

Fenomena Perubahan Iklim

Environment - Climate

● Azman Hussin

P. 1-16

ABSTRAK

MASALAH penipisan lapisan ozon dan pemanasan global merupakan masalah utama yang hangat diperkatakan dan diperdebatkan pada masa kini. Walaupun sudah hampir 50 tahun kedua-dua isu ini dibahaskan, tetapi jalan penyelesaian terbaik masih belum dapat dicapai kerana sikap segelintir negara maju yang masih dianggap berkecuali di dalam hal ini. Punca perubahan iklim dunia pada hari ini adalah disebabkan oleh aktiviti manusia seperti penggunaan refrigeran kumpulan chloroflourocarbon (CFC) di sektor penyaman udara dan penyujukbekuan seperti penggunaan alat penghawa dingin kenderaan.

Sehingga hari ini langkah-langkah pencegahan serta pendekatan kawalan adalah hanya untuk proses melambatkan kemusnahan sahaja. Oleh itu sebagai langkah pencegahan, persetujuan Kerajaan Malaysia, untuk Protokol Montreal dan Protokol Kyoto adalah dilihat sebagai pemangkin untuk kawalan, pencegahan dan pelupusan refrigeran kumpulan CFC khususnya di dalam negara. Ini adalah hasil usaha dan

Azman Hussin

penglibatan daripada semua pihak. Sungguhpun demikian, semua golongan masyarakat di seluruh dunia perlu bekerjasama dengan lebih gigih lagi dalam usaha mengurangkan kesan perubahan iklim dan menyumbang kepada suhu bumi melalui amalan lestari merangkumi gaya hidup dan penggunaan teknologi berasaskan nilai murni dan mesra alam.

PENGENALAN

MUTAKHIR ini telah berlaku peningkatan suhu persekitaran bumi yang juga digelar sebagai pemanasan global disebabkan oleh perubahan suhu iklim serta suasana persekitaran yang tidak menentu akibat daripada penipisan lapisan ozon. Malah Perkhidmatan Cuaca Kebangsaan Amerika Syarikat pada pertengahan Julai lalu mengeluarkan kenyataan bahawa negeri-negeri di timur laut negara itu akan mengalami panas terik sehingga mencapai 38 darjah Celsius. Perubahan iklim ini merupakan suatu proses semula jadi alam, hasil daripada kegiatan industrialisasi terutama-mnya daripada negara-negara maju dan membangun. Tanpa disedari kegiatan ini telah merubah keadaan semula jadi yang mana proses perubahan berlaku secara lebih cepat daripada kebiasaan.

Di dalam pembentangan kertas kerja oleh Dr. Haliza Abdul Rahman (2010) berkaitan pemanasan global baru-baru ini, beliau menyatakan bahawa perubahan ini berlaku disebabkan oleh kegiatan pekerjaan manusia. Hal ini dikuatirkan lagi dengan laporan pada tahun 2007 oleh Panel Antara Kerajaan Tentang Perubahan Cuaca (IPCC) kepada Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (PBB) yang telah menyatakan dengan jelas bahawa lebih daripada 90 peratus punca pemanasan bermula 50 tahun kebelakangan ini adalah disumbangkan oleh kegiatan manusia.

Berdasarkan laporan IPCC, suhu dunia diramal akan meningkat daripada 1.1 darjah Celsius kepada 6.4 darjah Celsius antara tahun 1990 hingga tahun 2100. Jika ramalan ini menjadi kenyataan, bumi akan menjadi semakin panas dalam tempoh seabad lagi dan mungkin tidak lagi selamat untuk hidupan. Perkara ini sangat membimbangkan kerana fenomena pemanasan global mempunyai banyak kaitan dengan pelbagai bencana alam. Kita sedia maklum bahawa para saintis telah awal-awal lagi menyatakan bahawa

kesan langsung kenaikan suhu tersebut telah mencairkan ais di kutub dan meningkatkan paras air laut. Risikonya boleh mengakibatkan berlakunya banjir besar, malah beberapa kepulauan kecil di kawasan rendah dikhuatiri akan tenggelam.

Beberapa kawasan lain yang beriklim panas pula menerima taburan hujan yang banyak tetapi tanah di situ menjadi lebih cepat kering disebabkan penyejatan air yang berlaku pada kadar yang lebih cepat. Kemusnahan juga akan berlaku ke atas tanaman dan haiwan sehingga menyebabkan bekalan makanan berkurangan di beberapa tempat di dunia. Kita sedia maklum bahawa kesan panas ini memberikan rasa ketidakselesaan kepada masyarakat khususnya di Malaysia terutamanya terhadap penggunaan kenderaan yang juga digelar 'pengguna berisiko'. Hal yang demikian ialah kerana kenderaan yang terdedah kepada panas matahari akan mememangkap bahang haba di dalam bahagian kompartmen, seterusnya menaikkan suhu sehingga mencecah 60 darjah Celsius.

PENGGUNAAN ALAT PENGHAWA DINGIN

"Berasa sejuk dan selesa sewaktu berada di dalamnya, penumpang selesa, kos penyelenggaraan efektif serta tidak memudaratkan pengguna." Inilah ungkapan kebiasaan yang diberikan sekiranya kita disoal selidik oleh individu tertentu berkenaan dengan penggunaan kenderaan sendiri atau menaiki kenderaan awam untuk ke pejabat, bersiar-siar dengan keluarga atau sebagainya. Tanpa kita sedar, satu alat mekanikal iaitu pendingin hawa yang dipasang di dalam kenderaan inilah yang telah memainkan peranan besar terhadap perkara di atas. Sesungguhnya produk inovasi canggih hasil daripada kreativiti dan buatan manusia ini telah banyak membantu di dalam kehidupan seharian.

Dengan menggunakan alat penghawa dingin di dalam kenderaan, sudah pastilah memberikan kelebihan besar. Hal yang demikian adalah kerana pakej penggunaan yang ditawarkan adalah lebih kepada mesra pengguna iaitu seperti merawat, menurunkan suhu dan kelembapan udara serta sekali gus memberikan keselesaan, keselamatan dan kesihatan kepada pemiliknnya. Sehingga hari ini, bukan sahaja kereta yang telah menggunakan

alat penyaman udara, tetapi van, bas dan lori juga telah dilengkapi dengan alat ini.

Dalam konteks Malaysia pada hari ini, jumlah penggunaan kenderaan empat roda telah didapati semakin naik setiap tahun. Statistik yang dikeluarkan oleh Kementerian Pengangkutan Malaysia pada tahun 2008 menunjukkan bahawa pecahan jumlah kenderaan di jalan raya adalah seperti berikut; Kereta (7,848,783), bas (63,604), teksi (74,508), kereta sewa pandu sendiri (15,313), kenderaan perdagangan (900,354) dan lain-lain termasuk lori (448,559) buah. Justeru, sudah tentulah kesemua kenderaan ini telah dilengkapi dengan alat penghawa dingin bagi mengurangkan kesan pemanasan global dan haba persekitaran yang panas dengan julat suhu persekitaran mencecah 35 darjah Celcius serta kadar kelembapan udara 70-80 peratus.

Namun begitu, setiap kebaikan dan kelebihan ciptaan manusia itu sudah pasti juga ada kelemahannya. Isu utama yang perlu diberikan perhatian secara global oleh pemilik atau pengguna kenderaan ini ialah bagaimana hendak menjadi prihatin dan bertanggungjawab apabila diketahui penggunaan refrigeran di dalam sistem penyaman udara kenderaan memberikan kesan langsung kepada masalah pemanasan global dan menipiskan lapisan ozon bumi.

Laporan kajian terdahulu oleh Molina dan Rowland pada 1974 menunjukkan bahawa refrigeran kumpulan CFC adalah penyumbang kepada penipisan lapisan ozon serta masalah pemanasan global. Hasil kajian mendapati rantaian atom klorin (Cl) di dalam kumpulan refrigeran CFC dan *Hydrochlorofluorocarbon* (HCFC) adalah berpotensi untuk memberikan impak pemanasan global dan penipisan lapisan ozon.

Para saintis telah membangunkan indeks potensi pemusnahan lapisan ozon (*Ozone depleting potential*-ODP) bagi membangunkan kemusnahan lapisan ozon yang disebabkan oleh refrigeran kumpulan CFC. ODP ialah nisbah kemusnahan molekul ozon pada kadar 1 paun (Ib) refrigeran kumpulan halocarbon dengan 1 Ib refrigeran CFC dengan nilai ukuran tertinggi adalah 1 dan terendah adalah 0. Manakala potensi pemanasan global (GWP) diukur dengan gas karbon dioksida (CO₂) sebagai rujukan.

Pengiraan GWP berkait rapat dengan kesan pemanasan jisim yang sama untuk karbon dioksida bagi tempoh 100 tahun.

Karbon dioksida adalah sebagai rujukan utama kerana mempunyai kesan paling hebat kepada pemanasan bumi. Sebagai contoh, pada 1 lb refrigeran kumpulan HCFC-22 mendatangkan kesan pemanasan global yang sama dengan 4100 lb CO₂ apabila ia dilepaskan ke udara persekitaran. Hal ini menunjukkan bahawa refrigeran mempunyai rantaian atom CFC dan HCFC amat berbahaya kepada alam persekitaran.

PENAMATAN PENGELUARAN CFC DARIPADA SEKTOR INDUSTRI

Pada tanggal 1 Januari 2010 yang lalu adalah tarikh keramat kerana inilah tarikh akhir perjanjian mengikut Protokol Montreal bagi Negara Membangun khususnya Malaysia di dalam program menyelamatkan lapisan ozon yang disebabkan oleh bahan pemusnah ozon (ODS) serta pengurangan masalah pemanasan global (GWP) akibat penggunaan berleluasa refrigeran kumpulan CFC di sektor industri. Sebagai contoh aplikasi penggunaan refrigeran kumpulan CFC adalah pada alat penghawa dingin kenderaan dan peti sejuk.

Apa yang berlaku sehingga hari ini semua penyaman udara kenderaan yang baru di pasaran tidak lagi menggunakan refrigeran kumpulan CFC. Ini termasuklah juga alatan rumah seperti peti sejuk domestik yang juga tidak lagi menggunakan bahan CFC ini. Kebanyakan masyarakat kita tidak mengetahui tentang sumbangan mereka terhadap penghapusan penggunaan refrigeran kumpulan CFC yang telah bermula sejak 1992 lagi sama ada secara langsung ataupun tidak langsung. Sesungguhnya penglibatan kita ini amatlah dihargai kerana kesan langsungnya adalah untuk masyarakat masa hadapan terutamanya anak cucu kita nanti.

Kebanyakan sistem penyejukan yang digunakan khususnya di Malaysia adalah daripada jenis penyejukan dan penyaman udara berpusat (*chiller*), alat penghawa dingin kenderaan dan peti sejuk. Peralatan yang menggunakan refrigeran CFC ini dihasilkan oleh pengilang pada 1996 ke bawah dan masih lagi ber-

operasi sehingga hari ini. Sistem penyejukan ini akan mengalami kehabisan refrigeran CFC melalui kebocoran sistem atau semasa proses baik pulih.

Justeru, alat ini perlu mengalami proses servis dan baik pulih serta pengisian semula refrigeran. Bagi pihak Kerajaan Malaysia, melalui Unit Ozon Jabatan Alam Sekitar telah memperkenalkan program latihan dan tauliah terhadap semua sektor servis iaitu individu yang terlibat secara langsung atau tidak dengan pengendalian dan pengurusan refrigeran supaya lebih terlatih dan prihatin terhadap isu ozon dan pemanasan global. Dengan fokus program kesedaran ini, tahap kesedaran sama ada mekanik, jurutera, kontraktor dan sebagainya adalah lebih praktikal.

Sejak program ini berjalan banyak perubahan telah berlaku terutamanya di sektor servis. Sebagai contoh adalah sektor baik pulih alat penghawa dingin kenderaan. Sama ada kita sedar atau tidak, apabila kita memasuki bengkel-bengkel membaik pulih penyaman udara kenderaan, mekanik yang telah terlatih dalam membuat proses baik pulih akan mengesyorkan supaya menukar kepada refrigeran baru yang lebih mesra ozon dan mesra peminasan global melalui satu proses baik pulih yang dikenali dengan nama pengubahsuaian (*retrofitting*) sistem. Ia adalah satu proses menukar beberapa komponen penting di dalam sistem penyejukan supaya dapat beradaptasi semula dengan refrigeran baru mesra ozon dan mesra pemanasan global dengan kadar kos baik pulih yang lebih murah jika dibandingkan menggunakan semula refrigeran CFC ini. Apakah isu sebenar yang berlaku? Mengapa negara kita memberikan lebih perhatian terhadap isu ini?

REFRIGERAN DI DALAM SISTEM PENYEJUKAN

Kebanyakan penyaman udara dan penyejukbekuan seperti alat penghawa dingin kenderaan, sistem *chiller* berpusat dan peti sejuk di Malaysia masih lagi menggunakan refrigeran kumpulan CFC seperti CFC-11 mahupun CFC-12 (juga dikenali dengan R11 dan R12). Refrigeran ini bertindak sebagai ejen proses pendinginan di dalam kitaran sistem penyejukan. Kumpulan refrigeran CFC ini sememangnya ada mengandungi atom klorin (Cl) serta kandu-

ngan atom-atom lain seperti florin (F) dan karbon (C) telah diang- gap oleh para saintis sebagai 'bahan ajaib' kerana mempunyai atom yang stabil, tidak mudah terbakar, amat rendah kandungan toksid serta dihasilkan dengan kos yang rendah.

Setelah lebih 50 tahun penggunaan refrigeran ini, tidak ada sebarang masalah yang timbul sehinggalah kepada penemuan lapisan ozon yang semakin menipis disebabkan oleh tindak balas salah satu atom CFC iaitu klorin serta masalah pemanasan glo- bal (hasil daripada gas rumah hijau) yang juga dikaitkan dengan refrigeran kumpulan ini. Kandungan atom Cl daripada kumpulan refrigeran CFC sama ada seperti R11 dan R12 ini telah dikenal pasti sebagai bahan pemusnah ozon (ODS) yang utama dan telah dinilai dengan indeks potensi pemanasan global sebanyak 3500 dan 7300. Manakala indeks skala ukuran keupayaan kemusnahan ozon (*Ozone depleting potential*) bagi kumpulan refrigeran CFC (R11 dan R12) adalah sebanyak 100 peratus. Para saintis telah menda- pati bilangan Cl banyak terapung di udara persekitaran dan juga ruangan atmosfera di mana jangka hayatnya adalah selama 80 hingga 100 tahun.

LAPISAN OZON

Sesungguhnya alam semesta ciptaan Allah s.w.t. amat univer- sal dan hebat. Satu contoh mudah untuk dihayati ialah bagaimana bumi yang didiami oleh manusia telah dilindungi oleh satu lapisan gas yang dikenali sebagai lapisan ozon. Lapisan ini terletak pada ketinggian lebih kurang 10-50 km dari lapisan stratosfera dan lapisan stratosfera ini berada 10 km daripada paras bumi.

Apakah fungsinya lapisan ozon ini? Setiap ciptaan pasti ada fungsinya. Lapisan ozon berfungsi untuk menghalang daripada sinaran ultra ungu (UV) yang dihasilkan oleh cahaya matahari daripada sampai ke permukaan bumi. UV adalah sinaran berkuasa tinggi yang berbahaya kepada manusia dan ekosistem. Namun begitu lapisan ozon ini telah mengalami kemusnahan dan menjadi semakin menipis disebabkan oleh penggunaan bahan ODS sep- erti refrigeran CFC bagi sektor penghawa dingin kenderaan dan sebagainya.

Fenomena penipisan lapisan ozon ini dikenali umum- nya sebagai fenomena lubang ozon (*ozone hole*). CFC adalah kimia- nya manusia yang mempunyai pelbagai kegunaan oleh industri- nya komersial. Penipisan lapisan ozon memberi implikasi ketara ke- atas hidupan bumi. Sinaran UV-B boleh menyebabkan penyakit- mata (*cataract*, *snow blindness*), kanser kulit, mempengaruhi sistem- kelalian (*immune system*) dan kemusnahan bahan genetik DNA.

Walaupun kesan ke atas tumbuhan dan haiwan kurang diberi- perhatian berbanding kesannya ke atas manusia, kajian menun- jukkan tumbuhan mengalami kesan negatif daripada sinaran UV. Hasil tanaman akan berkurangan dan ini bermakna penghasil- an makanan yang lebih rendah dari setiap unit keluasan tanah. Kehidupan laut juga terjejas apabila sinaran UV mendatangkan- kemudaratan ke atas plankton tumbuhan dan binatang.

Akibat penipisan lapisan ozon ini menyebabkan lebih banyak- sinaran matahari masuk dan memanaskan atmosfera rendah dan- persekitaran. Peningkatan sinaran UV di permukaan bumi juga- mengakibatkan pencemaran udara menjadi lebih buruk. Antara- kesan bahaya langsung cahaya matahari ini ialah seperti penyakit- kanser kulit dan kekurangan daya tahan diri manusia, kekurangan- pengeluaran hasil tanaman dan kesan kepada kehidupan laut.

PEMANASAN GLOBAL

Sejarah juga telah menunjukkan bagaimana gaya hidup- manusia berubah dengan ketara selepas Revolusi Perindustrian- pada akhir abad ke-18 lagi. Penebangan hutan bagi pembangu- nan sosioekonomi secara besar-besaran dan aktiviti pembakaran- bahan api fosil seperti petroleum, penggunaan metana iaitu dari- pada refrigeran kumpulan CFC, HCFC dan HFC menyebabkan- penghasilan 'gas rumah hijau'. Gas tersebut bagaikan selimut- besar yang membalut bumi. Gas ini memerangkap haba daripada- sinaran matahari lantas membawa kepada peningkatan suhu di- muka bumi seterusnya berlaku perubahan iklim secara ekstrem. Di- sinilah bermulanya fenomena pemanasan global.

Sebagai contoh terdapat beberapa negara telah mengalami- fenomena cuaca 'pelik' ini, antaranya Afrika Selatan. Kebiasaan-

nya cuaca di negara itu beriklim panas tetapi pada tahun 1981 negara tersebut telah berhadapan dengan kehadiran salji. Demikian juga di Perancis di mana pada 2003 masyarakat negara itu terpaksa menempuh keadaan panas melampau sehingga dilaporkan sepanjang tahun tersebut, sekurang-kurangnya 15,000 orang maut. Manakala Itali juga menghadapi cabaran cuaca melampau itu pada tahun sama dan dilaporkan 20,000 penduduknya mengalami pelbagai penyakit yang dikaitkan dengan perubahan cuaca ekstrem.

Negara Malaysia juga menerima impak daripada fenomena alam ini. Laporan daripada IPCC baru-baru ini telah menyatakan bahawa purata suhu di Malaysia adalah dianggarkan akan meningkat dengan julat antara 0.6 darjah Celsius hingga 4.5 darjah Celsius menjelang tahun 2060 nanti. Laporan juga menyebutkan bahawa akan berlaku beberapa kawasan pantai dan penempatan yang rendah seluas 1,200 kilometer persegi akan mengalami nasib malang iaitu ditenggelami oleh air hasil daripada kenaikan suhu tersebut.

Rentetan daripada kedua-dua isu tersebut, beberapa pendekatan pemimpin negara dunia telah diambil. Pertama, sebanyak 191 buah negara daripada sektor Negara Maju dan Negara Membangun telah membuat ratifikasi iaitu dengan menandatangani perjanjian antarabangsa yang lebih dikenali sebagai Protokol Montreal untuk mengatasi masalah penipisan lapisan ozon. Kedua, strategi dan langkah yang telah diambil dalam usaha mengurangkan kesan pemanasan global yang membawa kepada berlakunya perubahan iklim yang ekstrem ialah Protokol Kyoto. Ketika ini 141 negara yang mewakili 55 peratus pengeluaran karbon dunia telah menandatangani Protokol Kyoto dan masing-masing berikrar untuk mengurangkan gas beracun ini sebanyak 5.2 peratus menjelang 2012.

PROTOKOL MONTREAL

Protokol Montreal ialah satu obligasi antarabangsa bagi perlindungan lapisan ozon yang telah diratifikasi oleh 191 buah negara. Pada permulaan iaitu September 1987, hanya 24 buah negara menandatangani dokumen bagi mengawal pengeluaran

dan penggunaan semua kumpulan refrigeran CFC. Protokol ini mula dikuatkuasakan pada 1989, telah dipinda sebanyak dua kali iaitu bulan Jun 1990 (Pindaan London) dan November 1992 (Pindaan Copenhagen dan Montreal) dengan tujuan untuk mempercepatkan penghapusan penggunaan ODS termasuk mengenai sekatan perdagangan ke atas bahan terkawal seperti CFC. Dengan itu, secara mandatorinya berlaku penghapusan pengeluaran dan penggunaan CFC di dunia iaitu bagi Negara Maju ialah pada 2000 manakala Negara Membangun ialah pada 2010.

Bagi membantu Negara Membangun mencapai sasaran yang ditetapkan oleh protokol, Tabung Multilateral telah ditubuhkan di mana dana kewangan melalui Bank Dunia disumbangkan oleh 43 buah Negara Maju. Tabung Multilateral ini dikawal selia oleh 14 Ahli Jawatankuasa Eksekutif (EXCOM) yang terdiri daripada tujuh perwakilan Negara Maju dan tujuh perwakilan Negara Membangun.

PEMATUHAN TERHADAP PROTOKOL MONTREAL

Malaysia menjadi parti kepada Protokol Montreal di dalam menyelamatkan lapisan ozon dengan membuat ratifikasi pada 29 Ogos 1989, seterusnya Pindaan London pada 16 Jun 1993, Pindaan Copenhagen pada 5 Ogos 1993, Pindaan Montreal dan Pindaan Beijing pada 26 Oktober 2001. Di awal penglibatan dan sehingga hari ini, Malaysia telah menjadi ahli perwakilan EXCOM bagi sektor Negara Membangun.

Di dalam usaha Kerajaan Malaysia memenuhi pematuhan terhadap Perjanjian Protokol, 'Peraturan-Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Pengurusan Refrigeran) 1999 dan Peraturan-Peraturan (Pindaan) Kualiti Alam Sekitar (Pengurusan Réfrigeran) 2004' telah dikuatkuasakan pada 1 Januari 2000 dan 1 Disember 2004. Penguatkuasaan yang dilakukan melalui Unit Ozon, Jabatan Alam Sekitar ini melibatkan semua pengilang/pengeluar peralatan atau sistem hawa dingin, bengkel servis dan baik pulih hawa dingin termasuk kenderaan, kontraktor perkhidmatan hawa dingin dan sistem penyejukan serta pemilik bangunan yang mempunyai sistem penyaman udara jenis *chiller* atau setara dengannya yang

menggunakan refrigeran terutamanya daripada kumpulan CFC 12. Di kebanyakan Negara Membangun, Malaysia telah terhadapan di dalam penguatkuasaan protokol ini di mana berjaya mengurangkan kadar penggunaan bahan ODS daripada 4193.6 MT (1990) kepada 309.4 MT (2007) dan seterusnya 0 MT bermula 2010. Kebanyakan peti sejuk domestik dan kereta nasional baru seperti Proton (Wira, Satria, Perdana, Gen2 dan Persona) dan Perodua (Kancil dan Kelisa) telah pun menggunakan refrigeran mesra ozon iaitu HFC 134a. Refrigeran ini adalah satu-satunya bahan pendingin yang mesra ozon dengan ODP bersamaan '0'. Manakala kereta import yang diguna pakai di Malaysia, dikeluarkan daripada pengilang bermula 1994 juga telah menggunakan refrigeran mesra ozon ini. Kejayaan yang dicapai ini adalah hasil usaha sama pelbagai pihak terutamanya daripada pihak kerajaan, badan NGO, orang awam serta bantuan kewangan daripada Tabung Multi-lateral.

Kini tumpuan kerajaan adalah untuk mengeluarkan secara berperingkat penggunaan refrigeran kumpulan kedua bermula pada 2015 nanti iaitu *Hydrochlorofluorocarbon* (HCFC) yang juga mengandungi sedikit campuran klorin. Refrigeran ini banyak diguna pakai oleh sistem penyaman udara komersial dan domestik (rumah-rumah kediaman, pejabat-pejabat, bangunan hotel dan kilang).

KESAN PROTOKOL MONTREAL

Antara kesan Protokol Montreal di Malaysia ialah;

1. Pengharaman pengeluaran kumpulan CFC terutamanya CFC 12.
2. Sekatan penjualan di mana tiada lagi import CFC 12 dilakukan.
3. Pengurangan stok CFC 12 di pasaran kerana Negara Maju telah menghentikan pengeluaran sejak 1996.
4. Berlaku peningkatan harga yang amat tinggi di pasaran kerana tiada lebihan stok.
5. Stok sedia ada telah melalui proses kitar semula dan tidak 100 peratus tulen.

PROTOKOL KYOTO

Protokol Kyoto merupakan persetujuan yang telah diterima berkaitan permasalahan pemanasan global di mana negara-negara yang bersetuju untuk melaksanakan Protokol Kyoto di negara masing-masing dengan sasaran mengurangkan pembebasan gas karbon dioksida dan gas rumah hijau seperti penggunaan refrigeran kumpulan CFC dan HCFC. Ia telah dipersetujui di dalam Persidangan Rangka Kerja Tentang Perubahan Iklim, di Kyoto, Jepun pada Disember 1997. Ia mula dikuatkuasakan pada 2005 selepas pengesahan rasmi penglibatan Rusia terhadap Protokol Kyoto ini pada 2004.

Beberapa contoh gas rumah hijau yang akan dikawal pelepasan ke udara persekitaran iaitu karbon dioksida, metana, nitrus oksida, sulfur heksafluorida dan CFC. Sehingga 2005, sebanyak 141 buah negara telah mengguna pakai Protokol Kyoto. Walau bagaimanapun terdapat penolakan daripada Amerika yang tidak berminat terhadap protokol ini kerana akan menerima kesan langsung disebabkan negara itu adalah pengeluar utama gas rumah hijau ini.

KESIMPULAN

Sebagai anggota masyarakat yang bertanggungjawab dan prihatin, kita perlu membantu hasrat kerajaan di dalam mematuhi kedua-dua protokol ini walaupun negara kita adalah Negara Membangun. Justeru, beberapa pendekatan perlu dilakukan seperti;

Mengamalkan penggunaan dan baik pulih penyaman udara yang baik

Alat penghawa dingin kenderaan yang masih menggunakan CFC-12 perlu menghidupkan sistem tersebut sekurang-kurangnya 5-10 minit setiap minggu. Ini bagi memastikan minyak refrigeran sentiasa mengalir ke seluruh sistem melalui hos mudah lentur. Dengan demikian kebocoran refrigeran kumpulan CFC (CFC-12) di antara penyambungan hos lentur dan komponen dapat dikurang-

kan. Seterusnya hantarlah kenderaan ke bengkel servis penyaman udara bertauliah untuk penyelenggaraan secara berkala terhadap komponen utama.

Pastikan semasa proses baik pulih, mekanik terlatih menggunakan beberapa peralatan seperti mesin perolehan semula refrigeran demi untuk mengelakkan ia bebas ke udara. Mesin perolehan semula berfungsi untuk mengeluarkan semua refrigeran di dalam sistem dan menyimpan kembali ke dalam tangki tanpa perlu melepaskan refrigeran ke udara. Perolehan semula refrigeran semasa proses penyelenggaraan adalah satu amalan servis yang baik.

Hal ini ialah kerana semasa mesin perolehan semula sedang bekerja, dalam masa yang sama ia membersihkan refrigeran untuk digunakan semula dengan cara mengasingkan minyak dan menapis kandungan lembapan. Akhirnya jika penyaman udara memerlukan penyelenggaraan yang intensif, rancang tarikh berseesuaian bagi menukar kepada refrigeran mesra ozon (HFC-134a) dengan membuat pengubahsuaian (retrofit) sistem kerana ia lebih ekonomik untuk jangka masa panjang.

Membuat pengubahsuaian (retrofit) sistem CFC-12 kepada sistem HFC-134a

Terma pengubahsuaian digunakan bagi menggambarkan proses penyelenggaraan 'unik' ke atas komponen dan aksesori sistem penyaman udara kenderaan. Pengubahsuaian dilakukan dengan tujuan menggantikan refrigeran kumpulan CFC-12 kepada refrigeran yang mesra ozon dan kurang kesan terhadap pemanasan global seperti menggantikan CFC-12 kepada HFC. Terdapat dua pendekatan untuk pengubahsuaian iaitu;

Pertama: Pengubahsuaian ekonomi dan mudah

Ia memerlukan pertukaran beberapa aksesori kelengkapan sistem penyaman udara kenderaan yang tidak sesuai dengan refrigeran HFC-134a. Antaranya ialah seperti minyak pelincir pemampat, pelapik (gasket) dan gegelung 'O' (*O ring*). Pengubahsuaian kaedah ini mungkin boleh menyebabkan kecekapan kapasiti sistem berkurangan tetapi kos adalah lebih murah dan ekonomik. Kaedah ini adalah alternatif baik jangka panjang yang disyorkan untuk pengguna kenderaan sedia ada yang masih menggunakan CFC-12.

Kedua: Pengubahsuaian optimum

Pengubahsuaian jenis ini melibatkan penukaran atau penggantian terhadap lima komponen utama sistem penyaman udara kenderaan bagi memenuhi spesifikasi refrigeran mesra ozon. Biasanya kos pengubahsuaian jenis ini amat mahal dan amat jarang dilakukan oleh pengguna biasa kecuali apabila sistem penyaman udara sedia ada telah rosak kesemuanya. Kaedah ini diguna pakai oleh kilang pengeluaran kenderaan seperti Proton untuk pengeluaran kenderaan baru.

Setiap usaha yang baik pasti ada hikmahnya. Keprihatinan dan penglibatan kita bagi mengurangkan penggunaan refrigeran CFC-12 adalah wajar kerana bukan sekadar untuk melindungi lapisan ozon daripada menipis serta mengurangkan masalah pemanasan global, tetapi untuk memelihara ekosistem alam ciptaan Allah untuk generasi pewaris akan datang di samping menjadikan negara Malaysia sebagai peneraju utama dalam usaha sejagat ini. Tunggulah hasilnya, pasti anak cucu kemudian hari akan mengucapkan terima kasih kerana kita telah sama-sama berusaha untuk menyelamatkan bumi daripada fenomena yang amat menakutkan ini.

BIBLIOGRAFI

- Anonc 2010 Malaysia ODS Phase out program <http://www.doe.gov.my> [date:20.2.2010].
- Haliza Abdul Rahman (2010) *Pemuasan Global di Malaysia*, Pembentangan Kertas Kerja Sempena Kursus Pengajar Institut Latihan Jabatan Tenaga Manusia bagi Program Pentauliahan Sektor RSS dan MAC Jabatan Alam Sekitar, Pulau Pinang.
- Kimimaru, Y. (1989) *Fundamental of refrigeration and air conditioning, Overseas Vocational Training Association*. Employment Promotion Corp. Japan.
- M.W. Spatz, Y.M. Samuel, (2004) *An evaluation of options for replacing HCFC-22 in medium temperature refrigeration systems*, Int. J.Refrig. (27) 475-483.
- Pita, Edward G. 2002 *Air Conditioning Principles and Systems; An Energy Approach 4th Ed*. Prentice Hall Inc. New Jersey.
- Rex Miller & Mark R. Miller (2006) *Air Conditioning and Refrigeration Mc Graw Hill USA*, pg 170-182.

R.S. Khurmi & J.K. Gupta (2009) *A Textbook of Refrigeration And Air Conditioning 4th Ed.* S, Chand & Company Ltd. New Delhi.

Shamsuddin Abd. Latif (2005) *Pemeliharaan Alam Sekitar – Satu Tanggungjawab Agama Prosiding Mullaqa Sultan Shariffuddin Idris Shah Alhaj dan Selangor Model Islam sebuah Negara Maju*, ms. 208-225.

Shan, K.W. , Zalman, L. and Paul, N. (2000) *Air Conditioning and Refrigeration Engineering*, CRC Press USA.

Shan, K.W (1994), *Handbook for Air Conditioning and Refrigeration*, Mc Graw Hill, Inc. USA.

BIODATA

AZMAN HUSSIN merupakan pengajar tauliah Program Pelupusan CFC Kebangsaan (PN04KP dan A04P) Jabatan Alam Sekitar Malaysia dan juga adalah pengajar kemahiran Bahagian Teknologi Penyejukan dan Penyaman Udara, Institut Latihan Perindustrian Kepala Batas, Pulau Pinang. Aktif menjalankan projek reka cipta dan inovasi berkaitan pemanasan global dan pernah memenangi anugerah Pingat Emas di ITEX 2010 untuk alat penghawa dingin kenderaan. Beliau juga adalah penyumbang luar bagi menulis rencana berkaitan teknologi penyejukan dan penyaman udara di majalah Dewan Kosmik, Dewan Bahasa dan Pustaka. Beliau boleh dihubungi menerusi e-mel: azmanhussien@yahoo.com