

Kontribusi Konversi Mobil Konvensional Ke Mobil Listrik Dalam Penanggulangan Pemanasan Global

Luthfi Parinduri¹⁾, Yusmartato²⁾, Taufik Parinduri³⁾

^{1,2)}Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara

luthfi.p@ft.uisu.ac.id ; yusmartato@ft.uisu.ac.id

³⁾Fakultas Ekonomi, Universitas Simalungun

taufikparinduri@gmail.com

Abstrak

Pemanasan global adalah peristiwa proses meningkatnya suhu rata-rata pada lapisan atmosfer dan permukaan bumi yang disebabkan oleh peningkatan konsentrasi gas rumah kaca yang diakibatkan oleh aktivitas manusia itu sendiri. Pengurangan emisi gas rumah kaca yang dibutuhkan untuk membatasi pemanasan global hingga kurang dari 2^o C kemungkinan tidak dapat tercapai tanpa kontribusi besar dari sektor transportasi. International Energy Agency menunjukkan bahwa sektor transportasi global harus memberikan kontribusi sekitar seperlima dari keseluruhan pengurangan emisi gas rumah kaca dari penggunaan energi pada tahun 2050. Mobil listrik diharapkan dapat menjadi solusi yang tepat dalam mengurangi emisi gas rumah kaca di bidang transportasi. Mobil listrik ini dipandang sebagai penyumbang utama tujuan pengurangan emisi gas rumah kaca karena meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi intensitas CO₂. Perkembangan mobil listrik di dunia pun berkembang signifikan. Sektor transportasi menyumbang emisi gas yang cukup besar, yaitu sebesar 23 % dari total emisi gas rumah kaca. Konversi mobil konvensional ke mobil listrik ditargetkan dapat mengurangi setengah dari total emisi gas rumah kaca yang dihasilkan pada tahun 2013 sebesar 33 Gigaton.

Kata Kunci: Emisi Gas Rumah Kaca, Mobil Listrik, Intensitas CO₂.

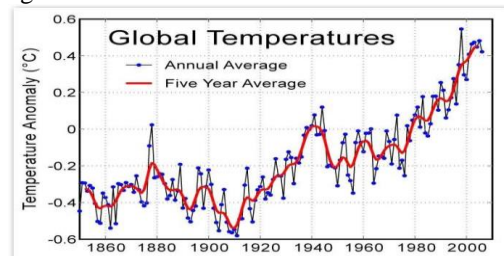
I. PENDAHULUAN

A. Penyebab Pemanasan Global

Telah nampak kerusakan di darat dan dilaut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang lurus (QS. Ar-Ruum 41). Pencemaran udara oleh berbagai alat teknologi seperti mobil bermotor, pabrik pabrik, perumahan dan pertanian telah merusak sistem lapisan ozon yang pada akhirnya menimbulkan pemanasan global. Pemanasan global adalah peristiwa proses meningkatnya suhu rata-rata pada lapisan atmosfer dan permukaan bumi yang disebabkan oleh peningkatan konsentrasi gas rumah kaca yang diakibatkan oleh aktivitas manusia itu sendiri. Gas – gas rumah kaca yang dimaksud adalah seperti gas karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), nitrooksida (N₂O), chloro-fluoro-carbon (CFCs), hidro-fluoro-carbon (HFCs), dan sulfur heksafluorida (SF₆). Gas – gas tersebut disebut gas rumah kaca karena berfungsi seperti kaca yang berada di dalam rumah kaca. Gas-gas ini menyerap dan memantulkan kembali radiasi gelombang yang dipancarkan oleh matahari ke bumi sehingga mengakibatkan panas tersebut akan tersimpan di permukaan bumi. Hal ini terjadi berulang-ulang dan mengakibatkan suhu rata-rata bumi terus meningkat setiap tahunnya. Peningkatan suhu yang terjadi rata – rata adalah 0.6^o C dalam satu abad terakhir ini. seperti terlihat pada Gambar 1.

Pemanasan global ini dapat memunculkan berbagai macam dampak atau akibat. Hampir semua

dampak atau akibat yang ditimbulkan oleh pemanasan global merupakan akibat yang bersifat negatif. Ada banyak sekali dampak pemanasan global bersifat negatif yang dapat dirasakan oleh Bumi, manusia dan bahkan makhluk hidup lainnya di dunia ini akibat adanya pemanasan global. Dampak ini bisa dirasakan dalam kehidupan sehari-hari, baik yang disadari oleh manusia maupun yang tidak disadari oleh manusia.



Gambar 1. Grafik Peningkatan suhu global.

Salah satu penyebab pemanasan global adalah emisi karbon dioksida yang sangat tinggi. Emisi ini dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil. Menurut struktur kimianya, bahan bakar yang juga disebut hidrokarbon terdiri dari rantai atom karbon dan hidrogen. Jika hidrokarbon ini dibakar dengan oksigen, maka akan menghasilkan karbondioksida dan uap air. Tetapi jika pembakarannya tidak sempurna maka akan dihasilkan juga karbonmonoksida yang sangat beracun. Asap dari pabrik banyak mengandung karbondioksida.

Sumber utama penghasil emisi karbondioksida secara global ada 2 macam. Pertama, pembangkit listrik bertenaga batubara. Pembangkit listrik ini

membuang energi 2 kali lipat dari energi yang dihasilkan. Energi yang digunakan 100 unit, sementara energi yang dihasilkan 35 unit. Maka, energi yang terbuang adalah 65 unit. Setiap 1000 megawatt yang dihasilkan dari pembangkit listrik bertenaga batubara akan mengemisikan 5,6 juta ton karbondioksida per tahun. Kedua, pembakaran mobil bermotor. Mobil yang mengonsumsi bahan bakar sebanyak 7,8 liter per 100 km dan menempuh jarak 16 ribu km, setiap tahunnya akan mengemisikan 3 ton karbondioksida ke udara.

Karbondioksida yang dihasilkan pembakaran sesuai tipe bahan bakar mobil bermotor menurut *Department of Environment, Food and Rural Affairs* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Emisi CO₂ yang dihasilkan oleh beberapa jenis bahan bakar

No	Jenis Bahan Bakar	Emisi CO ₂	Satuan
1	Bensin	2,33	kg/Liter
2	Solar	2,64	kg/Liter
3	Batu Bara	2,96	kg/Liter
4	Gas (LPG)	2,06	kg/m ³

1.2. Upaya Pengurangan Emisi

Dalam upaya mengurangi emisi, Uni Eropa (*European Union – EU*) menempuh cara dengan menggunakan teknologi transportasi yang lebih ramah lingkungan. Di awal 1990 EU mengeluarkan peraturan yang mewajibkan penggunaan katalis untuk mobil bensin, sering disebut standar Euro 1. Ini bertujuan untuk memperkecil kadar bahan pencemar yang dihasilkan mobil bermotor. Lalu secara bertahap EU memperketat peraturan menjadi standar Euro 2 (1996), Euro 3 (2000), Euro 4 (2005), Euro 5 (2009), dan Euro 6 (2014).

Persyaratan yang sama juga diberlakukan untuk mobil diesel dan mobil komersial berukuran kecil dan besar. Standar emisi mobil bermotor di Eropa ini juga diadopsi oleh beberapa negara di dunia. Penerapan standar emisi tersebut diikuti dengan peningkatan kualitas BBM. Contohnya Euro 1 mengharuskan mesin diproduksi dengan teknologi yang hanya menggunakan bensin tanpa timbal. Euro 2 untuk mobil diesel harus menggunakan solar dengan kadar sulfur di bawah 500 ppm. Pengurangan lebih banyak kadar sulfur di mesin bensin dan solar diatur dalam Euro 3, Euro 4; dan untuk truk diesel diatur dalam Euro 5, seperti Tabel 2.

Tabel 2. Standard Euro untuk Mobil Bensin & Diesel

Standard	Gasoline		Diesel
	Lead	Sulfur (ppm)	Sulfur (ppm)
Euro 1	0	NA	NA
Euro 2	0	500	500
Euro 3	0	150	350
Euro 4	0	50 ^a	50 ^a
Euro 5 ^b	NA	NA	50 ^a

ppm = part per million, NA = Not Applicable

^a10 PPM is in the late stages of adoption by the European Union

^bHeavy Duty Diesel Engines Only

Sumber ADB (2003)

Berbagai negara yang telah menggunakan standar EURO seperti Tabel 3

Tabel 3. Standard Emisi diberbagai negara.

Standar Emisi di Beberapa Negara

Country	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
European Union	Euro 1	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 3	Euro 3	Euro 3	Euro 4	Euro 4	Euro 4	Euro 5	Euro 5	Euro 5	Euro 5	Euro 5	Euro 5	Euro 5	Euro 6	
Bangladesh ^a													Euro 2								
Bangladesh ^b													Euro 1								
Hong Kong, China	Euro 1	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 3	Euro 3	Euro 3	Euro 4	Euro 4	Euro 4	Euro 5	Euro 5	Euro 5	Euro 5	Euro 5	Euro 5	Euro 5	
India ^a													Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 3	
India ^b													Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 4	
Indonesia													Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	
Malaysia													Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 4	
Nepal													Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	
Pakistan	No conclusive information available																				
Philippines													Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 4	
PRC ^a													Euro 1	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 4	
PRC ^b													Euro 1	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 4	
Singapore ^a	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 4	
Singapore ^b	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 4	
Sri Lanka													Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 5	
South Korea													Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 4	
Taipei													Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 5	
Thailand	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 1	Euro 4	
Viet Nam													Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 2	Euro 4	

Source: CAI Asia 2008, Emission standards for new vehicles (light duty). Available: http://www.cleanairnet.org/asia/1412a/icas-0808_source_1.pdf

Pada saat ini Indonesia masih menggunakan Euro 2, berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 141/2003 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Mobil Bermotor Tipe Baru sejak 2007. Tapi masih banyak mobil pribadi atau umum yang masih menggunakan standar emisi Euro 1. Selain Thailand, beberapa negara ASEAN lain sudah memberlakukan Euro IV, di antaranya Malaysia, Singapura dan Filipina. Sementara Indonesia dan Vietnam masih Euro II. Dalam menetapkan standar emisi mobil di suatu negara, pembuat kebijakan harus mengetahui betul hubungan erat antara dua hal penting yang berkaitan erat, antara standar emisi mobil dengan teknologi mesin mobil dan kualitas BBM.

II. MOBIL LISTRIK

Berbagai pabrikan kini sudah mulai memproduksi mobil listrik. Hal ini dilakukan sebagai salah satu upaya mengurangi dampak pemanasan global. International Energy Agency menetapkan target untuk mengurangi emisi gas rumah kaca yang terkait dengan energi sekitar 15 Gigaton pada tahun 2050. Target ini berarti mengurangi setengah dari total emisi gas rumah kaca yang dihasilkan pada tahun 2013 sebesar 33 Gigaton. Sektor transportasi menyumbang emisi gas yang cukup besar, yaitu sebesar 23 % dari total emisi gas rumah kaca (IES, 2015). Pengurangan emisi gas rumah kaca yang dibutuhkan untuk membatasi pemanasan global hingga kurang dari 2 C kemungkinan tidak dapat tercapai tanpa kontribusi besar dari sektor transportasi. International Energy Agency menunjukkan bahwa sektor transportasi global harus memberikan pengurangan emisi gas rumah kaca dari penggunaan energi pada tahun 2050. Mobil listrik diharapkan dapat menjadi solusi yang tepat dalam mengurangi emisi gas rumah kaca di bidang transportasi. Mobil listrik ini dipandang sebagai penyumbang utama tujuan pengurangan emisi gas rumah kaca karena meningkatkan efisiensi energi

dan mengurangi intensitas CO₂. Perkembangan mobil listrik di dunia pun berkembang signifikan. Pada tahun 2015, jumlah mobil listrik mencapai 1,2 juta, naik 50 % dari tahun sebelumnya. Sejauh ini mobil listrik hanya berkembang di negara yang bergabung pada EVI (The Electric Vehicles Initiative), sebuah forum kebijakan multi-pemerintah yang didirikan pada tahun 2009 di bawah Clean Energy Ministerial (CEM), yang didedikasikan untuk mempercepat penyebaran mobil listrik di seluruh dunia dengan tujuan penyebaran global 20 juta mobil listrik pada tahun 2020 (CEM, 2016). Terdapat 16 negara yang bergabung dalam EVI yaitu Kanada, China, Prancis, Jerman, India, Italia, Jepang, Korea, Belanda, Norwegia, Portugal, Afrika Selatan, Spanyol, Swedia, Inggris dan Amerika Serikat. Di Indonesia, pemerintah mencanangkan bahwa mobil listrik akan mulai beredar pada 3 sampai 5 tahun mendatang.

Berbeda dengan kondisi di tanah air, Norwegia ternyata telah lebih dahulu menerapkan kebijakan tersebut. Lebih dari 50 persen mobil yang beredar telah menggunakan mesin hybrid, bahkan listrik. Hal itu disebabkan oleh kemudahan yang diberikan pemerintah setempat bagi pengendara mobil ramah lingkungan. Pengguna mobil listrik dibebani pajak lebih murah ketimbang mobil berbahan bakar bensin. Bahkan, pemerintah Norwegia berencana meniadakan pajak bagi pemilik mobil listrik. Hal itu didasari oleh pembiayaan untuk mobil listrik lebih kecil dibanding mesin bensin. Menariknya lagi, para pemilik mobil listrik tidak perlu membayar parkir dan biaya tol. Mereka pun diperbolehkan menggunakan jalur khusus bus ketika jalanan tengah macet.

III. LARANGAN PENJUALAN MOBIL BBM

Beberapa negara lain telah merencanakan pelarangan penjualan mobil konvensional berbasis energi fosil mulai 2030. Antara lain Jerman, Inggris, Amerika Serikat (AS) dan India. Sedangkan Norwegia yang saat ini menjadi salah satu negara yang sangat serius beralih ke mobil listrik akan melarang penjualan mobil bahan bakar fosil mulai 2025. Demi menyongsong era itu dan merangsang konsumen, sejumlah negara telah membuat regulasi menarik terkait percepatan penggunaan mobil listrik. Pemerintah Norwegia memberikan insentif bagi pembangunan stasiun pengisian listrik umum (SPLU) dan menyediakan sumber listrik dan parkir gratis di 400 stasiun.

Pemerintah Jerman membebaskan mobil listrik dari pajak tahunan dan membebaskan pajak mobil listrik selama 5 tahun untuk lisensi di bawah tahun 2020. Inggris juga membebaskan pajak jalan tahunan untuk mobil listrik dan memberikan subsidi hingga 8.000 dolar AS bagi sembilan model mobil listrik. Hal serupa juga diterapkan oleh Amerika Serikat dan India. Kedua negara itu memberikan keringanan pajak terhadap mobil

listrik. Dari pengalaman yang sudah dilakukan negara lain, faktor campur tangan pemerintah terutama soal insentif memang tak bisa dihindari.

Inggris baru saja mengumumkan akan melarang penjualan mobil berbahan bakar bensin dan diesel mulai pada 2040. Langkah itu diambil oleh pemerintah Inggris guna mengurangi emisi dengan target pengurangan hingga 80 persen di tahun 2050.

Upaya Inggris ini bukan tanpa alasan. Menurut laporan dari *Vehicle Certification Agency* Inggris, setiap tahunnya ada 29 ribu kematian karena polusi partikel halus yang disebabkan oleh particulate matter (PM) dari mobil bermotor terutama yang berbahan bakar minyak.

PM sangat berbahaya karena dapat menyebabkan permasalahan pada pernafasan dan kardiovaskular. Selain PM ada juga CO atau karbon monoksida yang dapat memengaruhi aliran oksigen dalam darah sehingga dapat mengurangi ketersediaan oksigen dalam tubuh. Selain itu, gas berbahaya dari mobil bermotor juga ada hidrokarbon yang menyerang sistem pernapasan manusia.

Bahaya dari gas-gas ini menjadi salah satu faktor pendorong pemerintah Inggris untuk segera mengurangi jumlah mobil bermotor berbahan bakar minyak. Di sisi lain, pemerintah Inggris juga mendapat desakan dari para pegiat lingkungan untuk segera mencari solusi soal polusi dari mobil bermotor. Mobil di jalan raya Inggris adalah penyumbang 20 persen total emisi CO₂ yang disebut sebagai penyebab utama dari perubahan iklim.

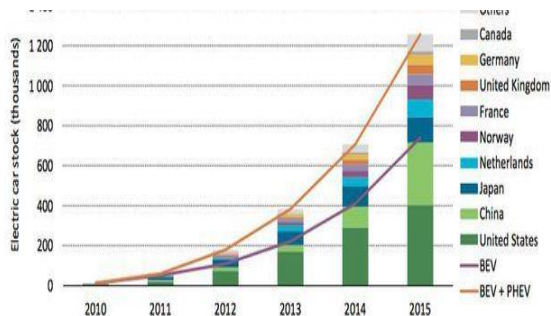
Larangan penjualan mobil konvensional (berbahan bakar minyak) juga dilakukan oleh Norwegia. Negara Skandinavia ini hanya akan menjual mobil-mobil listrik, hidrogen atau *plug-in hybrid* pada tahun 2025. Sejak 1990an, Norwegia sudah fokus dalam menanggulangi soal polusi, kemacetan dan kebisingan dari mobil bermotor. Mobil listrik di Norwegia seperti Tesla model S, Nissan Leaf, Mitsubishi Outlander PHEVs, Tesla Model X dan BMW i3 sangat diminati di negara tersebut.

Perancis juga melakukan hal yang sama. Pemerintah Perancis mengumumkan akan mengakhiri penjualan mobil bermotor yang berbahan bakar bensin dan solar di tahun 2040. Sementara Belanda berencana menetapkan larangan penjualan mobil berbahan bakar bensin dan diesel pada 2025. Di Asia, ada India yang hanya akan memperbolehkan penjualan mobil listrik di tahun 2030. Ini adalah salah satu langkah India untuk mengurangi polusi udara. Polusi udara di India telah menyebabkan setidaknya 1,2 juta orang meninggal setiap tahun. Langkah pencegahan pun diambil salah satunya dengan mulai beralih ke mobil listrik.

Secara global penjualan mobil listrik terus menunjukkan peningkatan. Dari 10 ribu unit di tahun 2010 menjadi lebih dari 550 unit pada 2015.

Jumlah mobil listrik yang melaju di ruas jalan raya pada tahun 2016 menginjak angka 2 juta mobil dan naik 60 persen dibandingkan tahun sebelumnya.

Perkembangan pesat terjadi hingga tahun 2015, terdapat 1,26 juta mobil listrik baru yang beredar di seluruh dunia, menurut laporan International Energy Agency (lihat Gambar 2).



Gambar 2. Grafik perkembangan mobil listrik global

Meskipun jumlah 2 juta mobil listrik itu baru mencapai 0,2 persen dari mobil yang ada di dunia, akan tetapi, adanya isu lingkungan dapat mengubah jumlah tersebut di masa depan. Apalagi Cina dan India, yang menjadi pasar terbesar mobil berbahan bakar minyak kini mulai beralih ke mobil listrik serta keputusan beberapa negara untuk mulai beralih ke mobil listrik.

Pemerintah India memiliki ambisi untuk menjual mobil listrik dan *hybrid* sebanyak 6 juta hingga 7 juta unit pada tahun 2020. Sedangkan berambisi untuk mengaspalkan 5 juta mobil listrik di tahun 2020. “Sejauh ini Cina merupakan pasar mobil listrik terbesar, dengan 40 persen mobil listrik yang terjual di dunia dan lebih dari dua kali lipat jumlah yang terjual di Amerika Serikat.” “Tidak dapat dipungkiri bahwa serapan pasar mobil listrik saat ini sangat dipengaruhi oleh kebijakan terkait lingkungan.”

Dari sisi produsen, melihat adanya perubahan minat konsumen dari mobil diesel ke mobil listrik serta penjualan mobil diesel yang menurun, produsen mobil terbesar di dunia Volkswagen berencana meluncurkan empat jenis mobil listrik dalam beberapa tahun ke depan.

Mercedes-Benz juga akan memperkenalkan 10 jenis mobil listrik terbaru untuk bersaing di pasar mobil listrik. Sedangkan Tesla berusaha merebut hati konsumen dengan mulai memproduksi Tesla Model 3 dan menjualnya dengan harga murah.

Sehingga tak menutup kemungkinan, di masa yang akan datang, terjadi konversi (perubahan) mobil listrik akan memimpin dan mobil diesel dan berbahan minyak akan mulai dilupakan.

IV. KELEMAHAN MOBIL LISTRIK

Meski ada kelebihan, tapi saat ini mobil listrik masih dianggap memiliki kekurangan.

- Tempat Pengisian Bahan Bakar, Tentu saja mobil listrik tidak perlu isi bahan bakar minyak (BBM). Sebaliknya, mobil listrik dilengkapi baterai untuk menyimpan daya. Kendala saat ini stasiun tempat pengisian bahan bakar masih minim. Hal ini pula menimbulkan kekhawatiran bagaimana jika mobil kehabisan daya.
- Listrik Tidak Gratis, Tidak membeli BBM bukan berarti pemilik mobil langsung terbebas dari berbagai tagihan. Sebab, jika sudah memiliki mobil listrik maka Anda harus berinvestasi untuk memperbesar daya listrik rumah.
- Jarak dan Kecepatan, Mobil listrik saat ini masih dibatasi oleh jarak tempuh dan kecepatannya. Sebagian besar mobil listrik yang saat ini ada, jangkauannya masih sekitar 160 km. Alhasil, mobil listrik saat ini masih kurang pas digunakan untuk perjalanan jarak jauh.
- Waktu Pengisian Baterai Lama, Jika mobil konvensional hanya perlu mengisi BBM beberapa menit, bahkan kurang dari lima menit hingga tangki penuh. Namun hal itu tidak dengan mobil listrik, pengisian daya baterai bisa memakan waktu antara 4-6 jam hingga penuh.
- Tak Ada Suara, Meski dianggap mengurangi polusi suara, namun sebegini orang saat ini masih menyukai mobilya mengeluarkan suara baik itu dari mesin atau knalpot. Namun kabarnya, karena tak ada suara maka kasus yang banyak terjadi adalah tak ada suara menyebabkan kecelakaan.
- Dimensi Mobil Kecil, Kebanyakan mobil listrik yang saat ini tersedia dimensinya masih kecil. Oleh karena itu, mobil listrik dianggap belum pas jika digunakan untuk keluarga.
- Baterai, Baterai mobil listrik saat ini ternyata harus rutin dilakukan penggantian setiap 3-10 tahun sekali. Tapi hal itu tergantung dari jenis dan penggantian baterai.
- Hanya Bisa Dimiliki di Daerah Tertentu, Tentu saja, mobil listrik saat ini bisa dinikmati di wilayah kota-kota besar, karena sistem kelistrikan stabil. Sebab saat ini masih ada wilayah yang kondisi listriknya masih kurang stabil.
- Mahal, Meski ramah lingkungan, namun pada kenyataannya masih ada sejumlah pemerintah di berbagai negara belum memberikan insentif untuk menurunkan pajak mobil listrik. Alhasil mobil listrik saat ini masih dianggap mahal.

V. KESIMPULAN

Pemanasan global adalah peristiwa proses meningkatnya suhu rata-rata pada lapisan atmosfer dan permukaan bumi yang disebabkan oleh peningkatan konsentrasi gas rumah kaca yang

diakibatkan oleh aktivitas manusia itu sendiri. Pengurangan emisi gas rumah kaca yang dibutuhkan untuk membatasi pemanasan global hingga kurang dari 2^o C kemungkinan tidak dapat tercapai tanpa kontribusi besar dari sektor transportasi. International Energy Agency menunjukkan bahwa sektor transportasi global harus memberikan kontribusi sekitar seperlima dari keseluruhan pengurangan emisi gas rumah kaca dari penggunaan energi pada tahun 2050. Mobil listrik diharapkan dapat menjadi solusi yang tepat dalam mengurangi emisi gas rumah kaca di bidang transportasi. Mobil listrik ini dipandang sebagai penyumbang utama tujuan pengurangan emisi gas rumah kaca karena meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi intensitas CO₂. Perkembangan mobil listrik di dunia pun berkembang signifikan. Disamping keunggulan, saat ini mobil listrik masih memiliki sejumlah kelemahan. Namun dengan berkembangnya teknologi, dan partisipasi sejumlah negara-negara maju diyakini bisa mengatasi kelemahan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al Qur'anul Karim
- [2] Cornelius Candra, *Di Negara Ini Mobil Listrik Merajalela*, <https://www.otosia.com/> berita/di-negara-ini-mobil-listrik-merajalela.html, diunduh tgl. 20 Mei 2018
- [3] Daryanto, 2011, *Dasar Dasar Keistrikan Otomotif dan Sistem Pengaturan*, Cetakan Pertama, Penerbit PT. Prestasi Pustakaraya, Jakarta.
- [4] Ghina Ghufrona, *Analisis Pengaruh Peningkatan Penjualan Mobil Bermotor Terhadap Peningkatan Emisi Co₂ Di Udara*, [Http://Ghinaghufrona.Blogspot.Co.m/2011/07/Analisis-Pengaruh-Peningkatan-Penjualan.Html](http://Ghinaghufrona.Blogspot.Co.m/2011/07/Analisis-Pengaruh-Peningkatan-Penjualan.Html) diunduh tanggal 20 Mei 2018
- [5] Iftadi Irwan, 2015, *Kelistrikan Industri*, Cetakan Pertama, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [6] International Energy Agency, *Global EV Outlook 2017 Two Milion and Counting*, EOCED/IEA 2017
- [7] Kumara, Nyoman S dan Sukerayasa I Wayan, 2009, *Tinjauan Perkembangan Mobil Listrik Dunia Hingga sekarang*, Jurnal Teknologi Elektro, Vol. 8 No. 1, Januari – Juni.
- [8] Parinduri Luthfi, dkk., 2018, *Strategi Penekanan Biaya Mobil Listrik Melalui Integrasi Tesla Motors dan Gigafactory*, *Buletin Teknik Utama*, ISSN 2598-3814 (on line) ISSN 1410-4520 (cetak).
- [9] Rahman, M. Abdul, 2013, *Pembuatan mobil listrik untuk solusi transportasi ramah lingkungan (Mobil Baskara)*, Jurnal Riset Daerah, Vol XII, No. 2, Agustus 2013.
- [10] Sulasno, 2009, *Teknik Konversi Energi Listrik dan Sistem Pengaturan*, Edisi Pertama, Cetakan Pertama, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [11] Parinduri, L., & Sulaiman, O. K. (2018, April). Biomass analysis at palm oil factory as an electric power plant. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1007, No. 1, p. 012053). IOP Publishing.
- [12] Hasibuan, A., Arfah, M., Parinduri, L., Hernawati, T., Harahap, B., Sibuea, S. R., & Sulaiman, O. K. (2018, April). Performance analysis of Supply Chain Management with Supply Chain Operation reference model. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1007, No. 1, p. 012029). IOP Publishing.