



## Aplikasi Hukum Coulomb dan Medan Listrik terhadap Kualitas Udara dalam Mobil Konvensional

**Mohammad Elvanoky Fachrizky Galuh Saputra**

Universitas Pendidikan Indonesia

**Rangga Arsyadani Wahyudi**

Universitas Pendidikan Indonesia

**Nurhidayatullah Nurhidayatullah**

Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat, 40154

Korespondensi penulis: [vanofachrizky@upi.edu](mailto:vanofachrizky@upi.edu)

**Abstract:** *This article discusses the use of Coulomb's law and electric fields to improve air quality in conventional cars. This method utilizes electrostatic principles to attract and capture air pollutant particles. This research introduces the practical application of this concept by integrating electrostatic technology into car ventilation systems. Experimental results show significant improvements in the reduction of in-vehicle air pollutants, with the potential to improve the health and comfort of car users. With wider application, this technology can help reduce the negative impact of air pollution on the environment and human health.*

**Keywords:** *Vehicles, Collectors, Coulomb's Law, Electric Fields, Filters*

**Abstrak:** Artikel ini membahas penggunaan hukum Coulomb dan medan listrik untuk meningkatkan kualitas udara dalam mobil konvensional. Metode ini memanfaatkan prinsip elektrostatik untuk menarik dan menangkap partikel-partikel polutan udara. Penelitian ini memperkenalkan aplikasi praktis dari konsep ini dengan mengintegrasikan teknologi elektrostatik ke dalam sistem ventilasi mobil. Hasil eksperimen menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengurangan polutan udara di dalam kendaraan, dengan potensi untuk meningkatkan kesehatan dan kenyamanan pengguna mobil. Dengan penerapan yang lebih luas, teknologi ini dapat membantu mengurangi dampak negatif polusi udara terhadap lingkungan dan kesehatan manusia..

**Kata kunci:** Kendaraan, *Collector*, Hukum Coulomb, Medan Listrik, Filter

### LATAR BELAKANG

Udara merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan makhluk hidup, khususnya manusia. Tanpa adanya udara maka tidak akan adanya kehidupan, oleh karena itu sangat penting bagi kita sebagai manusia untuk selalu menjaga akan kualitas udara yang kita hirup. Salah satu masalah yang dihadapi bahkan sampai sekarang ini adalah berkurangnya kualitas udara yang bersih. Dewasa ini udara bersih merupakan suatu hal yang sangat langka. Perkembangan zaman yang membuat semakin majunya teknologi berdampak pula terhadap kualitas udara yang dihasilkan dari produk teknologi tersebut, Pada kota besar seperti Jakarta, Bandung dan kota lainnya, tingkat pencemaran masih sangat tinggi walau usaha agar mengurangi pencemaran masih dilakukan. Partikel polutan dari asap kendaraan bermotor, industri, debu dan asap rokok yang menyebabkan polusi udara tersebut.

Polutan yang dikeluarkan antara lain karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NOs), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan lain sebagainya. Selain itu, debu pun menjadi hal kecil yang krusial

*Received April 21, 2024; Accepted Mei 17, 2024; Published Mei 31, 2024*

\* Mohammad Elvanoky Fachrizky Galuh Saputra, [vanofachrizky@upi.edu](mailto:vanofachrizky@upi.edu)

bagi kualitas udara di lingkungan sekitar. Setiap materi seperti debu, dapat dianggap sebuah partikel bermuatan listrik yang akan memiliki sifat tarik-menarik dengan partikel lain yang dianggap berbeda muatan serta akan tolak-menolak jika sejenis sesuai dengan hukum coulomb dan berkaitan pula dengan medan listrik.

Kendaraan menjadi hal yang penting dan banyak digunakan oleh masyarakat saat ini, terlebih mobil. Tidak menutup kemungkinan udara yang berada di dalam mobil memiliki kualitas yang kurang baik bahkan hampir sama dengan kualitas udara di lingkungan sekitar. Untuk meminimalisir hal tersebut, dibuatlah rancangan mengenai alat semacam filter udara yang diletakkan pada ruangan mobil yang secara spesifik diletakkan pada lubang AC mobil yang memanfaatkan penerapan dari medan listrik dan hukum coulomb, yakni dengan memanfaatkan saringan udara elektrostatis dengan judul “Aplikasi Hukum Coulomb dan Medan Listrik Terhadap Kualitas Udara Dalam Mobil Konvensional”.

## KAJIAN TEORITIS

Secara umum pengertian dari AC ( Air Conditioner ) yaitu suatu rangkaian mesin yang memiliki fungsi sebagai pendingin udara yang berada di sekitar mesin pendingin tersebut. Secara khusus pengertian dari AC adalah suatu mesin yang digunakan untuk mendinginkan udara dengan cara mensirkulasikan gas refrigerant berada di pipa yang ditekan dan dihisap oleh kompresor (Arfansyah, Tedy, dkk. 2023). Tidak menutup kemungkinan dari AC tersebut, udara dan debu dari luar masih saja masuk dan ter-sirkulasi secara terus-menerus dalam kabin mobil tidak menyehatkan bagi tubuh, khususnya pernafasan.

Untuk mengatasi suatu masalah tersebut, dibuatlah suatu inovasi dengan membuat suatu filter udara yang memanfaatkan lubang AC mobil dengan penambahan filter dan besi *collector* yang memanfaatkan tegangan listrik dan *high voltage converter*. *Electrostatic Precipitator (High Voltage Converter)* adalah suatu alat yang digunakan untuk menangkap/ penghisap debu/abu di udara dalam boiler hasil pembakaran serbuk batubara di ruang bakar dengan efisiensi yang tinggi menggunakan medan magnet penarik, sehingga didalam medan magnet ini terjadi gaya tarik menarik antara partikel-partikel debu/abu yang kemudian terkumpul di dalam penampung pada *electrostatic precipitator*. Tegangan yang digunakan *electrostatic precipitator* adalah 65 KV atau 65000 V DC (arus searah), dengan berat *electrostatic*. Pada *electrostatic precipitator* jika ditemukan debu/abu yang melekat atau mengeras pada permukaan plat besi, maka medan magnet listrik tidak dapat mencapai elektroda (plat besi yang diberi muatan listrik arus searah) tersebut, Sehingga dapat mengakibatkan kesulitan pemberian tegangan listrik arus searah dan debu yang masuk ke elektroda pengumpul (plat besi). (Anwar, Syarifil. 2017).

Selain menggunakan besi *collector*, filter ini menggunakan filter berbahan kain seperti kain nilon. Nilon ini memiliki sifat kuat, semi kristalin, dan tahan terhadap suhu tinggi. Karena sifatnya tersebut, nilon dipilih untuk dipakai sebagai serat atau bahan termoplastik pada mesin, yang memiliki kemampuan setara atau lebih baik daripada logam. Nilon merupakan serat yang kuat, memiliki kekuatan tarik yang tinggi, serta elastis. Nilon juga tahan terhadap abrasi dan bahan kimia seperti asam dan basa (Amilia, Dini. 2018). Dengan menggunakan kain nilon ini mampu menyaring udara atau debu yang melewatinya dengan efisien. Ditambahkan pula dengan menggunakan filter karbon aktif. Karbon aktif adalah solusi dari permasalahan akibat pencemaran lingkungan. Dalam mereduksi pencemaran udara, secara teoritis kita dapat menggunakan adsorben kimia berupa karbon aktif (Purba, Darly Guntur Darris. 2021). Selain itu, karbon aktif telah banyak dipergunakan secara luas sebagai adsorben dalam proses industri untuk menghilangkan sejumlah pengotor, pengolahan limbah, pemurnian air, dan lain-lain (Amin, Muh. 2016).

## METODE PENELITIAN

Metode yang kami lakukan yakni, pertama membuat suatu kuesioner mengenai kualitas udara pada kabin mobil pada umumnya. Kedua, Ide yang kami ajukan akan dilanjutkan pada tahap pembuatan sketsa kasar mengenai desain dari alat yang ingin dibuat. Ketiga, akan dilampirkan mengenai animasi mengenai cara kerja dari desain yang kami buat. Sebelum pada tahap pembuatan sketsa kasar, Kami mengambil desain AC mobil salah satu ‘merek’ mobil yang mengikuti mayoritas bentuk dari AC mobil konvensional. Keempat, yang menjadi harapan Kami yakni membuat produk dari ide yang Kami ajukan yang tujuannya setelah pembuatan menjadi produk, dapat diaplikasikan pada mobil konvensional pada umumnya.

### Tahapan Review

Dalam ide yang Kami ajukan, tahapan awal yakni membuat kuesioner yang mampu mengetahui pendapat masyarakat bahkan teman mengenai kualitas udara dalam kabin mobil.

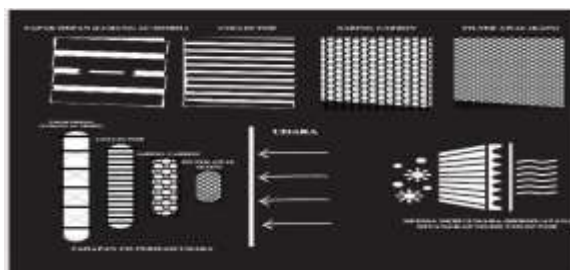
Berikut beberapa pertanyaan yang Kami berikan melalui media Google Form :

No.	Pertanyaan	Model Jawaban
1.	“Bagaimana kesan Anda terhadap kualitas udara di dalam mobil Anda dalam pemakaian sehari-hari di perkotaan ( <i>notabene</i> penuh dengan kendaraan dan polusi)?”	Isian
2.	“Dalam Kondisi pemakaian normal & pembersihan interior secara rutin berkala, kondisi udara dalam mobil terasa sedikit sesak & terasa cukup mengganggu pernafasan & hidung ketika dihirup?”	<i>Option</i> (Setuju, Netral, Kurang Setuju, Tidak Setuju)
3.	“Pada keadaan normal di perjalanan dengan pintu & kaca ditutup rapat. Debu & polusi udara masih masuk kedalam mobil?”	<i>Option</i> (Setuju, Netral, Kurang Setuju, Tidak Setuju)

4.	“Dalam Kondisi normal, apakah efektif jika dipasangkan pembersih udara dengan menggunakan alat berbahan <i>collector</i> ?” ( <i>Collector</i> , alat pengikat unsur/materi yang lewat dengan memanfaatkan muatan yang diangkut, layaknya penyaring debu yang masuk ke mobil).	<i>Option</i> (Setuju, Netral, Kurang Setuju, Tidak Setuju)
5.	“Pengaplikasian pembersih udara dengan memanfaatkan <i>collector</i> sebagai filter mobil yang dipasang di area AC sebagai <i>Add-on</i> dapat meningkatkan kualitas udara secara signifikan dalam mobil dengan effort yang minim”	<i>Option</i> (Setuju, Netral, Kurang Setuju, Tidak Setuju)
6.	“Dengan membuat alat pembersih udara berbasis <i>collector</i> dapat membuka peluang pengembangan dari alat-alat berbasis <i>collector</i> di bidang serupa maupun bidang lainnya”	<i>Option</i> (Setuju, Netral, Kurang Setuju, Tidak Setuju)

**Gambar dan Tabel**

Tahap awal yang Kami lakukan yakni membuat kuesioner mengenai pendapat teman dan Masyarakat mengenai kualitas udara yang berada di dalam kabin mobil konvensional. Kami membuat kuisisioner dengan menggunakan Google Form sebagai bahan dari pertanyaan yang diajukan. Dalam perancangan ide yang Kami ajukan mengenai produk tersebut, Kami membuat desain sederhana sesuai dengan urutan atau langkah dari proses filtrasi udara. Beberapa tahap tahapan ini yang menjadi garis besar dari proses filterisasi udara yang diproses



Gambar 1. Proses Sederhana Filtrasi Udara.

Gambar 1 menunjukan proses secara keseluruhan mengenai udara yang akan difiltrasikan dari alat yang Kami ajukan. Terlihat pada Gambar 1, proses awal udara akan masuk melalui kisi-kisi belakang dari produk tersebut yang setelahnya akan diproses pada tahap filtrasi pada awal yang berbahan kain. Selanjutnya akan masuk pada filtrasi dengan saringan karbon yang mampu menghilangkan partikel debu dan udara yang kotor serta mampu menghilangkan bau tak sedap pada ruangan kabin mobil tersebut. Pada tahap selanjutnya yakni debu dan udara akan masuk dan diproses pada besi *collector* yang mampu mengikat partikel debu dan udara yang bermuatan yang mampu menghilangkan partikel debu dan udara yang kotor dan menghasilkan udara yang bersih.

**Rumus Matematika**

Rumus dasar untuk menjadi prinsip dari ide yang Kami ajukan ini yakni,

1. Medan Listrik.

$$E = \frac{F}{q}$$

Keterangan:  
 E = kuat medan listrik (N/C)  
 F = gaya Coulomb (N)  
 q = besar muatan (C)

## 2. Hukum Coulomb.

$$E = k \frac{q}{r^2}$$

$q$  - Muatan pada Benda (C)  
 $k$  = konstanta ( $9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ )  
 $r$  - Jarak Benda (m)

$$F = k \frac{q1 \cdot q2}{r^2}$$

Dengan  $F$  = gaya Coulomb (N)  
 $k$  = konstanta ( $9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ )  
 $q1$  - Muatan pada Benda 1 (C)  
 $q2$  - Muatan pada Benda 2 (C)  
 $r$  - Jarak Benda (m)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Analisis Responden

Berikut paparan hasil kuesioner Kami yang berjudul “Analisis Kualitas Udara Dalam Kendaraan Roda Empat Pemakaian Aktif”.



Gambar 2 Hasil Data Jawaban Responden 01.

Hasil grafik di atas menunjukkan tiga jawaban dominan, diantaranya setuju, netral, dan tidak setuju. Ini menunjukkan bahwa dengan pembersihan mobil secara berkala, udara dalam interior mobil masih dapat memberikan udara yang cukup segar. Namun, bagi beberapa pengguna merasa bahwa kondisi udara dalam mobil dirasa cukup mengganggu saat digunakan sehari-hari pada jalanan kota di Indonesia.



Gambar 3 Hasil Data Jawaban Responden 02.

Hasil responden diatas menuai respon netral yang menunjukkan kebanyakan responden merasa debu-debu & polusi udara tidak masuk ke interior mobil. Hal ini menyatakan kualitas filtrasi standar mobil saat ini sudah dapat menangani limbah & debu-debu udara luar. Ini menjadi titik pakem yang lebih baik dipertahankan daripada ditingkatkan terhadap kondisi mobil saat ini.



Gambar 4 Hasil Data Jawaban Responden 04

Pada hasil data di atas, responden memberikan jawaban yang cukupimbang pada kebutuhan menggunakan filter berbasis *collector*. Sebagian menganggap netral karena hal tersebut tidaklah menjadi urgensi yang serius untuk ditanggulangi sesegera mungkin dengan penemuan teknologi baru. Di sisi lain, responden menyatakan setuju yang dapat mengartikan untuk lebih baik ditambahkan filter berbasis *collector* supaya kesehatan pernapasan masyarakat bisa lebih terjamin.



Gambar 5 Hasil Data Jawaban Responden 05

Hasil grafik diatas menyatakan filter elektrostatis berbasis *collector* lebih baik dijadikan sebagai tambahan pada mobil. Filter ini pada dasarnya dibuat untuk menambah efektifitas filter carbon pada AC dalam mobil. Dengan menjadikan filter ini sebagai tambahan yang bisa dipasang dan dilepas kapanpun pengguna inginkan memberikan keleluasaan dalam pemakaian & kemudahan untuk membersihkan alat tersebut.



Gambar 6 Hasil Data Jawaban Responden 06

Grafik ini menunjukkan mayoritas Responden beropini sepakat terhadap pemanfaatan *collector* pada filter pembersih udara mobil hingga potensi ke bidang lain. Grafik ini dapat disimpulkan menjadi baiknya pemanfaatan *collector* ke banyak aspek teknologi filtrasi. Ini menjadi potensi pengembangan alat berbasis *collector* terhadap banyak orang yang ingin membuat penemuan di bidang teknologi yang berkorelasi dengan bidang-bidang lain.

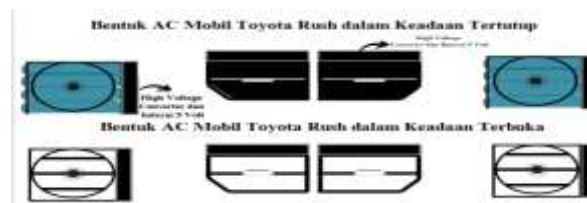
Berdasarkan data-data hasil responden diatas, dapat diperoleh kesimpulan bahwa banyak pendapat responden merasa butuh adanya inovasi baru pada sistem AC dalam mobil, khususnya mobil-mobil yang marak di negara Indonesia. Dengan adanya upaya inovasi untuk mengembangkan aspek ini, membuat suatu area baru untuk dimutakhirkan oleh banyak pihak-pihak pengembang. Maka dari itu, Penggunaan *collector* elektrostatis pada sistem AC mobil cukup efektif untuk diaplikasikan secara bahan jadi nantinya.

### Desain Alat



Gambar 7 Desain Acuan

Gambar 7 merupakan desain yang Kami ambil sekaligus menjadi acuan dari desain yang Kami buat. Desain tersebut berasal dari salah satu ‘merek’ mobil dan menjadi bentuk *universal* dari berbagai desain AC mobil di berbagai ‘merek’ mobil. Secara umum pengertian dari AC ( Air Conditioner ) yaitu suatu rangkaian mesin yang memiliki fungsi sebagai pendingin udara yang berada di sekitar mesin pendingin tersebut. Secara khusus pengertian dari AC adalah suatu mesin yang digunakan untuk mendinginkan udara dengan cara mensirkulasikan gas refrigerant berada di pipa yang ditekan dan dihisap oleh kompresor (Arfansyah, Tedy, dkk. 2023). Tidak menutup kemungkinan dari AC tersebut, udara dan debu dari luar masih saja masuk dan ter-sirkulasi secara terus-menerus dalam kabin mobil tidak menyehatkan bagi tubuh, khususnya pernafasan.

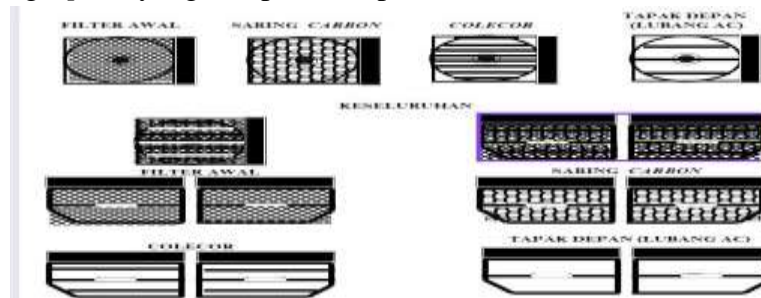


Gambar 8 Desain AC Mobil dalam Keadaan Tertutup dan Terbuka

Gambar 8 menunjukkan bahwa desain akan filter udara yang menyesuaikan bentuk akan acuan yang diambil dari salah satu ‘merek’ mobil tersebut. Dalam keadaan tertutup dan terbuka tersebut. hampir tidak memiliki perbedaan yang signifikan dari bentuk asli akan acuan yang diambil sebelumnya. Jika melihat lebih detail, yang membedakan yakni ditambahkannya *space* untuk meletakkan *High Voltage Converter* serta baterai 9 volt.. *Electrostatic Precipitator* (*High Voltage Converter*) adalah suatu alat yang digunakan untuk menangkap/ penghisap debu/abu di udara dalam boiler hasil pembakaran serbuk batubara di ruang bakar dengan efisiensi yang tinggi menggunakan medan magnet penarik, sehingga didalam medan magnet ini terjadi gaya tarik menarik antara partikel-partikel debu/abu yang kemudian terkumpul di dalam penampung pada *electrostatic precipitator*. Tegangan yang digunakan *electrostatic precipitator* adalah 65 KV atau 65000 V DC (arus searah), dengan berat *electrostatic*. Pada *electrostatic precipitator* jika ditemukan debu/abu yang melekat atau mengeras pada permukaan plat besi, maka medan magnet listrik tidak dapat mencapai elektroda (plat besi yang diberi muatan listrik arus searah) tersebut, Sehingga dapat mengakibatkan kesulitan pemberian tegangan listrik arus searah dan debu yang masuk ke elektroda pengumpul (plat besi). (Anwar, Syarifil. 2017).

Alat yang Kami gunakan sebagai ide tersebut menggunakan prinsip *electrostatic precipitator* yang menggunakan sumber tegangan. Tetapi, yang Kami gunakan hanya menggunakan tegangan yang kecil dengan menggunakan *High Voltage Converter* yang mampu

meningkatkan tegangan yang hampir sama dengan alat electrostatic precipitator ini sehingga mampu mengurangi *space* yang ada pada tempat AC mobil konvensional.

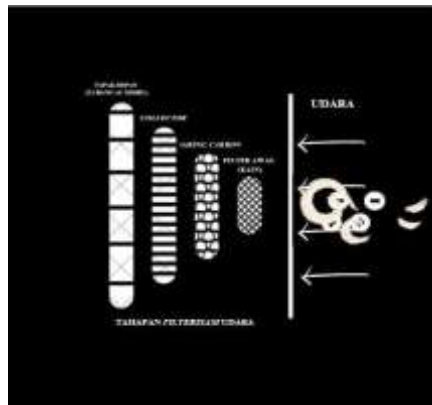


Gambar 9 Detail Desain Sesuai Tahapan Filterisasi Udara

Gambar 9 menunjukkan desain setiap tahapan dari proses filtrasi udara. Pada tahap awal, udara yang berasal dari udara AC akan diproses pada filter berbahan kain, yakni kain Nilon maupun kain kasa. Nilon ini memiliki sifat kuat, semi kristalin, dan tahan terhadap suhu tinggi. Karena sifatnya tersebut, nilon dipilih untuk dipakai sebagai serat atau bahan termoplastik pada mesin, yang memiliki kemampuan setara atau lebih baik daripada logam. Nilon merupakan serat yang kuat, memiliki kekuatan tarik yang tinggi, serta elastis. Nilon juga tahan terhadap abrasi dan bahan kimia seperti asam dan basa (Amilia, Dini. 2018). Dengan menggunakan kain nilon ini mampu menyaring udara atau debu yang melewatinya dengan efisien. Selanjutnya udara dan debu yang masih tersisa dari proses awal tersebut, akan masuk dan melalui proses filtrasi dengan karbon aktif. Karbon aktif adalah solusi dari permasalahan akibat pencemaran lingkungan. Dalam mereduksi pencemaran udara, secara teoritis kita dapat menggunakan adsorben kimia berupa karbon aktif (Purba, Darly Guntur Darris. 2021). Selain itu, karbon aktif telah banyak dipergunakan secara luas sebagai adsorben dalam proses industri untuk menghilangkan sejumlah pengotor, pengolahan limbah, pemurnian air, dan lain-lain (Amin, Muh. 2016).

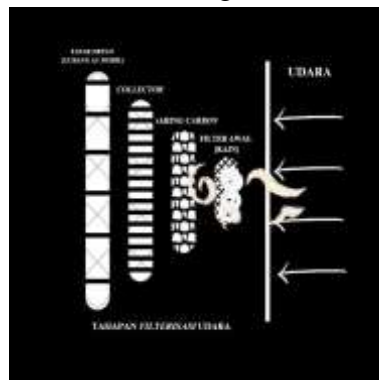
Sebelum udara luar menghasilkan udara yang bersih, sebelumnya udara dan bahkan debu yang berasal dari AC mobil tersebut akan melalui proses pada besi *collector*. Besi *collector* atau biasa disebut dengan elektroda pengumpul (plat besi), yakni bahan yang digunakan untuk mengumpulkan debu/abu terdiri dari jejeran baja yang berbentuk persegi. Pada bagian atas dan bawah pada elektroda pengumpul dipasang rangkaian, rangkaian ini dimaksudkan untuk menjaga keseimbangan kekuatan dari plat besi pengumpul (Anwar, Syarifil. 2017). Dalam perancangan alat yang Kami rencanakan, memanfaatkan besi dari *collector* untuk menyaring debu yang ada atau masuk dalam udara pada kabin mobil atau yang melalui AC mobil.





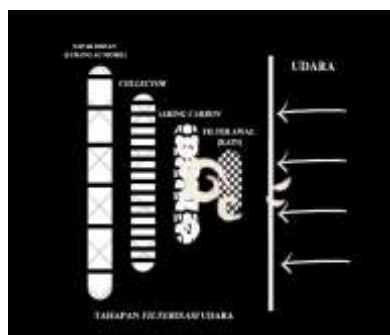
Gambar 10 Proses Udara Melalui Berbagai Tahapan

Sesuai pernyataan sebelumnya bahwa proses filtrasi pada alat yang Kami ajukan yakni melalui proses filtrasi pada kain yang selanjutnya udara aau debu melalui proses filtrasi pada karbon aktif. Muatan partikel dan debu yang masih ada setelah proses filtrasi pada karbon aktif, akan masuk pada tahap selanjutnya yakni proses filtrasi pada besi *collector* yang mampu mengikat partikel udara dan debu yang dihembuskan pada AC mobil tersebut yang setelahnya akan menghasilkan udara yang bersih dan sehat bagi kesehatan.



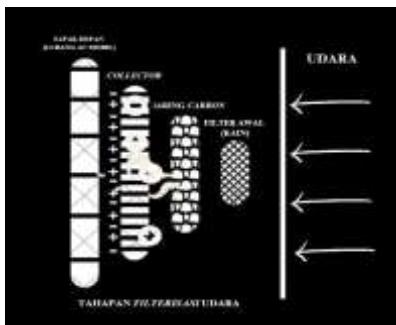
Gambar 11 Udara dan Debu Masuk pada Filterisasi Pertama (Kain Nilon atau Kasa)

Pada tahap awal filtrasi udara akan disaring oleh kain berbahan nilon yang cukup padat guna untuk menyaring debu atau partikel-partikel luar berukuran cukup besar yang masuk supaya komponen-komponen filtrasi yang lainnya bisa lebih terjaga keefektifitasannya dengan kain sebagai filtrasi awal. Namun, kain ini merupakan bagian yang rawan untuk diganti karena menjadi komponen filtrasi paling luar.



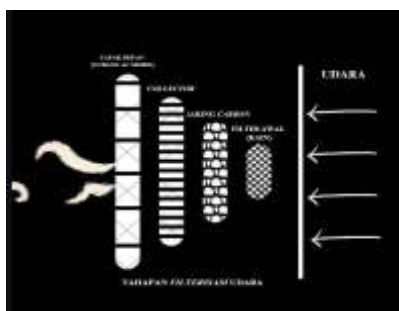
Gambar 12 Udara dan Debu Masuk pada Filterisasi Kedua (Karbon Aktif)

Pada tahap ke-2 terdapat tambahan komponen yang lebih efektif untuk menyaring udara polusi dan partikel-partikel yang lolos dari filter kain. filter kabin karbon memiliki serat filamen karbon berukuran lebih tebal daripada serat kertas. Sehingga ukuran saringannya bisa lebih kecil daripada filter kabin kertas. Karena itu filter kabin berbahan karbon bisa menyaring partikel kotoran yang ukurannya lebih kecil. Karbon aktif ini juga dapat menyerap bau tak sedap yang melewatinya sehingga meminimalisir penggunaan penghisap bau apek dan polusi dalam mobil yang masuk.



Gambar 13 Udara dan Debu Masuk pada Filterisasi Ketiga (Besi *Collector*)

Pada tahap ke-3, terdapat besi kolektor yang menjadi tambahan baru untuk komponen filtrasi. Kolektor bekerja dengan memanfaatkan sifatnya yang memiliki muatan ion positif & negatif, supaya partikel-partikel bisa tersaring, kolektor yang akan dipakai adalah kolektor bermuatan positif & negatif. Kolektor ini sendiri akan menyaring udara yang masuk maupun udara kotor yang di dalam mobil apabila udara tersebut dekat dengan filter tambahan Kami ini. Dengan demikian, kolektor dapat menyaring partikel-partikel yang masuk tanpa harus terpaku pada jenis muatan dari partikel-partikel tersebut.



Gambar 14 Udara Bersih Keluar Melalui Kisi-Kisi Filter AC

Tahap terakhir, udara yang keluar diharapkan sudah tersaring dari kandungan-kandungan asing yang dapat mengganggu AC yang dipancarkan dan kondisi udara dalam mobil yang tidak segar.

Gambar 7 sampai dengan gambar 14 merupakan gambar secara sederhana mengenai proses akan rancangan yang diajukan. Mulai dari udara masuk dan diproses pada berbagai filter hingga menghasilkan udara yang baik dan bersih, terutama di dalam kabin mobil. Beberapa tahapan tersebut yang diharapkan mampu diwujudkan menjadi produk yang nyata berupa

*prototype* yang nantinya diharapkan mampu menjadi barang yang perlu digunakan di dalam kabin mobil konvensional. Dalam mewujudkan akan rancangan tersebut, diperlukan alat-alat seperti bentuk akan AC mobil konvensional. filter kain, karbon aktif, besi kolektor, baterai 9 volt, konektor baterai 9 volt serta *high voltage converter*.

### Rincian & Harga Alat



Gambar 15 Besi *Collector*



Gambar 16 Karbon Aktif



Gambar 17 Bentuk Lubang AC yang Menjadi Acuan



Gambar 18 Bentuk Lubang AC yang Menjadi Acuan



Gambar 19 Kain yang Digunakan pada Filtrasi



Gambar 20 *High Voltage Converter*



Gambar 21 Baterai 9 Volt dan Konektor Baterai 9 Volt

Berikut adalah tabel rincian harga gambaran alat-alat yang dibutuhkan untuk membuat filter ini :

No.	Alat	Harga
1.	Housing AC Mobil	Rp. 1.060.000,00-
2.	Kain Saringan (Nilon/Serat)	Rp. 115.000,00-
3.	Karbon Aktif	Rp. 140.000,00-
4.	Besi Kolektor	Rp. 80.000,00-
5.	High Voltage Converter (3,6V—400kV)	Rp. 20.000,00-
6.	Baterai & Konektor Baterai (9V)	Rp. 15.000,00-
7.	Lem (Dextone)	Rp. 5.000,00-
8.	Gunting	Rp. 8.000,00-
Total	-	Rp. 1.443.000,00-

## KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan rancangan terhadap suatu masalah yang ada, penulis merasa perlu merancang alat pembersih debu dan udara di dalam mobil. Sehingga dengan rancangan yang ada ini diharapkan dapat memberi rasa aman dan nyaman ketika berada di dalam mobil. Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari hasil rancangan ini adalah alat pembersih debu dan udara ini menggunakan prinsip medan listrik dan hukum Coulomb yang dimana secara sederhana, partikel atau benda yang bermuatan jika didekatkan dengan benda yang bermuatan pula serta kedua partikel atau benda tersebut memiliki kesamaan muatan, maka akan saling tolak menolak dan jika partikel atau benda yang bermuatan jika didekatkan dengan partikel atau benda yang bermuatan berbeda, maka akan saling tarik menarik. Lalu dengan memanfaatkan alat besi *collector* yang dibantu pula dengan *high voltage converter (Precipitator)*, mampu mengikat partikel atau benda yang bermuatan tersebut sehingga menghasilkan udara yang lebih baik dan bersih. Ini sesuai pernyataan Syarifil Anwar (2017), *precipitator (High Voltage Converter)* adalah suatu alat yang digunakan untuk menangkap/ penghisap debu/abu di mana jika pada electrostatic precipitator jika ditemukan debu/abu yang melekat atau mengeras pada permukaan plat besi, maka medan magnet listrik tidak dapat mencapai elektroda (plat besi yang diberi muatan listrik arus searah) tersebut, Sehingga dapat mengakibatkan kesulitan pemberian tegangan listrik arus searah dan debu yang masuk ke elektroda pengumpul (plat besi).

Rancangan ini tidak lepas dari kekurangan dan kelebihan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun untuk mewujudkan alat ini agar dapat digunakan dan lebih baik di kemudian hari. Sebagai acuan atau pengembangan selanjutnya, yaitu dengan menambahkan sensor mengenai peringatan akan melakukan *maintenance* agar meminimalisir penumpukan partikel dan debu pada bagian filter-filter tersebut, lebih detail akan penyusunan *control system* dan *software* pada alat yang kami rancang serta membuat bagian luar atau *case* dengan baik agar memaksimalkan dalam penggunaan pada mobil.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Rancangan ini dilakukan dalam rangka mengetahui lebih lanjut akan keefektifan dan pemanfaatan besi *collector* terhadap pengikatan partikel debu dan udara yang ada pada kabin mobil konvensional, khususnya pada semburan AC mobil konvensional. Kami menyadari tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, cukup sulit bagi Kami dalam menyelesaikan tugas ini. Dengan ini Kami mengucapkan terima kasih kepada para responden yang telah membantu dalam menjawab akan kuesioner yang telah Kami berikan serta kepada Ibu Prof. Dr. Budi Mulyanti, M.Si dan Bapak Nurhidayatullah, S.Pd., M.T selaku dosen pengampu dan

asisten dosen pengampu mata kuliah Fisika Dasar II dan seluruh Mahasiswa/i Teknik Elektro Universitas Pendidikan Indonesia.

## DAFTAR REFERENSI

- Alhidayatuddiniyah T.W. 2021. PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WHITEBOARD ANIMATION PADA POKOK BAHASAN HUKUM COULOMB. *Seminar Nasional Riset dan Teknologi (SEMNAS RISTEK)*. 5 (1) : 14-17.
- Arfansyah, Tedy, dkk. 2023. ANALISA KINERJA AC (AIR CONDITIONER) TERHADAP PERUBAHAN TEKANAN PUTARAN KOMPRESOR PADA MOBIL XENIA TYPE R TAHUN 2018. *Media Informasi Penelitian Kabupaten Semarang*. 5 (2) : 214-220.
- Nurullaeli, dkk. 2021. ALAT BANTU ANALISIS MEDAN LISTRIK DUA MUATAN TITIK BERBASIS *GRAPHICAL USER INTERFACE*. *Prosiding Seminar Nasional Sains*. 2 (1). 82-90.
- Purba, Darly Guntur Darris, dkk. 2021. PERANCANGAN DESIGN “CO FILTER” TEKNOLOGI PENYISIHAN GAS CO PADA KENDARAAN BERMOTOR DI KOTA MEDAN (Berdasarkan Filtrasi-Adsorpsi Menggunakan Karbon Aktif dari Ampas Kopi). *Jurnal Pembangunan Perkotaan*. 9 (1) : 15-20.
- Rais, Fahmi, dkk. 2022. RANCANGAN TEKANAN UDARA POSITIF PADA KABIN MOBIL MSSC (*MOBILE SWAB SAMPLING CHAMBER*). *Rekayasa Mesin*. 13 (3) : 707-716.
- Salman, Amirah. 2022. RANCANGAN BANGUN ALAT MONITORING KUALITAS UDARA PADA KAWASAN INDUSTRI BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*. *Prosiding seminar ilmiah sistem informasi dan teknologi informasi*. 11 (1) :143-152.