



## Analisis Mekanisme *Air Conditioner* pada Mobil Toyota Corolla 4a Fe

### *Analysis of Air Conditioning Mechanisms in the Toyota Corolla 4a Fe*

Suhelmi<sup>1</sup>, Misdawati<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Sekolah Tinggi Teknologi Immanuel Medan

<sup>2</sup>Universitas Alwashliyah Medan

*Corresponding Author\**: [misdawatikasmi@yahoo.com](mailto:misdawatikasmi@yahoo.com)

#### Abstrak.

Untuk memberikan suasana nyaman dalam ruangan kendaraan, perlu dipasang suatu komponen yaitu Air Conditioner (AC). Dipasanginya Air Conditioner dalam kengkapan kendaraan, maka akan memberikan suasana udara yang segar dalam ruangan tersebut. Air Conditioner digunakan untuk mengatur suhu udara yang mencakup sirkulasi udara, kelembaban udara, kebersihan udara. Sistem Air Conditioner terdiri dari komponen –komponen yang bekerja berdasarkan siklus pendinginan sebagai berikut: (1)kompresor berfungsi untuk mengompresikan gas/uap refrigerant. (2) Refrigerant adalah suatu zat yang berupa cairan yang bersirkulasi melalui komponen fungsional untuk menghasilkan efek mendinginkan dengan cara menyerap panas melalui ekspansi dan evaporasi. (3) Magnetic Clutch digunakan untuk menghubungkan dan memutuskan hubungan kompresor ke mesin / motor listrik. (4) Kondensor digunakan untuk pengembunan uap/gas refrigerant. (5) Receiver Dryer digunakan untuk menyaring refrigerant dengan oli. (6) Expansion Valve berfungsi untuk menurunkan temperatur dan tekanan (P). (7) Evaporator berfungsi untuk menguapkan refrigerant dan pengkabutan udara sehingga suhu di luar dingin. Apabila udara yang keluar pada AC tidak dingin dimungkinkan terjadi kerusakan pada saluran pipa terdapat kebocoran, evaporator membeku, kompresor rusak, filter tersumbat, pengisian refrigerant terlalu banyak atau kurang, dan sebagainya. Trouble shooting AC dapat dideteksi melalui tekanan manifold gauge, diantaranya : (a) refrigerant berkurang disebabkan gas bocor dari beberapa tempat disiklus pendinginan, perbaikan dengan memeriksa kebocoran lewat detector dan tambahkan refrigerant dengan jumlah yang tepat, (b) kelebihan refrigerant disebabkan karena pendinginan kondensor kurang maksimal, perbaikan dengan menyetel belt, memeriksa jumlah refrigerant, dan membersihkan kondensor, (c) kompresi dari kompresor rendah disebabkan karena kompresor AC bocor, perbaikan dengan membongkar kompresor dan apabila komponen ada yang rusak (connecting rod, gasket, bantalan dan silinder) maka ganti dengan yang baru.

**Kata Kunci : Mekanisme; Air Conditioner; Mobil; Toyota Corolla.**

#### Abstract

*To provide a comfortable atmosphere in the vehicle room, it is necessary to install a component, namely Air Conditioner (AC). Installing the Air Conditioner in the completeness of the vehicle will provide a fresh air atmosphere in the room. Air Conditioner is used to regulate air temperature which includes air circulation, air humidity, air cleanliness. The air conditioning system consists of components that work based on the cooling cycle as follows: (1) the compressor functions to compress refrigerant*



gas/vapor. (2) Refrigerant is a substance in the form of a liquid that circulates through functional components to produce a cooling effect by absorbing heat through expansion and evaporation. (3) Magnetic clutch is used to connect and disconnect the compressor from the engine/electric motor. (4) The condenser is used to condense refrigerant vapor/gas. (5) Receiver Dryer is used to filter refrigerant with oil. (6) Expansion Valve functions to reduce temperature and pressure (P). (7) The evaporator functions to evaporate the refrigerant and mist the air so that the outside temperature is cold. If the air that comes out of the air conditioner is not cold, it is possible that there is damage to the pipeline, there are leaks, the evaporator freezes, the compressor is damaged, the filter is clogged, the refrigerant is filled too much or too little, and so on. AC troubleshooting can be detected through manifold gauge pressure, including: (a) reduced refrigerant due to gas leaking from several places in the cooling cycle, repair by checking for leaks through the detector and adding the correct amount of refrigerant, (b) excess refrigerant caused by insufficient cooling of the condenser maximum, repair by adjusting the belt, checking the amount of refrigerant, and cleaning the condenser, (c) low compression from the compressor caused by a leaking AC compressor, repair by disassembling the compressor and if any components are damaged (connecting rods, gaskets, bearings and cylinders) then replace with new.

**Keywords:** Mechanism; air conditioners; Car; Toyota Corolla.

## **PENDAHULUAN**

Pada masa era globalisasi ini kenyamanan pada mobil sangatlah diperlukan, industri berlomba-lomba menciptakan inovasi baru untuk menambah kenyamanan mobil yang mereka produksi salah satunya dengan pengaturan suhu, kelembaban udara, dan kebersihan didalam ruangan.

Sistem AC dipergunakan untuk mempertahankan kondisi udara baik suhu dan kelembabanya dengan cara sebagai berikut :

- 1) Pada saat suhu ruangan tinggi AC akan menyerap panas dari lingkungan sehingga suhu di ruangan itu akan turun dan sebaliknya saat suhu ruangan rendah AC akan melepaskan panas ke udara sehingga suhu akan naik.
- 2) Bersamaan dengan hal itu, kelembaban udara berkurang sehingga kelembaban udara di pertahankan pada tingkat yang nyaman.

Prinsip dasar AC adalah proses penyerapan dan pelepasan panas dengan menggunakan suatu zat yang mudah menyerap (refrigerant). Kondisi refrigerant di pengaruhi oleh pengatur dan tekanan yang diberikan kepadanya. Pada sistem AC terjadi gangguan-gangguan yang dapat mengurangi kenyamanan dan ketenangan didalam pengendaraan sebuah mobil untuk itu saya merancang sebuah stand AC pada kendaraan toyota corolla 4A FE.

## **METODE PENELITIAN**

Menurut Sugiyono (2010:72) metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai, "Metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan." Selanjutnya dijelaskan oleh Arikunto (2007:207), bahwa "penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari "sesuatu" yang dikenakan pada subjek selidik". Dengan kata lain penelitian eksperimen mencoba meneliti ada tidaknya hubungan sebab akibat. Pada penelitian ini tahapan yang dilakukan adalah:

- 1) Menentukan masalah
- 2) Merumuskan dan mengidentifikasi masalah sebagai langkah awal penelitian
- 3) Menentukan tujuan penelitian
- 4) Merumuskan hipotesis berdasarkan masalah yang telah dirumuskan
- 5) Memberikan batasan penelitian dengan tujuan agar pelaksanaan penelitian tidak terlalu luas
- 6) Merumuskan kerangka teori untuk memudahkan mencari sumber-sumber

kepuustakaan yang berhubungan dengan penelitian.

- 7) Pengambilan data dan menganalisis secara ilmiah
- 8) Pengambilan kesimpulan
- 9) Menyusun laporan penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan *AC stand* ini menggunakan bahan utama ( satu perangkat *Air Conditioner* Toyota Corolla 4A FE) sebagai media belajar berupa komponen asli dari bagian mobil. Penggunaan bahan berupa komponen asli dari bagian mobil ini akan mempermudah dalam proses belajar dan mengajar karena langsung diterapkan pada kondisi yang sebenarnya.

### 1 Alat yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan *AC stand* adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Alat yang digunakan

Alat	Jumlah
Kunci ring	1 set
Kunci pas	1 set
Obeng (+) dan (-)	1 buah
Tang	1 buah
Palu	1 buah
Mesin gerinda tangan	1 unit
Mesin bor	1 unit
Bor tangan	1 unit
Las listrik 220V 250A	1 unit
Gergaji besi	1 buah
Mistar	1 buah
Jangka sorong	1 buah
Amplas	1 buah
Kuas dan kikir	1 buah
Kompresor	1 unit

### 2 Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan AC *stand* adalah sebagai berikut :

- a. *Air Conditioner* Toyota Corolla 4A FE dan motor listrik 2 Pk.
- b. Besi kanal dan besi siku
- c. Plat Lembaran
- d. Roda
- e. Elektroda RB – 26
- f. Mur, baut, dan ring
- g. Cat dan *tiner*

### 3 Proses Pembuatan AC Stand

Langkah-langkah pembuatan AC *stand* sebagai media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Membuat rangka *stand* bagian bawah (dasar) tempat roda-roda *stand*.
- b. Membuat dudukan plat untuk roda stand sebanyak empat buah dan membuat lubang untuk tempat baut roda dengan menggunakan bor tangan.
- c. Memasang keempat roda.
- d. Membuat *stand* panel (tempat saklar).
- e. Memasang plat/galpanis pada rangka panel (tempat saklar).
- f. Membuat dudukan penyangga AC *stand* yang meliputi kompresor, motor listrik 2 Pk, *receiver dryer*, kondensor, dan *evaporator*.
- g. Menghaluskan bagian yang kasar pada seluruh konstruksi *stand* dengan gerinda tangan.
- h. Mengamplas seluruh bagian konstruksi *stand*.
- i. Mengecat seluruh konstruksi *stand*.

### 4 Kontruksi AC Stand

Bentuk konstruksi AC *stand* sebagai media belajar ini terlihat seperti pada daftar lampiran 1 halaman.

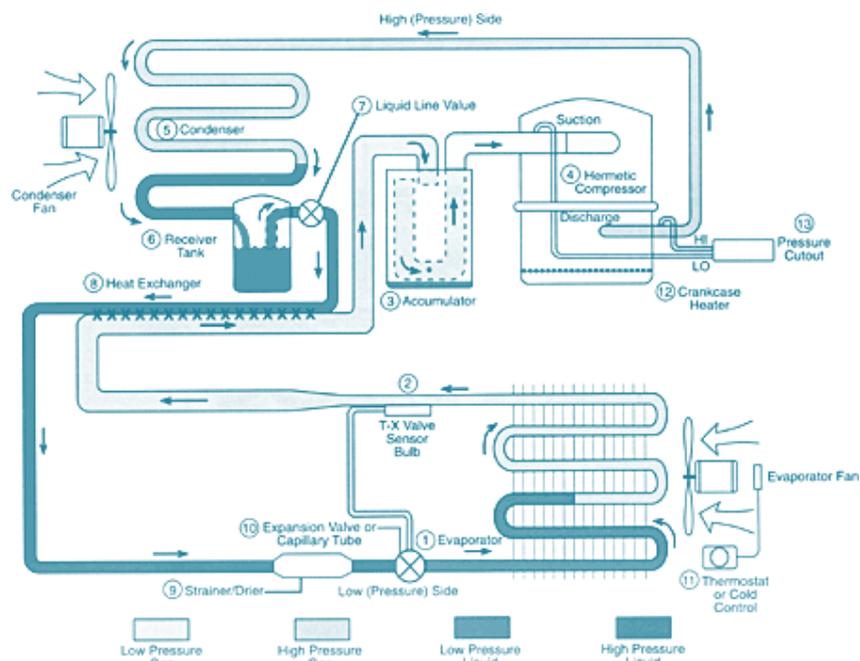
#### a. Pengertian Dasar Tentang *Air Conditioner* Pada Mobil

*Air Conditioner* merupakan suatu perlengkapan yang memelihara dan mengkondisikan kualitas udara di dalam kendaraan agar temperatur/suhu, kebersihan dan kelembabannya menyenangkan serta nyaman. Apabila di dalam ruangan temperaturnya tinggi, maka panas yang di ambil agar temperatur turun

disebut pendinginan. Sebaliknya, ketika temperatur di dalam ruangan rendah, maka panas yang diberikan agar temperatur naik disebut pemanasan. *Air Conditioner* pada mobil pada umumnya terdiri dari *cooler* dengan pembersih embun (*moisture remover*) dan pengatur aliran udara.

## b. Prinsip Kerja dan Komponen *Air Conditioner* Beserta Fungsinya

Prinsip kerja *Air Conditioner* akan dijelaskan selanjutnya pada gambar siklus kerja *Air Conditioner* adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Siklus Kerja Sistem *Air Conditioner*

( Pendingin Udara. Tokyo: Isuzu Motor Limited, 2001)

- 1) Kompresor mengkompresikan gas/uap *refrigerant* yang bertemperatur tinggi dan bertekanan tinggi karena menyerap panas dari *evaporator* ditambah panas yang dihasilkan saat langkah pengeluaran (*discharge*).
- 2) Gas *refrigerant* mengalir ke dalam kondensor, didalam kondensor gas *refrigerant* dikondensasikan menjadi cairan atau terjadi perubahan keadaan (*phasa*) yaitu pengembunan *refrigerant*.
- 3) Cairan *refrigerant* mengalir ke dalam *receiver* untuk disaring antara cairan *refrigerant* dengan oli sampai *evaporator* memerlukan *refrigerant* untuk diuapkan.

- 4) Katup ekspansi menurunkan tekanan dan temperatur/suhu cairan *refrigerant* yang bertekanan dan bertemperatur tinggi menjadi rendah.
- 5) Gas *refrigerant* yang dingin dan berembun ini mengalir ke dalam *evaporator*.
- 6) *Refrigerant* menguap dan menyerap panas dari udara luar atau terjadi pengkabutan udara sehingga suhu diluar akan dingin.

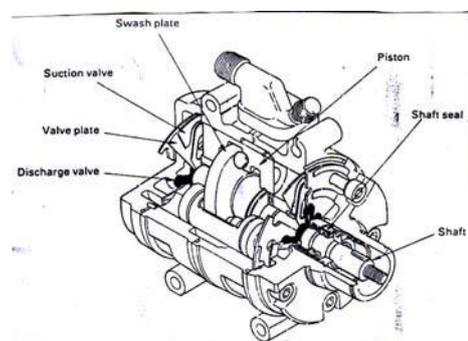
Di dalam *Air Conditioner* terdapat beberapa bagian atau komponen-komponen utama dan fungsinya adalah sebagai berikut :

1) *Cooler*

Sistem AC *cooler* pada mobil terdiri dari komponen-komponen yang meliputi siklus pendinginan dan alat bantu agar potensi pendingin berfungsi penuh, serta alat koreksi bila ada masalah di dalam sistem.

2) Kompresor

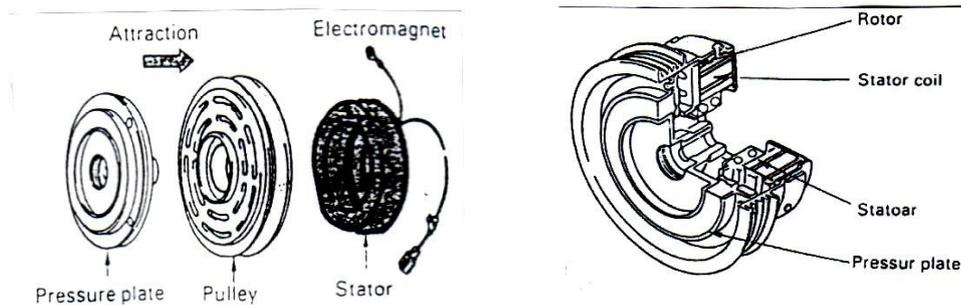
Kompresor adalah alat yang digunakan untuk menaikkan tekanan *refrigerant* dengan mengompresikan dalam bentuk gas/uap, akibatnya temperatur *refrigerant* juga ikut naik. Panas yang timbul kemudian akan dikondensasikan melalui kondensor.



Gambar 2. Kompresor  
(*New Step 1 Training Manual Toyota, 1996* )

3) *Magnetic clutch*

*Magnetic Clutch* digunakan untuk melepaskan dan menghubungkan kompresor dengan putaran mesin. Komponen utamanya terdiri dari : *stator*, *rotor*, dan plat penekan. Prinsip kerja *magnetic clutch* adalah melekatkan dua keping logam besi karena gaya elektromagnet, dua keping logam tersebut adalah penekandrive pulley.



Gambar 3. *Magnetic Clutch*  
(*New Step 1 Training Manual Toyota, 1996* )

4) Kondensor

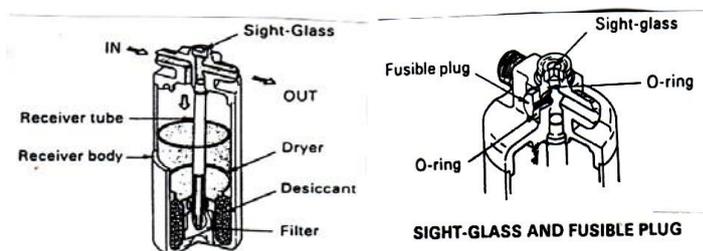
Kondensor berfungsi untuk pengembunan gas/uap *refrigerant*. Semakin besar jumlah panas yang di lepaskan oleh kondensor maka semakin besar pula efek pendinginan yang di peroleh *evaporator*. Kondensor di letakan di bagiandepan kendaraan agar proses pendinginanya sempurna.



Gambar 4. Konstruksi Kondensor

5) *Receiver* atau *dryer*

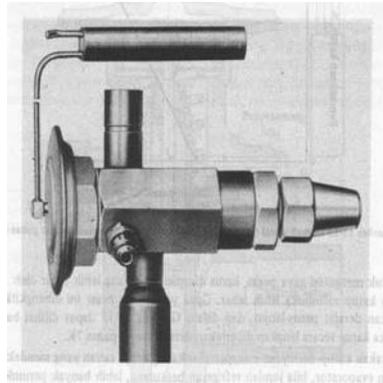
Berfungsi untuk menampung sementara *refrigerant*, dalam bentuk cairan, kemudian disalurkan sesuai dengan beban pendinginan. Dalam *receiver* dan *dryer*, terdapat *filter*, *desiccant*, *receiver*, dan *dryer*, juga *sight glass* pada bagian atas untuk melihat kondisi aliran *refrigerant*.



Gambar 5. Kontruksi *Receiver Dryer*  
(*New Step 1 Training Manual Toyota, 1996* )

6) *Katup Ekspansi*

Katup ekspansi digunakan untuk menurunkan tekanan dan temperatur/suhu serta menginjeksikan *refrigerant* melalui *orifice*, sehingga *refrigerant* yang keluar menjadi bertemperatur dan bertekanan rendah.



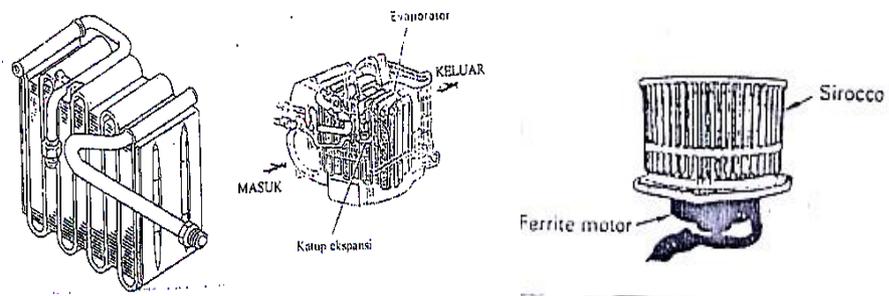
Gambar 6.

Konstruksi Katup Ekspansi (*New Step 1 Training Manual Toyota, 1996*)

7) *Evaporator dan Blower*

*Evaporator* ini berfungsi untuk menguapkan gas/uap *refrigerant* yang bertemperatur dan bertekanan rendah. Bila udara melewati *evaporator* menjadi dingin sampai temperatur tekanan dibawah pengembunan, uap air akan mengembun dan menempel pada sirip *evaporator* dalam bentuk tekanan air. Bilapada saat ini temperatur sirip sampai dibawah 0° C, tetesan air akan berubah menjadi es.

*Blower* digunakan untuk menghisap udara segar atau udara yang telah disirkulasikan ke dalam ruangan. *Blower* terdiri dari motor dan kipas (*fan*).



Gambar 8. Konstruksi *Evaporator* dan *Blower*  
(*New Step 1 Training Manual Toyota, 1996*)

## KESIMPULAN

*Air Conditioner* merupakan sebagian yang penting untuk menambah kenyamanan pada satu mobil. Kerusakan pada satu bagian komponen dari sistem *Air Conditioner* akan membuat kerja dari sistem itu tidak sempurna .

Berdasarkan uraian sistem *Air Conditioner* dan *Trouble Shootingnya* maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

### **Komponen-komponen *Air Conditioner* dan fungsinya adalah sebagai berikut:**

- 1) Kompresor untuk mengkompresikan gas/uap *refrigerant* yang bertekanan dan bertemperatur tinggi.
- 2) Kondensor untuk mengkondensasikan atau pengembunan gas/uap *refrigerant* sehingga menjadi cair.
- 3) *Receiver dryer* untuk menyaring antara *refrigerant* dengan oli.
- 4) Katup ekspansi untuk menurunkan tekanan dan suhu.
- 5) *Magnetic Clutch* untuk menghubungkan dan memutuskan hubungan kompresor ke mesin / motor listrik.
- 6) *Evaporator* untuk penguapan *refrigerant* dan pengkabutan udara sehingga suhu di luar dingin.

### **Prinsip kerja *Air Conditioner* adalah:**

- 1) Kompresor mengkompresikan gas/uap *refrigerant* yang bertemperatur tinggi dan bertekanan tinggi karena menyerap panas dari *evaporator* ditambah panas yang dihasilkan saat langkah pengeluaran (*discharge*).
- 2) Gas *refrigerant* mengalir ke dalam kondensor, didalam kondensor gas *refrigerant* dikondensasikan menjadi cairan atau terjadi perubahan keadaan (*phasa*) yaitu pengembunan *refrigerant*.
- 3) Cairan *refrigerant* mengalir ke dalam *receiver* untuk disaring antara cairan *refrigerant* dengan oli sampai *evaporator* memerlukan *refrigerant* untuk diuapkan.
- 4) Katup ekspansi menurunkan tekanan dan temperatur/suhu cairan *refrigerant* yang bertekanan dan bertemperatur tinggi menjadi rendah.
- 5) Gas *refrigerant* yang dingin dan berembun ini mengalir ke dalam *evaporator*. *Refrigerant* menguap dan menyerap panas dari udara luar atau terjadi pengkabutan udara sehingga suhu diluar akan dingin.

- 6) Secara garis besar *trouble* yang sering terjadi pada *Air Conditioner* Toyota Corolla 4A FE adalah tali penggerak (*belt*) kendur, suara berisik dekat kompresor, sirip kondensor dan *evaporator* tertutup debu / kotoran, saringan udara tersumbat, noda oli terlihat pada sambungan siklus pendinginan, dan suara berisik dekat *blower*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Elazhari, E., Tampubolon, K., Barham, B., & Parinduri, R. Y. (2021). Pengaruh Motivasi dan Gaya Kepemimpinan Kepala Sekolah Terhadap Kinerja Guru di SMP Negeri 2 Tanjung Balai. *AFoSJ-LAS (All Fields of Science Journal Liaison Academia and Society)*, 1(1), 1-12.
- Elazhari, E., Tampubolon, K., Siregar, B., Parinduri, R. Y., & Prayoga, B. I. (2022). ZOMBIE COMPANIES IN THE CONTEXT OF STATE-OWNED ENTERPRISES IN INDONESIA. *International Journal of Artificial Intelligence Research*, 6(1.1).
- Koto, F. R. (2019). Analisis Perbandingan Efisiensi Kerja Mesin Bensin Pada Mobil Tahun 2000 Sampai Tahun 2005 Dan Mobil Tahun 2018 Serta Pengaruh Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Cara Perawatannya Sebagai Rekomendasi Bagi Konsumen. *JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING MANUFACTURES MATERIALS AND ENERGY*, 3(2), 76-83.
- Parinduri, R. Y., Tampubolon, K., & Siregar, B. (2023). THE INFLUENCE OF EDUCATIONAL ADMINISTRATION ON TEACHER PERFORMANCE AT SMA NEGERI 1 SERBAJADI, SERBAJADI DISTRICT, DELI SERDANG REGENCY. *International Journal of Educational Review, Law And Social Sciences (IJERLAS)*, 3(1), 235-248.
- Roswirman Roswirman, ELAZHARI, Khairuddin Tampubolon(2021) Pengaruh Implementasi Manajemen Mutu Terpadu dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Guru pada Era New Normal di SMK Swasta PAB 2 Helvetia; *AFoSJ-LAS (All Fields of Science J-LAS)*,V.1,no.4(hal.316-333).
- Tampubolon, K., & Sibuea, N. (2022). Peran Perilaku Guru dalam Menciptakan Disiplin Siswa. *AFoSJ-LAS (All Fields of Science Journal Liaison Academia and Society)*, 2(4), 1-7.
- Tampubolon, K., Elazhari, E., & Batu, F. L. (2021). Analisis dan Penerapan Tiga Elemen Sistem Pembelajaran pada Era Industri 4.0 di Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia. *All Fields of Science Journal Liaison Academia and Society*, 1(2), 153-163.
- Tampubolon, K., Karim, A., Batu, F. L., Siregar, B., & Saleh, K. (2022). Sosialisasi Protokol

Kesehatan dalam Upaya Tindakan Preventif di Lokasi Wisata Theme Park Pantai Cermin. *J-LAS (Journal Liaison Academia and Society)*, 2(2), 1-8.

Tampubolon, K., & Sibuea, N. (2023). THE INFLUENCE OF SUPERVISORY WORK MOTIVATION AND COMPETENCE ON THE PERFORMANCE OF SCHOOL SUPERINTENDENTS IN PADANGSIDIMPUAN CITY EDUCATION OFFICE. *International Journal of Educational Review, Law And Social Sciences (IJERLAS)*, 3(1), 249-261. Pendidikan Agama Islam Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smp. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 13(2), 191-200.