

# PERANCANGAN ULANG DESAIN COVER GRILL AIR INTAKE UNTUK LEGACY SR – 2 DOUBLE DECKER DENGAN PENGUNAAN OLD ENGINE MERCEDES – BENZ OM 457 PADA CHASSIS MERCEDES – BENZ OC500RF – 2542

Tedy Taufik Hidayat<sup>1</sup>, Hardy Adiluhung<sup>2</sup>, Fajar Sadika<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> *Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi No 1, Terusan Buah Batu – Bojongsoang, Sukapura, Kec. Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, 40257*

*tedytaufikhidayat@student.telkomuniversity.ac.id,*

*hardydil@telkomuniversity.ac.id, fajarsadika@telkomuniversity.ac.id*

**Abstrak:** Bus sudah lama menjadi salah satu alat transportasi yang umum digunakan di Indonesia dan sangat populer digunakan. Bus merupakan kendaraan yang pembuatannya dari bodi kendaraannya dibuat oleh Karoseri, salah satu Karoseri untuk bus ialah Laksana Karoseri. Laksana Karoseri sudah lama menjalin kerjasama dengan mitra pembuat *chassis* yang ada di Indonesia seperti Mercedes – Benz, Scania, Hino, dan lain sebagainya. Salah satu *chassis* yang banyak diminati oleh Perusahaan Otobus (PO) yaitu *chassis* dari merk Mercedes – Benz OC500RF – 2542 dengan mesin yang berkode OM 457. Banyak kelebihan akan pemilihan *chassis* dengan tipe *tronton* tersebut, ialah dapat dipadukan dengan berbagai jenis dari tipe bodi bus, contohnya adalah bodi bus dengan tipe XHD, SHD dan *Double Decker* yang setiap jenis bodi memiliki jumlah penumpang dan bobot kendaraan yang berbeda. Salah satu sistem pendingin untuk mesin adalah memanfaatkan aliran udara untuk mendinginkan mesin, produk dari memanfaatkan aliran udara ini adalah *cover grill air intake*.

**Kata Kunci:** *bus, aliran udara, cover grill air intake, double decker, mesin, overhear*

**Abstract:** *Buses have long been one of the most commonly used means of transportation in Indonesia and are very popular. A bus is a vehicle whose body is made by the Head of the Body, one of the Body for the bus is Laksana Karoseri. Laksana Karoseri has long collaborated with chassis makers in Indonesia such as Mercedes – Benz, Scania, Hino, and so on. One of the chassis that is in great demand by the Otobus Company (PO) is a chassis from the Mercedes – Benz OC500RF – 2542 brand with an engine coded OM 457. There are many advantages to choosing a chassis with the tronton type, which can be combined with various types of bus body types, an example is the bus body with the XHD, SHD and Double Decker types, where each type of body has a different number of passengers and a different weight of the vehicle. One of the cooling systems for the engine is to utilize air flow to cool the engine, the product of utilizing this air flow is the air intake grill cover.*

**Keywords:** *bus, air flow, cover grill air intake, double decker, engine, overhear*

## PENDAHULUAN

Salah satu transportasi umum adalah bus dengan rancangan untuk mengangkut penumpang dalam jumlah banyak. Reguler coach merupakan salah satu jenis bus yang peruntukannya untuk perjalanan jauh seperti antar kota antar provinsi dan bus pariwisata. Salah satu pembuat bus ternama di Indonesia ialah Laksana Karoseri yang didirikan oleh bapak Iwan Arman dengan produksi pertamanya yaitu Mitsubishi T – 120. Seiring waktu berjalan Laksana Karoseri mengembangkan divisi lain untuk mendukung produksi bus. Terdapat beberapa tipe bus yang diproduksi oleh Laksana Karoseri yaitu, Reguler Bus, Medium Bus, Double Decker Bus, dan yang lainnya

Tidak jarang mitra dari Laksana Karoseri meminta pembuatan bodi bus model terbaru namun tetap ingin menggunakan mesin lama (old engine) hal tersebut menjadi polemic baru dimana penggunaan mesin lama sering kali mengalami overheat dikarenakan cooling system pada ruang mesin yang sirkulasi udaranya sering mengalami hambatan udara.

Bukan hal yang baru dalam dunia karoseri, menggunakan mesin lama terhadap bodi bus yang baru, hal tersebut dilakukan para mitra karoseri untuk menekan biaya pemesanan mereka. Karena dengan penggunaan mesin lama para mitra karoseri dapat menghemat biaya dalam jumlah banyak namun mendapatkan bodi bus dengan model baru.

Sehingga penggunaan mesin lama tidak mengalami overheat karena kurangnya suplai udara kedalam ruang mesin. Dalam hal ini yang menjadi fokus utama dalam pengembangannya adalah, pada bentuk desain cover grill air intake, bagaimana rancangan desain cover grill air intake dapat mengalirkan udara kedalam ruang mesin dengan lancar, tidak mengalami turbulensi atau hambatan udara didalam ruang mesin sehingga dapat mengganggu sirkulasi udara pada

ruang mesin kendaraan tersebut.

Dari latar belakang yang ada diatas, maka dapat dijabarkan identifikasi masalah sebagai berikut, yaitu; Adanya permintaan dari mitra bus untuk menggunakan bodi baru namun tetap mempertahankan untuk menggunakan mesin yang lama, sehingga perlu adanya pembaharuan terhadap desain *cover grill air intake* agar dapat memenuhi kebutuhan suplai udara kedalam ruang mesin.

Berdasarkan hasil identifikasi masalah dan mengacu pada latar belakang yang ada, kebutuhan akan sirkulasi udara untuk suplai udara kedalam ruang mesin agar tidak terjadi hambatan udara pada ruang mesin dan menyebabkan *overheat*, maka diperlukannya pengembangan terhadap desain untuk *cover grill air intake* pada mesin lama Mercedes Benz OC500RF – 2542.

Bagaimana rancangan *cover grill air intake* untuk menghasilkan aliran udara laminar kedalam ruang mesin dibodi *Legacy SR – 2 Double Decker* dengan penggunaan mesin lama Mercedes Benz OC500RF – 2542.

Agar dapat merancang *cover grill air intake* untuk penggunaan mesin lama Mercedes Benz OC500RF – 2542 pada bodi *Legacy SR – 2 Double Decker* sehingga menghasilkan aliran udara laminar dan tidak mengalami turbulen pada aliran udaranya yang dihasilkan dari *cover grill air intake*.

Untuk memiliki gambaran yang lebih fokus dan jelas mengenai masalah yang ada. Maka penulis akan memberikan batasan – batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan *cover grill air intake* untuk desain bodi *Legacy SR – 2 Double Decker* yang menggunakan mesin lama Mercedes – Benz OC500RF – 2542.
2. Ukuran bentuk *cover grill air intake* pada perancangan ini mengikuti dari ukuran desain sebelumnya.

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini termasuk penelitian dengan metode R&D (riset dan pengembangan). Metode dari penelitian dan pengembangan adalah metode yang digunakan untuk memproduksi produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. (Amile and Reesnes 2015:297)

Penelitian dan pengembangan adalah proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan dari produk baru atau menyempurnakan dari produk yang sudah ada (Nana Syaodih Sukmadinata 2009:164)

### Metode Penggalan Data

Penggalan data merupakan proses pengukuran dan pengumpulan informasi secara sistematis untuk mencari jawaban dari pertanyaan penelitian. Tujuan pengumpulan data adalah untuk mendapatkan data yang akurat sehingga mampu menjawab kebutuhan penelitian dengan meyakinkan dan kredibel (Syed Muhammad Sajjad Kabir,2016).

| No | Tahapan  | Tujuan   | Peralatan                         |
|----|--|--|-----------------------------------|
| 1  | Mengumpulkan data literatur dari buku, jurnal, dan artikel.  | Mengetahui tentang <i>cooling system</i> yang terdapat pada ruang mesin kendaraan                    | Laptop, Internet                  |
| 2  | Melakukan observasi di Laksma Karoseri terhadap desain <i>cover grill air intake</i> .   | Melihat bagaimana bentuk original dari <i>cover grill air intake</i> dan ukurannya.                  | Laptop, Handphone, Internet       |
| 3  | Melakukan sesi wawancara dan dokumentasi terhadap narasumber di <i>department R&amp;D dan engineering</i> , serta terhadap <i>operator</i> pengguna bus. | Mendapatkan data respon dari ahli dibidangnya masing-masing mengenai <i>cover grill air intake</i> . | Handphone, Internet, Buku, Pensil |

Tabel 1 Metode Penggalan Data  
(Sumber: Penulis, 2022)

### Observasi

Pengamatan kehidupan sehari-hari manusia menggunakan panca indera seperti indra penglihatan, indra pendengaran, indra penciuman, dan indra perasa. (Burhan Bungin,20). Observasi ini dilakukan secara langsung pada saat melakukan proses kerja praktek di Laksana Karoseri, Ungaran diharapkan akan memperoleh data tentang:

1. Melihat bentuk dari *cover grill air intake*
2. Mengetahui ukuran dari *cover grill air intake*

### **Wawancara**

Suatu bentuk komunikasi yang melibatkan seseorang yang ingin memperoleh suatu informasi dari orang lain dengan mengajukan pertanyaan untuk suatu tujuan (Mulyana,2010). Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi langsung dari department R&D dan departemen *engineering* Laksana Karoseri.

Untuk memperjelas bagian pada bus mana saja yang dapat kita rancang dan batasan – batasan dalam mendesain sebuah part pada bodi eksterior bus. Wawancara juga dilakukan terhadap operator bus untuk mengetahui kebutuhan akan pentingnya cooling system, dan pengaruh system pendingin udara terhadap mesin.

### **Dokumentasi**

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data lewat pemeriksaan atau analisis dokumen yang dihasilkan oleh subjek data itu sendiri atau oleh orang lain (Hediansah,2010:143).

### **Metode Perancangan**

Untuk metode perancangan yang akan digunakan pada penelitian ini menggunakan metode SCAMPER. SCAMPER merupakan metode kreatif yang dapat digunakan dalam perancangan dengan menggunakan berbagai sumber untuk memicu ide agar dapat mengembangkan sesuatu yang sudah ada (Oliver Serrat,2009). Teknik perancangan digunakan pada penelitian ini, menggunakan metode SCAMPER.

S = *Substitute* (Mengganti)

Proses mengganti suatu bagian pada perancangan agar menjadi bentuk baru.

C = *Combine* (Mengkombinasikan)

Proses kombinasi beberapa objek untuk mendapatkan hasil tertentu dari suatu perancangan.

A = *Adapt* (Mengadaptasi)

Proses dari mengadaptasi bagian tertentu dari objek yang sudah ada dan diterapkan pada perancangan yang sedang dilakukan.

M = *Modify* (Memodifikasi)

Merupakan proses memodifikasi objek sebelumnya menjadi objek baru.

P = *Put To Another Uses* (Meletakkan ke fungsi lain)

Merupakan proses dimana alih fungsi suatu objek agar dapat digunakan dirancangan.

E = *Eliminate* (Mengeleminasi)

Proses menghilangkan bagian dari sebuah objek yang tidak sesuai.

R = *Re – Arrange* (Mengatur ulang)

Proses mengatur ulang suatu objek dengan urutan yang berbeda.

### Proses Perancangan

Pada proses perancangan produk *cover grill air intake* untuk suplai udara kedalam ruang mesin terdapat beberapa tahapan sebelum melakukan tahapan *model skala 1:10*, melihat pada table 3.3 terdapat beberapa Langkah utama dalam proses perancangan ini.

| No | Tahapan                   | Tujuan   | Peralatan                        |
|----|---------------------------|--|----------------------------------|
| 1  | Analisis kebutuhan desain | Mengetahui hasil dari narasumber operator bus akan pengaruh sistem pendingin alami udara         | Kertas, pensil                   |
| 2  | SCAMPER                   | Mendapatkan ide awal perancangan dengan menggunakan teknik SCAMPER                               | Kertas, Pensil                   |
| 3  | Sketsa Final              | Mendapatkan gambaran awal desain yang sesuai   | Kertas, Pensil, Laptop, Internet |
| 4  | 3D Modeling               | Memberikan gambaran secara 3D untuk <i>cover grill air intake</i> yang sudah dirancang           | Laptop, Software 3D              |
| 5  | Model Potongan            | Melihat dari model potongan untuk detail <i>cover grill air intake</i>                           | PVC 3 mm                         |
| 6  | Gambar Kerja              | Memberikan gambaran detail setiap bagian pada <i>cover grill air intake</i> yang sudah dirancang | Laptop, Software 3D              |
| 7  | Model skala 1:10          | Merealisasikan ide menjadi bentuk model nyata  | Model miniature skala 1:10       |

Tabel 2 Proses Perancangan  
(Sumber: Penulis, 2022)

## Metode Validasi

*Cover grill air intake* ini di uji validasinya menggunakan *software Simflow* untuk mendapatkan hasil dari sirkulasi aliran udara yang diberikan pada rancangan model baru terhadap desain lama.

## HASIL DAN DISKUSI

### Kebutuhan Desain

Menurut hasil dari wawancara terhadap 3 operator bus dan 2 karyawan Laksana Karoseri yang ditanya seberapa pentingnya system pendingin alami yang menggunakan aliran udara untuk mendinginkan mesin kendaraannya didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Semua operator bus memberikan jawaban pentingnya system pendingin udara.
2. Menurut mereka aliran udara juga berperan terhadap system pendingin radiator, karena radiator juga memerlukan aliran udara untuk mendinginkan airnya.
3. Desainer dapat mengeksplor bentuk, namun tetap mengikuti standar ukuran minimum dari pabrikan *chassis*.

### Pertimbangan Desain

Pertimbangan dari desain yang harus dipenuhi antara lain:

1. Produk harus sesuai dengan fungsinya yaitu untuk mengalirkan udara kedalam ruang mesin.
2. Desain bentuk pada kisi – kisi mengadaptasi bentuk logo Laksana Karoseri.

### Batasan Desain

Dimensi pada *cover grill air intake* ini harus memiliki ukuran minimum mengikuti standar ukuran dari pabrikan pembuat *chassis* tersebut. Untuk

mendapatkan aliran udara yang lebih banyak kedalam ruang mesin, ukuran dari model rancangan ini ditambahkan agar memaksimalkan suplai udaranya.

| No. | Model Cover Grill Air Intake   | Dimensi                    |
|-----|--------------------------------|----------------------------|
| 1   | Mercedes - Benz OC500RF - 2542 | Ukuran (mm) P: 700, L: 600 |
| 2   | Model Konsep                   | Ukuran (mm) P: 700, L:600  |

Tabel 3 Batasan Desain  
(Sumber: Penulis, 2022)

### Metode Perancangan

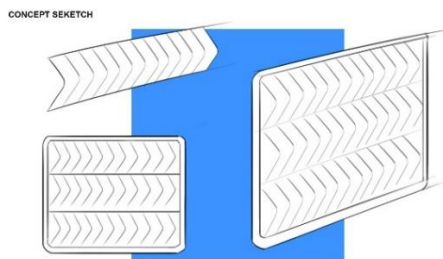
Tahapan kedua yang dilakukan untuk mengetahui hal apa saja yang harus dipertimbangkan dalam merancang cover grill air intake. Berikut ini SCAMPER yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

| SCAMPER  | Cover Grill Air Intake Yang Sudah Ada   | Rancangan Baaru Cover Grill Air Intake  |
|--|---|---|
| <i>Substitutie</i> /Menggantikan                   | -   | -   |
| <i>Combine</i> /Menggabungkan                      | -   | -   |
| <i>Adapt</i> /Mengadaptasi                         | Tidak mengadaptasi dari bentuk apapun.  | Mengadaptasi dari bentuk logo Laksana Karoseri untuk dijadikan identitas merek pada <i>cover grill air intake</i> . |
| <i>Modify</i> /Memodifikasi                        | Bentuk dan ukuran yang umum digunakan pada bagian <i>cover grill air intake</i> | Mengganti bentuk yang terbilang umum digunakan  |
| <i>Put to Other Use</i> /Meletakkan ke fungsi lain | -   | -   |
| <i>Eliminate</i> /Eleminasi                        | -   | -   |
| <i>Reverse</i> /Mengatur ulang                     | Jumlah kisi - kisi udara yang umumnya lebih sedikit dari yang dibutuhkan mesin  | Menambahkan atau membuat ukuran kisi - kisi udara menjadi lebih banyak atau lebih besar lagi                        |

Tabel 4 SCAMPER  
(Sumber: Penulis, 2022)

### Proses Visualisasi Produk

#### Sketsa Final

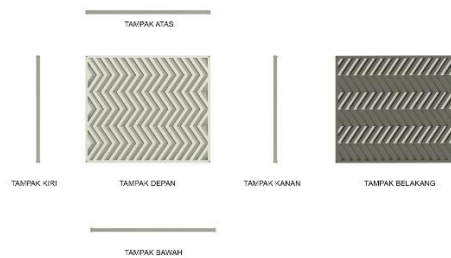


Gambar 1 Sketsa Cover Grill Air Intake  
(Sumber: Penulis, 2022)



Tahapan pada sketsa final merupakan hasil beberapa sketsa alternatif yang telah dipilih oleh peneliti. Pemilihan bentuk desain pada sketsa final, mengambil dari bentuk logo Laksana Karoseri yang memiliki bentuk L yang dibalik, sehingga arah aliran udara dapat diarahkan kedalam ruang mesin dengan lancar

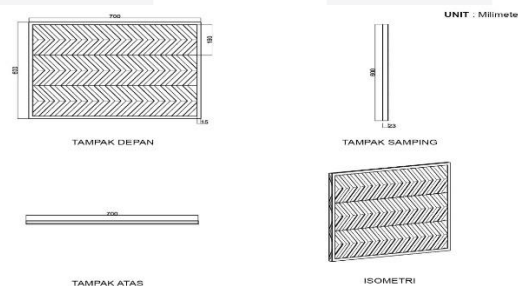
### 3D Modeling



Gambar 2 3D Model  
(Sumber: Penulis, 2022)

Hasil dari sketsa final yang dibuat 3D modelingnya menggunakan *software Rhinoceros* untuk merealisasikan dari model 2D. Merupakan gambar keseluruhan bagian pada *cover grill air intake* untuk melihat setiap bagian yang ada.

### Gambar Kerja



Gambar 3 Gambar Kerja  
(Sumber: Penulis, 2022)

Keterangan gambar:

Tampak Depan (mm):

1. Luas permukaan cover grill air intake: p: 700, l: 600, L = 4200
2. Lebar ruas kisi – kisi udara: 190
3. Lebar rangka cover grill air intake: 15

Tampak Samping (mm):

1. Panjang rangka cover grill air intake: 600

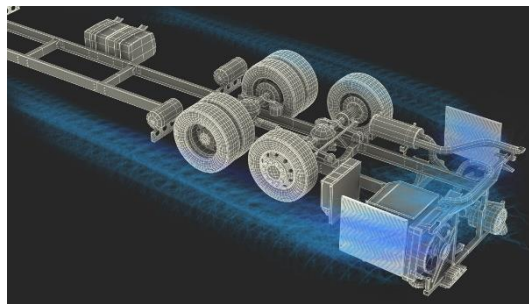
2. Lebar rangka cover grill air intake: 23

Tampak Atas (mm):

1. Panjang rangka cover grill air intake: 700

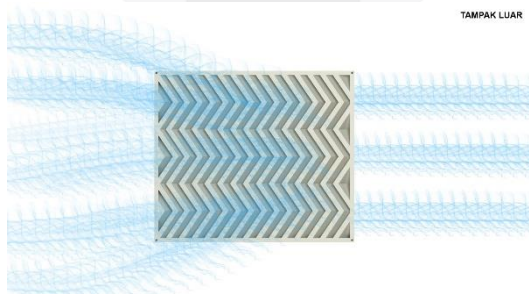
### Pengujian

Melakukan validasi merupakan kegiatan mengumpulkan data atau informasi yang dilakukan dengan melakukan pengujian terhadap objek yang akan dikembangkan (*Cover Grill Air Intake*). Tujuan dari validasi adalah untuk mengetahui tingkat kelayakan dari desain *cover grill air intake* yang dikembangkan dari produk sebelumnya. Uji validasi yang dilakukan pada rancangan desain *cover grill air intake* ini diuji untuk melihat *air flow* (aliran udara) menggunakan *software Simflow*.

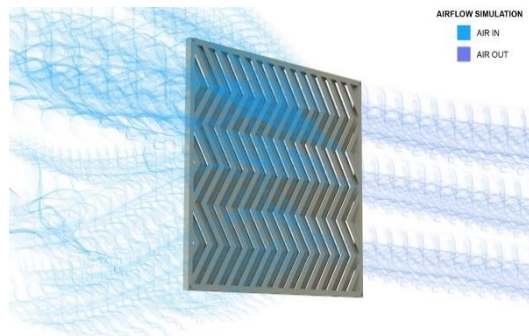


Gambar 4 Pengujian SimFlow  
(Sumber: Penulis, 2022)

### Objek Uji Coba

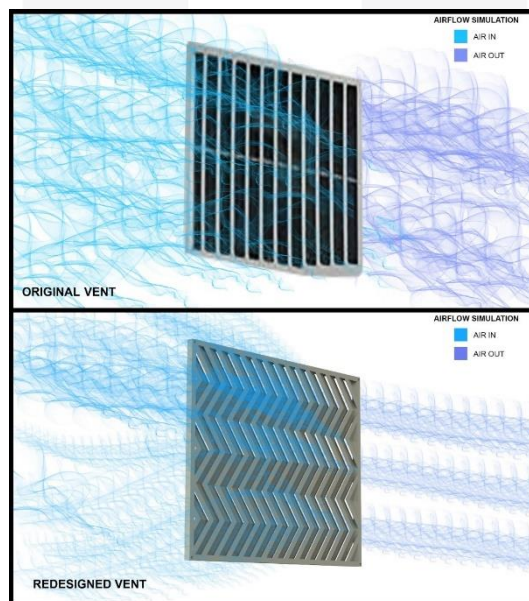


Gambar 5 Objek Pengujian  
(Sumber: Penulis)



Gambar 6 Hasil Pengujian  
(Sumber: Penulis, 2022)

merupakan bagaimana rancangan *cover grill air intake* yang dilakukan pengujiannya menggunakan *software Simflow*. Didapat keterangan bahwa pada gambar yang berwarna biru muda menunjukkan udara dari luar *cover grill air intake*, sedangkan untuk warna biru tua menunjukkan aliran udara yang diarahkan ke dalam ruang mesin merupakan aliran udara laminar. Aliran udara tidak mengalami turbulensi atau adanya hambatan udara yang diakibatkan dari desain pada *cover grill air intake* dan dapat dengan lancar diarahkan ke dalam ruang mesin



Gambar 7 Perbandingan Hasil Uji Coba  
(Sumber: Penulis, 2022)

### Hasil Validasi

Berhasilnya pengujian untuk mendapatkan aliran laminar adalah pada

pemilihan bentuk desain *cover grill air intake* yang berbentuk kisi – kisi udara, sehingga arah alirannya dapat diarahkan langsung kedalam ruang mesin dan tidak mengalami hambatan atau turbulen.

## KESIMPULAN

Setelah dilakukannya pengujian terhadap *cover grill air intake Legacy SR – 2 Double Decker Mercedes – Benz OC500RF – 2542* menggunakan *software Simflow*, didapatkan hasil analisis kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada perancangan penelitian ini fokusnya pada visualisasi bentuk dan fungsi dari *cover grill air intake bus Legacy SR-2 Double Decker* yang menggunakan *old engine Mercedes Benz OC500RF - 2542*. Pengujian terhadap hasil validasi pada rancangan desain *cover grill air intake* ini menggunakan *software Simflow*, pengujian dilakukan untuk melihat aliran udara yang diberikan pada rancangan desain *cover grill air intake*.
2. Perancangan ulang desain *cover grill air intake* berhasil mendapatkan aliran udara laminar sehingga suplai udara keruang mesin tidak terhambat, dan dapat mengalirkan udara dingin kedalam ruang mesin dan membuang udara panas yang dihasilkan oleh mesin kendaraan keluar dari ruang mesin.
3. Pengujian terhadap desain original pada *cover grill air intake* menggunakan *software Simflow* mendapatkan hasil bahwa aliran udaranya terdapat turbulensi atau hambatan udara sehingga sirkulasi diruang mesin menjadi terhambat.
4. Pembahasan pada perancangan ini dapat mengetahui fungsi dari sebuah *cover grill air intake* untuk mendapatkan aliran udara yang dihasilkan dari sebuah rancangan desain *cover grill air intake*, agar

sirkulasi udara didalam ruang mesin tidak terhambat, tidak adanya hambatan udara yang dihasilkan dari aliran turbulen.

5. Hasil aliran udara yang dihasilkan berupa aliran udara laminar, sehingga mesin tidak mengalami *overheat* karena adanya hambatan udara pada ruang mesin tersebut.

## SARAN

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan tentang PERANCANGAN ULANG DESAIN *COVER GRILL AIR INTAKE* UNTUK LEGACY SR – 2 DOUBLE DECKER DENGAN PENGGUNAAN *OLD ENGINE* MERCEDES – BENZ OM 457 PADA CHASSIS MERCEDES – BENZ OC500RF - 2542, maka saran untuk pengembangan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat lebih dikembangkan untuk penelitian selanjutnya dengan lebih akurat agar dapat menghasilkan udara yang sangat banyak dan dapat mengurangi adanya pasir, debu, maupun batu baik berukuran kecil maupun sedang dan kotoran yang dapat menghambat udara masuk kedalam ruang mesin dan tidak merusak komponen pada ruang mesin kendaraan.
2. Disarankan pada pihak terkait khususnya Laksana Karoseri dapat mengembangkan atau memaksimalkan aliran output dari sirkulasi, berupa desain atau rancangan pada bagian udara keluar untuk ruang mesin, sehingga sirkulasi diruang mesin menjadi lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Herman Ferinan Philip Simajuntak, Parlindungan Malik, dan Wibawa Budi Santosa**, Aliran Fluida Jurnal Teknik Perkapalan – vol. 1, 2017.
- Aswardi, Doni Tri Putra Yanto**, Mesin Arus Searah, 2019.

**Anzhar Fachtul Mubien Paweroy**, Simulasi Aliran Udara pada Ruang Mesin Kendaraan Bermotor dengan tipe Mobil Honda Civic SO – 4 AT Kapasitas 1590cc, 2017.

**Abdul Wahab Fransinata**, Prinsip Kerja Mesin 4 Tak, 2019.

**Palgunadi, Bram**, Desain Produk 3: Aspek – Aspek Desain, 2008.

**Palgunadi, Bram**, Desain Produk 2: Analisis dan Konsep Desain, 2008.

**Feldman, Edmund Burke**, *Art as Image Idea*, 1967.

**Galih Setyo Prabowo**, Perancangan Ulang *Eksterior* Bus Laksana *Legacy SR – 3 Suites Class*, 2021

**Blevins, Robert, D**, *Applied Fluid Dynamics Handbook*, New York: Van Nostrandreinhold Company Inc, 1984.

**Detroit Diesel**, “*Engenering Bulletin*”. No. 39. “*Engine Air Inlet System*”, “*Detroit Diesel Corporation*”, 13400 Quter Drive, West Detroit, Michigan, 1990.

**Ary Fadila, dan Bustami Syam**, Analisis Simulasi Struktur *Chassis* Mobil Mesin USU Berbahan Besi Struktur Terhadap Beban Statik dengan Menggunakan Perangkat Lunak ANYS 14.5, Jurnal e – Dinamis, Vol – 6, 2013.

**Burhan Bungin**, Penelitian Kualitatif Komunikasi, Ekonomi, Kebijakan Publik dan Ilmu Sosial Lainnya, Jakarta: Prenada Media Group, h. 118, 2007.

**Deddy Mulyana**, Metodologi Penelitian Kualitatif Paradigma Baru Ilmu Komunikasi dan Ilmu Sosial Lainnya, Bandung, PT Remaja Rosdakarya, h. 180, 2010.

**Haris Herdiansyah**, Metodologi Penelitian Kualitatif, h. 143, 2010.

**Hardy Adiluhung**, Penyempurnaan Bentuk Serta Ketahanan Material Pada *Dummy Body Part* Kendaraan Tempur Dengan Teknik Printer 3D dan Komposit, 2018.

**Fajar Sadika dkk**, Perancangan Ulang *Backpack* Dengan Konsep Modular Sebagai Sarana Pendukung *Bike To Work*, Vol – 9, No. 1, 2022.

**Suryo Sudjatmiko**, *Grill* : Tak Sekedar Saluran Angin, [www.Carreview.id](http://www.Carreview.id), 2017.