupler* OPTO 4, maka tegangan +5V yang didapat dari IC *supply* RU-120505 mengalir menuju kaki base

transistor Q2 dan menyebabkan transistor Q2 *conduct*.

Transistor Q2 *conduct* menyebabkan arus dapat mengalir dan mengaktifkan *optocoupler* OPTO 3. Sehingga data dapat mengalir dari pin 11 & 12 menuju pin 9 & 10 pada konektor modul LIC.

Pada modifikasi modul LIC ini, ada atau tidaknya sinyal yang masuk dari LPC dan ACM dapat dimonitoring menggunakan indikator LED. Yang menyebabkan indikator LED menyala atau mati adalah:

1. LED Rx akan menyala apabila blok rangkaian Rx LIC mendapatkan sinyal (ada informasi masuk), dan akan mati apabila tidak ada sinyal yang masuk.
2. LED Tx akan menyala apabila blok rangkaian Tx pada LIC mendapatkan sinyal (informasi akan dikirimkan), dan akan mati apabila tidak ada sinyal informasi yang akan ditransmisikan.
3. LED OL akan menyala apabila *output* dari LIC adalah *open line*.. dan akan mati apabila *output* dari LIC adalah *close line*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pengujian Tegangan Input Modul LIC

Pengujian tegangan input LIC AMSC dilakukan untuk mengetahui kinerja AMSC dalam memberikan supply tegangan terhadap setiap komponen modul.

Tabel 1. Pengukuran Tegangan *Input* Rangkaian

| Pin | Tegangan | Pin | Tegangan |
|-----|----------|-----|----------|
| 1   | 0.47 V   | 16  | 0 V      |
| 2   | 0.47 V   | 17  | -12V     |
| 3   | 0.47 V   | 18  | -12 V    |
| 4   | 0.47 V   | 19  | 4.6 V    |
| 5   | -0.8 V   | 20  | 4.6 V    |
| 6   | -0.8 V   | 21  | 11.5 V   |
| 7   | 0 V      | 22  | 11.5 V   |
| 8   | 0 V      | 23  | GND      |
| 9   | 0 V      | 24  | GND      |
| 10  | 0 V      | 25  | 3.3 V    |
| 11  | 0 V      | 26  | 3.3 V    |
| 12  | 0 V      | 27  | -4 V     |
| 13  | 0 V      | 28  | -4 V     |
| 14  | 5 V      | 29  | -10.1 V  |
| 15  | 0 V      | 30  | -10.1 V  |

Pengujian tegangan *input Data Out* (Pin 29 & 30) dilakukan untuk mengetahui *input* tegangan yang digunakan dalam proses pengiriman data secara serial.

Pengujian tegangan *input Data In* (Pin 27 & 28) dilakukan untuk mengetahui *input* tegangan yang digunakan dalam proses penerimaan data secara serial.

Pengujian tegangan *input Open Line* (Pin 25 & 26) dilakukan untuk mengetahui *input* tegangan yang digunakan untuk pengiriman data secara *current loop*.

Pengujian tegangan *input +12V* (Pin 21 & 22) dilakukan untuk mengetahui *input* tegangan yang akan digunakan untuk *supply Vcc* masing-masing komponen.

Pengujian tegangan *input +5V* (Pin 19 & 20) dilakukan untuk mengetahui *input* tegangan yang digunakan untuk *men-trigger* komponen-komponen aktif pada modul, seperti transistor dan dioda.

Pengujian tegangan *input -12V* (Pin 17 & 18) dilakukan untuk mengetahui *input* tegangan yang akan digunakan untuk *supply Vee* masing-masing komponen.

Pengujian tegangan *input Rx-* (Pin 5 & 6) dilakukan untuk mengetahui *input* tegangan yang akan digunakan untuk *looping* arus pada komunikasi secara *current loop*

Pengujian tegangan *input Tx Mon* (Pin 1-4) dilakukan untuk mengetahui *input* tegangan yang akan digunakan untuk mengukur *looping* arus pada komunikasi secara *current loop*.

Pengujian tegangan *input* pin 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, dan 16 dilakukan untuk mengetahui *input* tegangan yang akan digunakan untuk *looping* arus pada komunikasi secara *current loop*.

Dikarenakan indikator tegangan +60V pada supply AMSC AMSC Elsa Aromes 1003-Qi tidak menyala karena *short*, maka tegangan +60V tersebut tidak dapat keluar. Sehingga tegangan tidak mengalir menuju pin 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, dan 16 pada modul LIC.

### Pengujian *Input* dan *Output* Tegangan IC *Optocoupler* Modul Modifikasi LIC

Pengujian *output* tegangan IC *optocoupler* ini dilakukan untuk melihat hasil konversi sinyal *current loop* ke RS-232 dan sebaliknya.

Tabel 2. Pengukuran Tegangan *Input* dan *Output* IC *Optocoupler*

| IC                   | Tegangan <i>Input</i> | Tegangan <i>Output</i> |
|----------------------|-----------------------|------------------------|
| <i>Optocoupler</i> 1 | -                     | -                      |
| <i>Optocoupler</i> 2 | -                     | -                      |
| <i>Optocoupler</i> 3 | 1.18 V                | 0 V                    |
| <i>Optocoupler</i> 4 | 1.18 V                | 0 V                    |
| <i>Optocoupler</i> 5 | -                     | -                      |

Pengujian tegangan *input* IC *Optocoupler* 3 & 4 dilakukan untuk mengetahui apakah IC bekerja atau tidak. IC *Optocoupler* 3 digunakan untuk komunikasi secara serial. Sehingga dapat

diketahui bahwa modul AMSC bekerja dengan sistem komunikasi secara serial.

Pengujian tegangan *output* IC *Optocoupler* 3 & 4 dilakukan untuk mengetahui apakah IC bekerja atau tidak. IC *Optocoupler* 3 digunakan untuk komunikasi secara serial. Sehingga dapat diketahui bahwa modul AMSC bekerja dengan sistem komunikasi secara serial.

Karena modul Modifikasi LIC AMSC Elsa Aromes 1003-Qi tidak mendapatkan supply +60V dari AMSC, maka IC *Optocoupler* 1, 2, dan 5 yang digunakan untuk transmisi melalui *Current Loop* tidak menghasilkan tegangan *output*.

Sedangkan IC *Optocoupler* 3 dan 4 yang digunakan untuk transmisi melalui RS-232 mendapatkan tegangan *input* sebesar 1.18 V yang didapatkan dari *supply* +5V.

Output yang dihasilkan oleh IC *Optocoupler* 3 dan 4 adalah sebesar 0 V. Hal ini terjadi karena adanya proses konversi data analog menjadi serial oleh IC *Optocoupler*.

Dari data diatas, dapat disimpulkan bahwa system transmisi yang dilakukan adalah secara serial (melalui RS-232).

### Pengujian Indikator Rangkaian Modifikasi Modul LIC

Pengujian indikator rangkaian dilakukan untuk melihat kinerja modul modifikasi LIC dalam menerima data, mengirim data, serta mengkonversi data.

Tabel 3. Pengujian Indikator Rangkaian

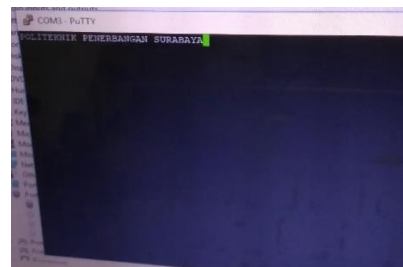
| Indikator LED   | Kondisi  |         |
|-----------------|----------|---------|
|                 | Transmit | Receive |
| Tx              | Mati     | Mati    |
| Rx              | Mati     | Mati    |
| Open/Close Line | Mati     | Mati    |

Semua indikator LED tidak menyala dikarenakan tidak ada supply +60V yang digunakan untuk komunikasi secara *Current Loop*. Sehingga IC *Optocoupler* 1, 2 dan 5 tidak

mendapatkan trigger, dan menyebabkan IC tidak beroperasi.

### Pengujian Transmisi Data Serial

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui modul modifikasi LIC dalam melakukan transmisi data.



Gambar 5. Percobaan *Looping* Data Serial

Dari data diatas, dapat disimpulkan bahwa modul Modifikasi LIC AMSC Elsa Aromes 1003-Qi berfungsi normal. Dan dapat dilakukan transmisi data secara seial.

## 4. PENUTUP

### Simpulan

1. Karena tidak tersedianya *supply* tegangan +60V pada AMSC, maka rangkaian tidak dapat melakukan komunikasi secara *current loop*.
2. Rusaknya PC yang terhubung secara *current loop* dengan AMSC menyebabkan modul tidak dapat berfungsi dengan optimal.

### Saran

Kedepannya, peneliti berharap kepada peneliti selanjutnya agar modifikasi ini dapat dikembangkan dengan penambahan *external source*. Sehingga apabila terjadi kerusakan *source* pada AMSC, modul tetap bisa berfungsi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arif Isturom. 2012. *Modul Telekomunikasi* 3. Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan Surabaya
- [2] Peddinti Vijay Kumar. 200s6. *Light Emitting Diodes "LEDs"*

- [3] Oklilas Ahmad Fali. 2007. *Bahan Ajar Elektronika Dasar*. Universitas Sriwijaya
- [4] *Datasheet IC*
- [5] Khamdi Nur. 2014. *Aplikasi Optocoupler dalam Sistem Pengaturan Kecepatan Sepeda Listrik*. Politeknik Caltex Riau