



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## CONTROL OPEN LOOP EVAPORATOR FAN MENGUNAKAN KOMUNIKASI CANBUS BERBASIS STM32F407

Rafli Hardi Fadilah<sup>1</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Jl. Prof Dr. GA. Siwabessy

Kampus Baru UI, Depok, 16424

e-mail: <sup>1</sup>[rafli.hardifadilah.te20@mhs.wpnj.ac.id](mailto:rafli.hardifadilah.te20@mhs.wpnj.ac.id)

### Abstract

*The use of vehicles is currently increasing. In supporting energy security in the transportation sector, the government is currently supporting the development of electric vehicles to support the achievement of clean and environmentally friendly energy. Currently electric vehicles are used as an alternative solution that is being developed to support cleaner and more environmentally friendly energy and reduce pollution and exhaust emissions due to the use of fuel oil in conventional vehicles. Currently electric vehicles are being developed more and more. Electric vehicles are one of the solutions in anticipating the impact of the energy crisis. By using an electric bus, of course, it will also be able to create environmentally friendly technology because air pollution will be reduced and carbon emissions in the transportation sector will be reduced. The electric bus, of course, also has an air conditioning system, which creates comfort for its users. One of the electric bus cooling systems made in this tool is by using a fan condenser component. The rotation of the Condenser Fan contained in the condenser is very influential in increasing the performance of the cooling system. With the presence of a fan in the condenser, air can be flowed as a heat-taking fluid from the condenser. Quantitative data on tool testing is obtained at 80% on the success rate of the evaporator fan because the voltage obtained is unstable in certain parts.*

**Keywords:** *Electric Bus, Air Conditioner, Evaporator Fan*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstrak

*Penggunaan kendaraan saat ini semakin meningkat. Dalam mendukung ketahanan energy dalam sektro transportasi saat ini pemerintah mendukung perkembangan kendaraan listrik guna mendukung tercapainya energy yang bersih dan ramah lingkungan. Saat ini Kendaraan listrik dijadikan slousi alternative yang sedang dikembangkan dalam mendukung energy yang lebih bersih dan ramah lingkungan dan mengurangi polusi dan emisi gas buang akibat penggunaan bahan bakar minyak pada kendaraan konvensional. Saat ini kendaraan listrik semakin banyak dikembangkan*

*.Kendaraan listrik menjadi salah satu solusi dalam mengatisipasi dampak krisis energy. Dengan menggunakan bus listrik tentunya juga akan mampu menciptakan teknologi yang ramah lingkungan karena polusi udara akan berkurang dan mengurangi emisi karbon di sector transportasi. Bus listrik tentunya juga memiliki sistem pendingin ruangan, yang menciptakan kenyamanan penggunanya. Sistem pendingin bus listrik yang dibuat pada alat ini salah satunya dengan menggunakan komponen Fan Evaporator. Putaran pada Fan Evaporator yang sangat berpengaruh pada peningkatan performasi sistem pendingin. Dengan adanya Fan pada evaporator udara dapat dialirkan sebagai fluida pengambilan kalor.Pada data kuantitatif pengujian alat diperoleh sebesar 80% pada*

*tingkat keberhasilan fan evaporator dikarenakan tegangan yang di dapat tidak stabilpada bagian tertentu*

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 1. PENDAHULUAN

Adanya transportasi umum merupakan salah satu jalan keluar mengatasi kemacetan dan salah satu contoh transportasi umumnya yaitu bus. Bus yang tersedia dipasaran sekarang merupakan bus yang menggunakan bahan bakar fosil yang menyebabkan pemanasan global meningkat. Dengan beralih ke kendaraan listrik dapat mengurangi pemanasan global. Bus listrik merupakan salah satu contoh kendaraan listrik yang cocok dalam mengurangi risiko kemacetan sekaligus pemanasan global (Merangin, 2018).

Untuk menciptakan masyarakat yang mayoritas menggunakan transportasi umum maka sudah sepatasnya transportasi yang ada dibuat senyaman mungkin. Salah satu factor pembuat rasa nyaman bagi manusia untuk menggunakan transportasi umum yaitu adanya sistem pendingin yang terdapat pada transportasi tersebut. Bus yang dilengkapi dengan sistem pengkondisian udara cenderung merupakan alternatif utama bagi para penumpang yang ingin

menggunakan kendaraan angkutan umum seperti bus listrik.(Najamudin, 2018)

Komponen yang terdapat pada bus listrik yang saat ini digunakan masih menggunakan komponen buatan luar negeri.Untuk menekan angka TKDN maka pemerintah sedang gencar menggalakan pembuatan komponen yang terdapat pada bus listrik. Salah satu komponen yang akan dibuat untuk menekan angka TKDN pada bus listrik adalah sistem pendinginnya. Sistem pendingin pada bus listrik dapat menekan TKDN sebesar 31%.

Oleh karena itu, salah satu komponen yang terdapat pada system pendingin yang digunakan pada bus listrik ini ialah komponen Evaporator Fan. Fan tersebut diatur dengan 3 variasi putaran. Fan Evaporator pada kontroler dikendalikan oleh rotary encoder yang terdapat pada head unit.Kontroler dan head unit sakng terhubung melealui canbus, sekaligus sebagai sub judul pada tugas akhir ini.

## 2. METODELOGI

**Studi literatur:** Data yang dikumpulkan didapat dari menelusuri *e-Journal*.

### 1. Perencanaan Alat

Pada perancangan alat ini,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

diperlukannya *head unit* untuk menampilkan suhu yang ditampilkan LCD. Di dalam *head unit* juga terdapat *rotary encoder* untuk mengatur suhu sesuai dengan keinginan *driver*. AC pada bus listrik menggunakan tegangan DC dibantu oleh komponen-komponen lainnya seperti *Controller* STM32F407 berperan penting pada perancangan alat ini, karena sebagai pengelolah data input lalu meneruskan ke peralatan output dan *head unit*. Alat ini dirancang dengan menggunakan sensor NTC 5k dibantu oleh ADS1115 berfungsi untuk mengukur suhu ruangan yang selanjutnya mengirim sinyal ke kontroler dan menggerakkan EEV.

Realisasi sistem fokus kepada; (1) Pemrograman evaporator fan pada controller STM32f407. (2) Instalasi evaporator fan ke controller STM32f407. (3) Menghubungkan antara head

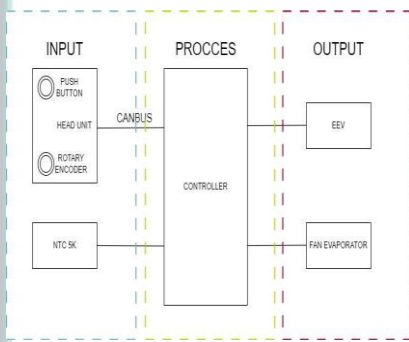
unit dan controller

Gambar 1.

Diagram Blok Keterangan

Diagram Blok

1. Sensor NTC berfungsi sebagai pendeteksi suhu ruangan.
2. *Push Button* berguna untuk menyalakan dan mematikan sistem.





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. *Rotary Encoder* berfungsi untuk mengatur suhu yang ditampilkan pada headunit.

4. *Controller* berfungsi untuk mengolah data *input* lalu meneruskan ke peralatan *output* dan *head unit*.

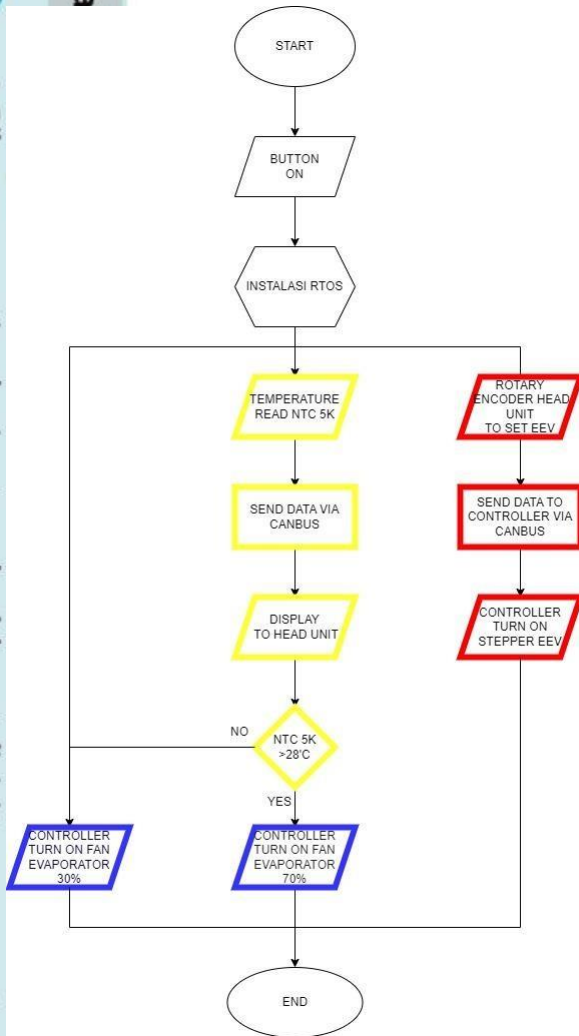
5. *Canbus* berfungsi untuk komunikasi head unit dan controller serta mengurangi *harnesses* kabel di *wiring*.

6. *Electric Expansion Valve* (EEV) berfungsi untuk mengatur besar kecilnya udara yang di keluarkan.

7. *Fan Evaporator* berfungsi untuk menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang dialirkan dalam suatu ruangan tertentu juga sebagai pengisapan atau pemvakuman udara atau gas tertentu.

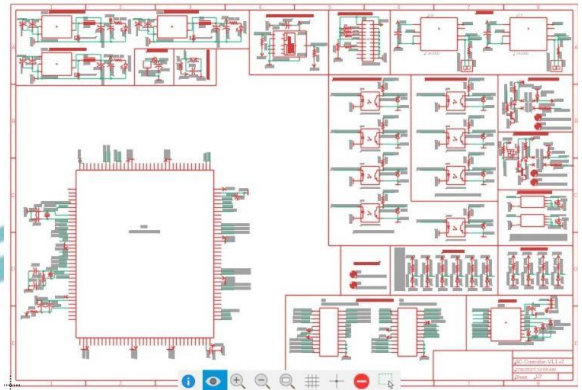
POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2. Flowchart sistem keseluruhan Wiring diagram kelistrikan yaitu skema instalasi yang dituangkan dalam sebuah gambar kerja sebagai media sarana panduan untuk mempermudah dalam merangkai, membaca, memperbaiki, instalasi kelistrikan. (Khamdilah, 2021)

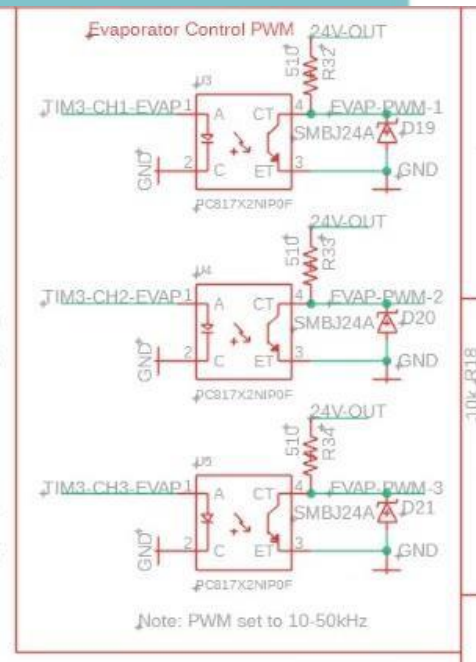
### a. Wiring Controller



Gambar 4. Wiring Controller

Dalam merealisasikan pembuatan papan Controller diperlukan wiring menggunakan MCUSTOM32F407 yang terdapat pada gambar 4 STM32F407 memiliki 114 pin yang terhubung ke komponen Output dan input, yaitu pin PF4, PF8, PF9, PF10, PB14 ke DRV8825.

### b. Wiring Evaporator Fan



Gambar 5. Wiring diagram sensor NTC5

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 3. Langkah-langkah Pengujian Alat

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam pengujian.
2. Sambungan power supply 24V pada tegangan 220V.
3. Beri perintah putaran pada rotary encoder yang terdapat pada head unit.
4. Lihat perubahan level kecepatan fan evaporator yang muncul pada head unit..
5. Lakukan dokumentasi perubahan level kecepatan pada head unit.

### 3. Hasil dan Pembahasan

1. Arus PWM Evaporator Fan Terhadap Controller dan Optocpler

Pendeteksian arus besar suhu pada objek menggunakan multimeter terdapat pada tabel . Pengambilan data dilakukan sebanyak 4 kali. Pengujian dilakukan dengan melakukan pengukuran arus menggunakan multimeter.

Tabel 1.Hasil pengujian level kecepatan arus PWM output controller to optocpler

Uji	Level Kecepatan Fan	Pengukuran Tegangan PWM Output Controller to Optocpler	Berhasil Terdeteksi
1.	1	01,1	Berhasil
2.	2	00,7 - 00,8	Tidak Berhasil
3.	3	00,3	Berhasil
4.	4	00,1	Berhasil



Tabel 1 merupakan tingkat keberhasilan dilihat dari indicator di multimeter bahwa tegangan stabil dan tidak adanya tegangan yang naik turun atau tidak stabil. Dapat disimpulkan bahwa tidak mengalami kegagalan data. Pengujian pada PWM output controller to optocoupler memiliki kecepatan 4 level, yang dimana setiap kecepatan tersebut mengeluarkan output yang sesuai.

### Arus PWM Evaporator Fan Terhadap Controller dan Optocoupler

Tabel 2 .Hasil pengujian level kecepatan arus PWM output optocoupler to stepper motor

Uji	Level Kecepatan Fan	PWM Output Optocoupler to Stepper Motor (V)	Berhasil Terdeteksi
1.	1	02,9	Berhasil
2.	2	07,1	Berhasil
3.	3	15,4	Berhasil
4.	4	19,9	Berhasil

Pada Tabel 2 merupakan tingkat keberhasilan dilihat dari indicator di multimeter bahwa tegangan stabil dan tidak adanya tegangan yang naik turun atau tidak stabil.

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan Hasil Analisis dan Pengujian Control Openloop Pada Evaporator fan dan Electrical Expansion Valve (EEV) Serta Monitor NTC Pada AC Bus Listrik Berbasis STM32F407, maka dapat disimpulkan :

- Controller dan Head Unit mampu berkomunikasi melalui Canbus.
- Evaporator Fan dapat bergerak sesuai perintah yang diatur oleh rotary encoder pada head unit.
- Program yang dibuat pada stm32cubeide dapat beroperasi dengan baik.
- Untuk keakuratan evaporator fan sudah memiliki keakuratan yang hampir mendekati dengan pesentase 80%

### Daftar Pustaka

Basri, I. Y., & Irfan, D. (2018). Komponen Elektronika. In *Sukabiina Press* (Vol. 53, Issue 9).

Coker, C., Greene, E., Shao, J., Enclave, D., Tula, R., Marg, R., Jones, L., Hameiri, S., Cansu, E. E., Initiative, R., Maritime, C., Road, S., Çelik, A., Yaman, H., Turan, S., Kara, A., Kara, F., Zhu, B., Qu, X., ... Tang, S. (2018). Software SRM32ARM. *Transcommunication*, 53(1), 1–8.

Dwigista, C., Nataliana, D., & Anwari, S. (2022). Perancangan Dan Implementasi Printed Circuit Board ( Pcb ) Ramah Lingkungan Menggunakan Conductive Ink. *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, 11(1), 31–35.

Eni. (2018). STM32F407. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., Mi, 5–24.

Fauzan, F., & Badarudin, A. (2022). Performansi Sistem AC Split Inverter





Menggunakan Alat Ekspansi Pipa Kapiler dan Electronic Expansion Valve ( EEV ). *Prosiding The 13th Industrial Research Workshop and National Seminar, 13*, 13–14.

Merandin. (2018). BUS LISTRIK. *Galang Tanjung, 2504*, 1–9.

Najamudin. (2018). *Cara Menentukan Daya Yang Digunakan. 12*(1), 25–32.

Setiawan, T. A., Juniani, A. I., Purnomo, D. A., & Rinanto, N. (2023). *HOW TO UTILIZE AUTODESK FUSION 360 THAT REINFORCES PRODUCT REDESIGN SIMULATION? 6*, 48–54.

STMicroelectronics. (2019). *Data Brief - Integrated development environment for STM32 products. November*.

Suhantono, D. (2019). Rancang Bangun Ac Power Supply Satu Fasa Step Down 230V / 12V Dengan Mengoptimalisasi Pengurangan Rugi-Rugi Dan Perbaikan Harmonisa. *Jurnal Logic, 14*(2), 75–81.

Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim, R. S. (2018). Desain Dan Implementasi Untuk Monitoring Dan Manajemen Energi Pada Charging Station Kendaraan Listrik Berbasis Can Bus. *Laboratorium Penelitian Dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, April, 5–24*.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta