

**KAJIAN STRATEGI
PENGHAPUSAN BAHAN PERUSAK OZON
JENIS *HYDROCHLOROFLUOROCARBON* (HCFC)
DI JABODETABEK**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains**

**REDNY TOTA SIHITE
0806447721**



**UNIVERSITAS INDONESIA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI KAJIAN ILMU LINGKUNGAN
JAKARTA
DESEMBER, 2010**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Redny Tota Sihite

NPM : 0806447721

Tanda Tangan :



Tanggal : 28 Desember 2010

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tesis: KAJIAN STRATEGI PENGHAPUSAN BAHAN PERUSAK OZON
JENIS *HYDROCHLOROFLUOROCARBON* (HCFC)
DI JABODETABEK

Tesis ini telah disetujui dan disahkan oleh Komisi Penguji Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Studi Kajian Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Indonesia pada 28 Desember 2010 dan telah dinyatakan **LULUS** ujian komprehensif dengan Yudisium **SANGAT MEMUASKAN**.

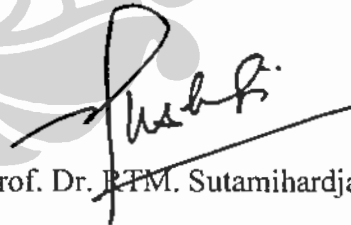
Jakarta, 28 Desember 2010

Ketua Program Studi
Ilmu Lingkungan



Dr. Ir. Setyo S. Moersidik, DEA

Tim Pembimbing
Pembimbing I,



Prof. Dr. RTM. Sutamihardja, M.Ag, Chem

Pembimbing II,



Dr. Ir. Setyo S. Moersidik, DEA

**HALAMAN PENGESAHAN
OLEH KOMISI PENGUJI**

Tesis ini diajukan oleh

Nama : Redny Tota Sihite
NPM : 0806447721
Program Studi : Kajian Ilmu Lingkungan
Judul Tesis : KAJIAN STRATEGI PENGHAPUSAN BAHAN PERUSAK
OZON JENIS *HYDROCHLOROFLUOROCARBON* (HCFC)
DI JABODETABEK

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Komisi Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Sains pada Program Studi Kajian Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang : Dr. Ir. Setyo S. Moersidik, DEA
(Pembimbing II)

Sekretaris Sidang : Dr. dr. Tri Edhi Budhi Soesilo, MSi
(Penguji)

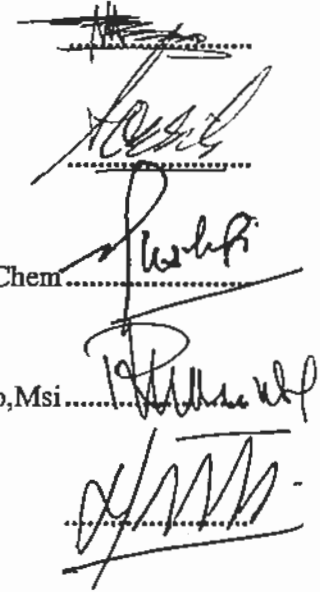
Pembimbing I : Prof. Dr. RTM. Sutamihardja, M.Ag, Chem

Penguji : Prof. Dr. Ir. Roekmijati S. Soemantojo, Msi

Penguji : Dr. Ir. Djoko M. Hartono, M.Eng

Ditetapkan di : JAKARTA

Tanggal : 28 Desember 2010



KATA PENGANTAR

Puji Tuhan, dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Maha Pengasih atas segala hikmat, berkat dan kekuatan yang diberikan setiap saat, akhirnya Penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan tesis ini. Tesis yang berjudul Kajian Strategi Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis *Hydrochlorofluorocarbon* (HCFC) di Jabodetabek disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains dalam Ilmu Lingkungan pada Program Pasca Sarjana Universitas Indonesia.

Pada kesempatan ini Penulis menyampaikan penghargaan dan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Setyo S. Moersidik, DEA, sebagai Ketua Jurusan Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Indonesia dan sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, saran dan menambah wawasan penelitian dalam tiap bimbingan hingga selesainya tesis ini;
2. Bapak Prof. Dr. RTM. Sutamihardja, M.Ag.Chem, sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberi banyak arahan, saran dan dukungan sejak awal bimbingan hingga selesainya penulisan tesis ini;
3. Bapak Dr. dr. Tri Edhi Budhi Soesilo, MSi, sebagai Sekretaris Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Indonesia, yang memberikan motivasi selama perkuliahan dan penelitian;
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Roekmijati S. Soemantojo, Msi dan Bapak Dr. Ir. Djoko M. Hartono, M.Eng, sebagai penguji dan memberikan masukan bagi penyempurnaan tesis ini;
5. Seluruh Dosen Pengajar di Program Studi Pasca Sarjana Ilmu Lingkungan Universitas Indonesia, yang telah banyak berbagi pengetahuan dan pengalaman selama penulis menjalankan studi;
6. Seluruh staf administrasi dan akademik Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Indonesia yang telah membantu kemudahan dalam perkuliahan hingga selesainya tesis (Bu Irma, Bu Erni, Pak Udin, Mas Nasrullah, Mas Jujuk).

7. Ibu Ir. Sulistyowati, MM, selaku Asdep Mitigasi dan Pelestarian Fungsi Atmosfer yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menjalankan studi di sela-sela pekerjaan;
8. Ibu Ir. Tri Widayati, MT, beserta seluruh rekan kerja di *national ozone unit*, yang telah memberikan pengertian dan dukungan kepada penulis selama melaksanakan studi;
9. Seluruh narasumber dari kalangan industri dan pemerintah yang telah memberikan waktu untuk berbagi informasi di sela-sela jadwal pekerjaan yang padat selama penulis melakukan penelitian;
10. Bapak tercinta Ir. T.N. Sihite atas doa, semangat dan motivasi kepada anak-anaknya untuk selalu mengedepankan pendidikan;
11. Mendiang Ibu tercinta L. Simangunsong yang semasa hidupnya selalu memberikan cinta, kasih sayang, dan semangat hidup yang tinggi bagi keluarganya;
12. Abang dan adik-adikku, Harry Nakasony Sihite, Leo Chandra Sihite, Anton Somara Sihite, Nora Hartati Sihite, atas doa dan semangat yang diberikan;
13. Pak Helman dan sahabatku Icon, atas bantuannya untuk berdiskusi dan memberikan pencerahan tentang AHP;
14. Teman-temanku angkatan 27a, Eti, Dewi Sri, Dewi Is, Yanu, Fina, Rahma, Tyas, Josi, Damar dan Silvi, yang selalu kompak dan memberikan semangat bagi kemajuan dan perkembangan studi kami masing-masing;
15. Teman-temanku angkatan 27b, khususnya Dini yang bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan tesis hingga selesai;
16. Serta pihak-pihak lain yang telah membantu pembuatan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini belumlah sempurna, untuk itu masukan yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak.

Jakarta, Desember 2010

Penulis

BIODATA PENULIS

Nama : Redny Tota Sihite
Tempat dan tanggal lahir : Bakara, 18 Juni 1974
Alamat : Jl. Dewi Kunti Blok XIII/5 RT 03/RW 021
Perumahan Bumi Satria Kencana, Bekasi Selatan
Telepon : (021) 88950376
Email : tota1806@yahoo.com

Riwayat Pendidikan:

1. SMU Negeri 3, Pontianak. Lulus 1991.
2. Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan "Yayasan Lingkungan Hidup"
Yogyakarta. Lulus 1997

Riwayat Pekerjaan:

1. Badan Pengendalian Dampak Lingkungan. Jakarta. 1998 – 2002.
2. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta. 2002 – sekarang.

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Redny Tota Sihite
NPM : 0806447721
Program Studi : Kajian Ilmu Lingkungan
Fakultas : Pascasarjana
Jenis Karya : Tesis

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

KAJIAN STRATEGI PENGHAPUSAN BAHAN PERUSAK OZON
JENIS *HYDROCHLOROFLUOROCARBON* (HCFC) DI JABODETABEK

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 28 Desember 2010

Yang menyatakan,



(Redny Tota Sihite)

ABSTRAK

Nama : Redny Tota Sihite
NPM : 0806447721
Program Studi : Kajian Ilmu Lingkungan
Judul Tesis : Kajian Strategi Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis
Hydrochlorofluorocarbon (HCFC) di Jabodetabek

Hydrochlorofluorocarbon (HCFC) sebagai pengganti CFC masih memiliki nilai potensi merusak ozon dan potensi pemanasan global, sehingga Protokol Montreal memutuskan untuk mempercepat jadwal penghapusan konsumsi HCFC bagi seluruh negara pihak termasuk Indonesia. Tesis ini membahas bagaimana strategi industri manufaktur sektor refrigerasi dan foam serta pemerintah dalam merespon ketentuan Protokol Montreal. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode analisis deskriptif, SWOT dan AHP. Hasil penelitian menunjukkan telah tersedianya perangkat kebijakan penghapusan BPO walaupun belum mengatur secara rinci pengendalian importasi dan penggunaan HCFC. Sebagian besar industri manufaktur sektor refrigerasi dan foam memiliki rencana untuk mengganti penggunaan HCFC dengan mempertimbangkan ketersediaan dana dan teknis, tetapi belum dapat menentukan jenis bahan alternatif pengganti HCFC. Faktor yang dinilai paling penting dalam mendukung upaya penghapusan HCFC adalah adanya kebijakan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan. Pihak pemangku kepentingan yang dinilai memiliki peran paling penting untuk mencapai target penghapusan HCFC adalah Kementerian Perindustrian. Prioritas strategi berdasarkan bobot kepentingan secara berurutan adalah mempromosikan produk non-HCFC, program kerjasama pendanaan, peningkatan kapasitas SDM, penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur, program insentif, pembatasan impor HCFC. Kebijakan penghapusan BPO perlu disempurnakan dengan memasukkan secara rinci pengaturan pengendalian HCFC. Pemerintah perlu memfasilitasi realisasi rencana industri manufaktur untuk menggantikan HCFC.

Kata kunci:

HCFC, AHP, kebijakan perlindungan lapisan ozon

ABSTRACT

Name : Redny Tota Sihite
NPM : 0806447721
Study Program : Environmental Science
Title : A Study on Ozone Depleting Substances Phase-Out Strategy for Hydrochlorofluorocarbon (HCFCs) in Jabodetabek

Hydrochlorofluorocarbon (HCFCs) as substitute for CFC still has ozone depletion potential and global warming potential, so that the Montreal Protocol decided to accelerate schedule of HCFC phase-out, binding to all parties including Indonesia. This study focuses on how the strategy of refrigeration and foam manufacturing sectors and government in responding to the provisions of the Montreal Protocol. This research is quantitative study using descriptive, SWOT and AHP analysis. Results of this study showed that ODS phase-out policy tools is in place, although importation and use of HCFCs control has not regulated in detail yet. Most of refrigeration and foam manufacturing sector has a plan to replace use of HCFCs by considering the availability of funds and technicians, but has not been able to determine the HCFC alternatives. The most important factor to support the HCFCs phase out is the presence of government policy on import duty exemption for environmental friendly technologies. Ministry of Industry is considered to have the most important role to achieve the target of HCFCs phase-out. Weighted priority strategy as sequenced is to promote non-HCFC products, funding partnership program, capacity building of human resources, establishing schedule banning use of HCFCs in manufacturing industry, incentive programs, restrictions on imports of HCFCs. ODS phase out policies need to be improved by including a detailed HCFC control settings. Governments need to facilitate the realization of the manufacturing industry plans to replace HCFCs.

Key Words:
HCFC, AHP, ozone layer protection policies

RINGKASAN

Program Studi Ilmu Lingkungan
Program Pascasarjana Universitas Indonesia
Tesis (Desember, 2010)

- A. Nama : Redny Tota Sihite
B. Judul Tesis : Kajian Strategi Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis *Hydrochlorofluorocarbon* (HCFC) di Jabodetabek
C. Jumlah halaman : Halaman permulaan xi, Halaman isi 124, Gambar 21, Tabel 17.
D. Isi Ringkasan:

Pada tahap penghapusan CFC, salah satu teknologi pengganti yang disetujui oleh *Multilateral Fund* (MLF) Protokol Montreal adalah bahan dan teknologi berbasis HCFC. Program penghapusan CFC mendorong industri manufaktur menggunakan HCFC yang tersedia sebagai alternatif pengganti CFC. HCFC memiliki nilai potensi pemanasan global sehingga peningkatan konsumsi HCFC akan memberikan kontribusi pada penipisan lapisan ozon dan pemanasan global. Berdasarkan laporan hasil survey UNDP (2007) menunjukkan bahwa penggunaan HCFC-22 pada tahun 2005, Indonesia memberikan kontribusi penipisan ozon sebesar 131,04 MT/MT CFC-11 dan kontribusi pemanasan global sebesar 4.165.200 MT/MT CO₂.

Dengan adanya dampak negatif penggunaan HCFC pada lingkungan, terutama terhadap pemanasan global, Protokol Montreal kemudian menetapkan percepatan penghapusan HCFC. Oleh karena itu, negara Artikel 5 termasuk Indonesia, wajib melakukan percepatan penghapusan total HCFC dari jadwal semula. Dalam upaya penghapusan HCFC, kebijakan yang telah ditetapkan pemerintah saat ini belum mengatur secara rinci penghapusan HCFC, sementara itu mayoritas industri manufaktur yang memperoleh bantuan alih teknologi dari MLF khususnya sektor refrigerasi dan *foam* masih menggunakan teknologi berbasis HCFC.

Berdasarkan hal tersebut, perumusan masalah yang diajukan adalah belum adanya strategi yang ditetapkan oleh pemerintah dan industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* untuk mempercepat penghapusan HCFC sesuai dengan target yang telah ditetapkan oleh Protokol Montreal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kebijakan pemerintah yang telah ada terkait dengan percepatan penghapusan HCFC, mengetahui kesiapan industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* untuk mendukung upaya percepatan penghapusan HCFC dan mengetahui prioritas strategi yang dilakukan pemerintah dan industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* dalam upaya percepatan penghapusan HCFC. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan masukan dalam menyusun kebijakan penghapusan HCFC, informasi bagi industri untuk berperan aktif dalam penghapusan HCFC serta pengembangan ilmu

lingkungan secara umum dan pengetahuan upaya perlindungan lapisan ozon secara khusus.

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode analisis deskriptif, SWOT dan AHP. Data diperoleh dengan menggunakan kuesioner dan studi literatur.

Hasil penelitian menunjukkan telah tersedianya perangkat kebijakan penghapusan BPO walaupun belum mengatur secara rinci pengendalian importasi dan penggunaan HCFC. Sebagian besar industri manufaktur sektor refrigerasi dan foam memiliki rencana untuk mengganti penggunaan HCFC dengan mempertimbangkan ketersediaan dana dan teknisi, tetapi belum dapat menentukan jenis bahan alternatif pengganti HCFC. Faktor yang dinilai paling penting dalam mendukung upaya penghapusan HCFC adalah adanya kebijakan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan. Pihak pemangku kepentingan yang dinilai memiliki peran paling penting untuk mencapai target penghapusan HCFC adalah Kementerian Perindustrian. Prioritas strategi berdasarkan bobot kepentingan secara berurutan adalah mempromosikan produk non-HCFC, program kerjasama pendanaan, peningkatan kapasitas SDM, penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur, program insentif, pembatasan impor HCFC.

Saran yang diajukan berdasarkan penelitian ini adalah (1) mendorong pemerintah untuk mengembangkan dan menyempurnakan kebijakan penghapusan BPO, (2) pemerintah untuk mendukung perusahaan yang mampu melakukan penggantian HCFC secara mandiri dan memfasilitasi penyediaan bantuan pendanaan dan bantuan teknis kepada industri manufaktur lainnya, (3) mendorong Kementerian Perindustrian untuk aktif memfasilitasi dan memberikan asistensi kepada industri untuk melakukan penggantian HCFC, (4) hasil penelitian ini merupakan analisis dari respon sebagian industri manufaktur sektor refrigerasi dan foam pengguna HCFC yang berada di sebagian wilayah Indonesia, oleh karena itu pelaksanaan strategi penghapusan HCFC juga perlu untuk mempertimbangkan kondisi industri lainnya yang berada di luar populasi penelitian, (5) analisis kesiapan industri manufaktur pengguna HCFC masih terbatas pada analisis deskriptif berdasarkan hasil wawancara dengan responden sehingga diharapkan adanya kajian lebih lanjut terkait biaya dan manfaat (*cost and benefit analysis*) tingkat kemampuan industri untuk melakukan penggantian bahan dan teknologi HCFC menjadi non-HCFC.

E. Daftar Kepustakaan: 34 (1991-2010)

SUMMARY

**Programme of Study in Environmental Science
Postgraduate Programme University of Indonesia
Thesis (December, 2010)**

- A. Name : Redny Tota Sihite
B. Title : A Study on Ozone Depleting Substances Phase-Out Strategy for Hydrochlorofluorocarbon (HCFCs) in Jabodetabek
C. Number of pages : Initial page xi, Contents 124, Figures 21, Tables 17.

D. Summary:

At the stage of CFCs phase-out program, HCFC-based technology is one of alternative approved by the Multilateral Fund (MLF) for the implementation of Montreal Protocol. CFC phase-out program encourages manufacturing industries to replace CFC with HCFC as the available alternatives. HCFCs have both ozone depletion potential and global warming potential, so that increasing consumption of HCFCs will contribute to the depletion of the ozone layer and global warming. Based on survey results of the UNDP report (2007) showed that the use of HCFC-22 in 2005, Indonesia contributes to ozone depletion at 131.04 MT / MT of CFC-11 and contributes to the global warming amounted to 4.1652 million MT / MT of CO₂.

Considering the negative impact of HCFCs to the environment, especially against global warming, Montreal Protocol and then set the acceleration of the HCFCs phase out. Therefore, Article 5 countries including Indonesia are required to accelerate the total HCFCs phase-out from the original schedule. With regard to phase-out HCFCs, existing policy has not currently regulate HCFCs control in detail yet, while majority of refrigeration and foam manufacturing industry which received assistance from the MLF still using HCFC-based technologies.

Accordingly, problem formulation of this study is the absence of a strategy set by the government and industrial refrigeration and foam manufacturing sector to accelerate the HCFCs phase out in accordance with the targets set by the Montreal Protocol.

This study aims to review existing government policies related to the acceleration of HCFCs phase-out, to understand the readiness of the refrigeration and foam manufacturing sectors to support efforts to accelerate the HCFCs phase-out and the strategic priority set by the government and industrial. The result of this study is expected to be useful as an input in formulating policy of HCFCs phase-out, giving information for industry to play an active role in the HCFCs phase-out and contribute to enrich environmental sciences in general and knowledge of ozone layer protection effort in specifically

The study was a quantitative study using descriptive, SWOT and AHP analysis. Data obtained by using questionnaires and literature study.

Results of this study showed that ODS phase-out policy tools is in place, although importation and use of HCFCs control has not regulated in detail yet. Most of refrigeration and foam manufacturing sector has a plan to replace use of HCFCs by considering the availability of funds and technicians, but has not been able to determine the HCFC alternatives. The most important factor to support the HCFCs phase out is the presence of government policy on import duty exemption for environmental friendly technologies. Ministry of Industry is considered to have the most important role to achieve the target of HCFCs phase-out. Weighted priority strategy as sequenced is to promote non-HCFC products, funding partnership program, capacity building of human resources, establishing schedule banning use of HCFCs in manufacturing industry, incentive programs, restrictions on imports of HCFCs. ODS phase out policies need to be enhanced by including a detailed HCFC control settings. Governments need to facilitate the realization of the manufacturing industry plans to replace HCFCs.

Suggestions put forward by this research are (1) to encourage governments to develop and improve policies on ODS phase-out, (2) government need to support companies that are able to do the replacement of HCFCs independently and facilitate the provision of financial support and technical assistance to other manufacturing industries, (3) encourage the Ministry of Industry to actively facilitate and provide assistance to industry to replace HCFCs, (4) the results of this research is analysis study based on response from several manufacturing industry in Indonesia, therefore the implementation of he HCFCs phase-out strategy also need to consider other industry condition that are beyond the study population, (5) the analysis readiness of the manufacturing industry to phase-out HCFC is still limited to a descriptive analysis based on interviews with respondents, so it is expected a further study on cost and benefit analysis of industry ability to perform replacement to non-HCFC based technologies.

E. Number of References: 34 (issued from 1991 to 2010)

DAFTAR SINGKATAN

AC	: <i>Air Conditioning</i>
AHP	: <i>Analytic Hierarchy Process</i>
BPO	: Bahan Perusak Ozon
B3	: Bahan Berbahaya dan Beracun
CFC	: <i>Chlorofluorocarbon</i>
CTC	: <i>Carbontetrachloride</i>
GWP	: <i>Global Warming Potential</i>
HCFC	: <i>Hydrochlorofluorocarbon</i>
HBFC	: <i>Hydrobromofluorocarbon</i>
Kepmen	: Keputusan Menteri
Kg	: kilogram
KLH	: Kantor Kementerian Lingkungan Hidup
MLF	: <i>Multilateral Fund</i>
MSDS	: <i>Material Safety Data Sheet</i>
MT	: Metrik Ton
Nm	: nannometer
ODP	: <i>Ozone Depleting Potential</i>
PP	: Peraturan Pemerintah
SO	: <i>Strength Opportunity</i>
ST	: <i>Strength Threat</i>
SWOT	: <i>Analisa Strength, Weakness, Opportunity, Threat</i>
TCA	: <i>methylchloroform / 1,1,1-trichloroethane</i>
TEWI	: <i>Total Equivalent Warming Impact</i>
UNEP	: <i>United Nations Environment Programme</i>
UNDP	: <i>United Nations Development Programme</i>
US-EPA	: <i>United State-Environment Protection Agency</i>
UV	: Ultra Violet
WO	: <i>Weakness Opportunity</i>
WT	: <i>Weakness Threat</i>

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	ix
RINGKASAN	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
2. TINJAUAN KEPUSTAKAAN	8
2.1 Kerangka Teori	8
2.1.1. Kerusakan lapisan ozon stratosfer	8
2.1.2. Dampak penggunaan HCFC pada lingkungan dan kesehatan	13
2.1.3. Upaya global perlindungan lapisan ozon (Konvensi Wina, Protokol Montreal dan Amandemennya)	19
2.1.4. Kebijakan terkait upaya perlindungan lapisan ozon	21
2.1.4.1. Penghapusan BPO jenis CFC	21
2.1.4.2. Penghapusan HCFC di negara non-Artikel 5 Protokol Montreal	23

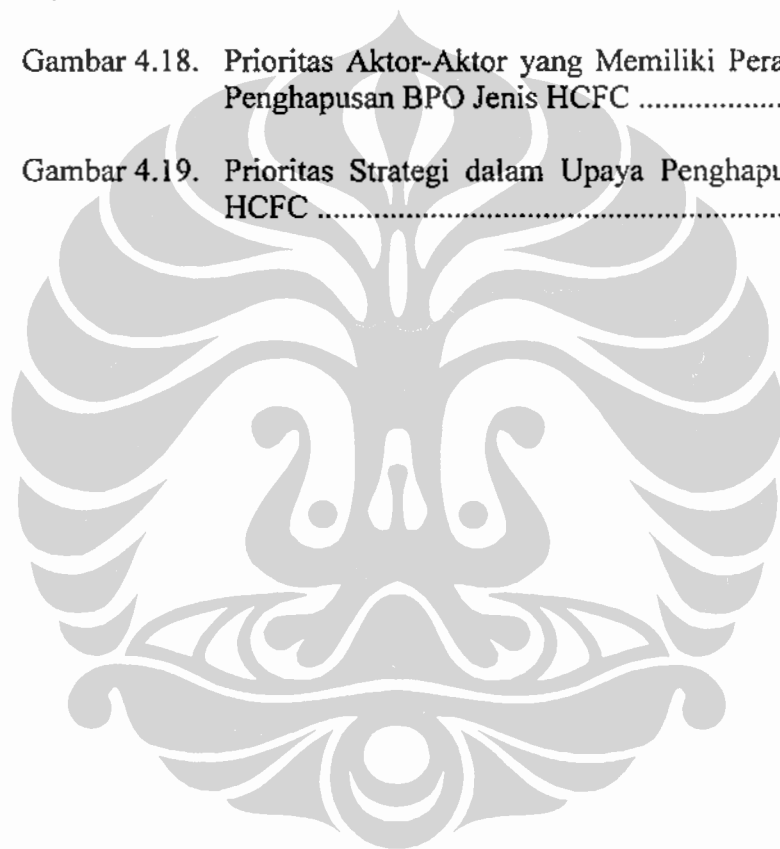
2.1.5. Kebijakan Publik	25
2.2 Kerangka Berpikir	28
2.3 Kerangka Konsep	30
2.4 Hipotesis	31
3. METODE PENELITIAN	32
3.1 Pendekatan Penelitian	32
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	32
3.3 Populasi dan Metode Pengambilan Sampel	32
3.4 Metode Pengumpulan Data	33
3.5 Variabel Penelitian	36
3.6 Metode Analisis	36
3.6.1. Analisis deskriptif	36
3.6.2. Analisis SWOT	37
3.6.3. <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	39
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1. Deskripsi Obyek Penelitian	47
4.2. Dampak Peningkatan Penggunaan HCFC pada Lingkungan	47
4.3. Kajian Kebijakan Perlindungan Lapisan Ozon	51
4.3.1. Instansi pemerintah kunci yang terkait upaya percepatan penghapusan HCFC	51
4.3.2. Kebijakan perlindungan lapisan ozon dan penghapusan bahan perusak ozon HCFC di tingkat nasional	53
4.3.3. Penerapan kebijakan penghapusan HCFC di Uni Eropa	60
4.3.4. Usulan kebijakan penghapusan bahan perusak ozon jenis HCFC di tingkat nasional	69

4.4. Kesiapan Industri Manufaktur Sektor Refrigerasi dan Foam untuk Mendukung Upaya Penghapusan HCFC	72
4.4.1. Gambaran penggunaan HCFC pada industri manufaktur refrigerasi dan aplikasinya di Indonesia	72
4.4.2. Gambaran penggunaan HCFC pada industri manufaktur foam dan aplikasinya di Indonesia	75
4.4.3. Penggunaan HCFC dan gambaran alternatif pengganti	80
4.4.4. Hasil pengisian kuesioner dan wawancara oleh responden industri manufaktur sektor refrigerasi dan foam	84
4.5. Prioritas Strategi Pemerintah dan Industri Manufaktur Sektor Refrigerasi dan Foam dalam Upaya Penghapusan BPO jenis HCFC	88
4.5.1. Hasil identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi percepatan penghapusan BPO jenis HCFC dan usulan alternatif strateginya	88
4.5.2. Prioritas faktor yang mempengaruhi upaya penghapusan BPO Jenis HCFC	96
4.5.3. Prioritas peran industri manufaktur dan pemerintah dalam upaya penghapusan BPO jenis HCFC	97
4.5.4. Prioritas strategi dalam Upaya Penghapusan BPO jenis HCFC	113
5. KESIMPULAN	119
5.1. Kesimpulan	119
5.2. Saran	120
DAFTAR REFERENSI	122

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1. Kerangka Konsep dan Fokus Penelitian	30
Gambar 3.1. Struktur Hirarki AHP untuk Tujuan Penghapusan BPO Jenis HCFC	44
Gambar 4.1. Persentase Jawaban Responden Industri Refrigerasi Terkait Pengenalan Bahan Pengganti HCFC	84
Gambar 4.2. Persentase Jawaban Responden Industri Refrigerasi Terkait Rencana Penggantian Teknologi	85
Gambar 4.3. Persentase Jawaban Responden Industri Refrigerasi Dari Sisi Pendanaan dan SDM	85
Gambar 4.4. Persentase Jawaban Responden Industri Foam Terkait Pengenalan Bahan Pengganti HCFC	86
Gambar 4.5. Persentase Jawaban Responden Industri Foam Terkait Rencana Penggantian Teknologi	87
Gambar 4.6. Persentase Jawaban Responden Industri Foam Dari Sisi Pendanaan dan SDM	87
Gambar 4.7. Prioritas Faktor Yang Mempengaruhi Upaya Penghapusan BPO Jenis HCFC	96
Gambar 4.8. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Tersedianya Dana	99
Gambar 4.9. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Memiliki Teknisi Terlatih	100
Gambar 4.10. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Biaya Produksi Meningkat	101
Gambar 4.11. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Harga Jual Produk non-HCFC Lebih Mahal	102
Gambar 4.12. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Tersedianya Bahan Alternatif HCFC	103
Gambar 4.13. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Meningkatnya Kesadaran Konsumen	104

Gambar 4.14. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Adanya Pembebasan Bea Masuk	105
Gambar 4.15. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Belum Tersedianya Kebijakan Pemerintah Pembatasan dan Penggunaan HCFC	106
Gambar 4.16. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Perilaku Konsumen Membeli dengan Harga Murah	107
Gambar 4.17. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor HCFC Masih Tersedia di Pasar Domestik	108
Gambar 4.18. Prioritas Aktor-Aktor yang Memiliki Peran dalam Upaya Penghapusan BPO Jenis HCFC	109
Gambar 4.19. Prioritas Strategi dalam Upaya Penghapusan BPO Jenis HCFC	113



DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1.1.Data Jumlah Industri Manufaktur Penerima Bantuan Hibah MLF	3
Tabel 2.1.Potensi Pemanasan Global dari Beberapa Senyawa Kimia	14
Tabel 3.1.Kriteria Responden dalam Penelitian	35
Tabel 3.2.Definisi Operasional Penelitian	36
Tabel 3.3.Analisis untuk Menjawab Tujuan Penelitian	37
Tabel.3.4.Matriks Analisis SWOT	39
Tabel 3.5.Angka Skala Saaty	40
Tabel 3.6.Nilai Indeks Acak (RI)	43
Tabel 4.1.Konsumsi HCFC Indonesia	48
Tabel 4.2. Peraturan Terkait BPO dan Usulan Pengaturan HCFC	71
Tabel 4.3.Penggunaan HCFC Pada Tipe Peralatan Refrigerasi	73
Tabel 4.4.Penggunaan HCFC Pada Beberapa Jenis Produk Foam	79
Tabel 4.5.Alternatif Pengganti HCFC pada Refrigerasi	81
Tabel 4.6.Alternatif Pengganti HCFC pada Aplikasi Produk Foam	83
Tabel 4.7.Hasil Analisa SWOT untuk Mendukung Upaya Penghapusan BPO jenis HCFC	89
Tabel 4.8.Peran Pihak Pemangku Kepentingan dalam Upaya Penghapusan BPO Jenis HCFC	98
Tabel 4.9.Nilai Potensi Merusak Ozon HCFC	110

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Daftar Responden Industri Manufaktur Sektor Refrigerasi dan Foam
- Lampiran 2. Daftar Responden Pakar
- Lampiran 3. Rekapitulasi Jawaban Responden atas Kuesioner Identifikasi Faktor Internal dan Faktor Eksternal yang Mempengaruhi Upaya Percepatan Penghapusan HCFC pada Industri Sektor Refrigerasi dan Foam
- Lampiran 4. Rekapitulasi Jawaban Responden Kuesioner Perbandingan Berpasangan *Analytic Hierarchy Process*
- Lampiran 5. Kuesioner Identifikasi Faktor Internal dan Faktor Eksternal yang Mempengaruhi Upaya Percepatan Penghapusan HCFC pada Industri Sektor Foam dan Refrigerasi
- Lampiran 6. Kuesioner Perbandingan Berpasangan *Analytic Hierarchy Process*



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia telah meratifikasi Konvensi Wina, Protokol Montreal dan Amendemen London tentang upaya perlindungan lapisan ozon pada Juni 1992 melalui Keputusan Presiden No 23 tahun 1992, kemudian meratifikasi Amendemen Kopenhagen melalui Keputusan Presiden No. 92 tahun 1998. Selanjutnya Pemerintah Indonesia meratifikasi amendemen lainnya masing-masing Amendemen Beijing melalui Keputusan Presiden No. 33 tahun 2005 dan Amendemen Montreal melalui Keputusan Presiden No. 46 tahun 2005. Oleh karena itu Indonesia wajib menghapuskan penggunaan Bahan Perusak Ozon (BPO) secara bertahap.

BPO yang menjadi target pengurangan secara bertahap adalah *chlorofluorocarbon* (CFC), *halon*, *carbontetrachloride* (CTC), *methylchloroform* (TCA), *hydrochlorofluorocarbon* (HCFC), *bromochloromethane*, *methyl bromide* dan *hydrobromofluorocarbon* (HBFC). Bahan-bahan tersebut banyak digunakan pada kegiatan industri seperti *foam*, refrigerasi, pemadam kebakaran, aerosol, *solvent* dan tembakau. Khusus untuk *methyl bromide*, di Indonesia bahan tersebut digunakan untuk fumigasi di pergudangan dan kegiatan karantina serta pra-pengapalan. Bahan-bahan tersebut mengandung *chlor*, *bromine* dan *fluor* yang mampu mencapai lapisan stratosfer, akibatnya akan bereaksi dengan ozon dan mengurangi konsentrasi ozon sebagai penapis sinar UV B masuk ke bumi. Berdasarkan penelitian para ahli bahwa intensitas paparan UV B yang tinggi terhadap makhluk hidup dapat menyebabkan kanker kulit, katarak mata, penurunan imunitas tubuh, dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan biota laut.

Indonesia tidak memproduksi BPO, sehingga seluruh kebutuhan domestik dipenuhi melalui impor. Impor BPO jenis TCA, CTC dan *halon* telah dihentikan

sejak tahun 1998, sedangkan CFC mulai dihentikan sejak 1 Januari 2008 dari masa tenggang (*grace period*) tahun 2010 yang diberikan kepada negara-negara Artikel 5. Negara Artikel 5 adalah negara dengan konsumsi BPO kurang dari 0,3 kg/kapita/tahun seperti disebutkan dalam Protokol Montreal. *Methyl bromide* untuk kegunaan fumigasi pergudangan juga dihentikan sejak 1 Januari 2008, sedangkan untuk kegunaan karantina dan pra-pengapalan masih dapat digunakan sampai bahan penggantinya tersedia.

Dalam upaya penghapusan konsumsi BPO, Negara Artikel 5 termasuk Indonesia berhak memperoleh bantuan hibah *Multilateral Fund* (MLF) Protokol Montreal. Pemerintah Indonesia dengan bantuan pendanaan MLF melaksanakan program penghapusan BPO melalui dua kegiatan utama yaitu:

1. Investasi, yaitu memberikan bantuan teknis dan alih teknologi kepada industri pengguna BPO yang memenuhi kriteria;
2. Non-investasi, seperti: peningkatan kesadaran masyarakat luas, peningkatan kapasitas institusi, pengembangan kebijakan dan peraturan serta penegakan hukum.

Bantuan teknis dan alih teknologi dari MLF diberikan khususnya kepada industri manufaktur sebagai konsumen utama BPO untuk memproduksi berbagai barang-barang yang akan digunakan oleh pengguna akhir (*user*). Melalui program investasi ini diharapkan barang-barang yang diproduksi tidak lagi menggunakan BPO. Selain itu industri tidak dibebani oleh penambahan biaya produksi yang akan berdampak kepada kenaikan harga produk.

Pada tahap awal penghapusan BPO, salah satu teknologi pengganti yang disetujui oleh MLF adalah teknologi berbasis HCFC yang bersifat sebagai pengganti sementara CFC. HCFC hanya sebagai pengganti sementara CFC karena masih mengandung *chlor*, sehingga memiliki potensi untuk merusak ozon di stratosfer. Hal ini ditetapkan setelah melalui kajian oleh *Technology and Economic Assessment Panel*, organisasi yang beranggotakan tenaga ahli dari beberapa negara yang akan memberikan masukan dari sisi teknologi dan ekonomi. HCFC

Universitas Indonesia

banyak digunakan sebagai pengganti CFC pada industri pembuatan produk refrigerasi komersial dan domestik, refrigerasi industri, refrigerasi transportasi dan *Air Conditioning* (termasuk AC komersial dan pemukiman), *chiller* dan *foam*.

Jumlah penerima bantuan teknis dan alih teknologi dari MLF Protokol Montreal kepada industri manufaktur di Indonesia beserta alternatif pengganti BPO yang digunakan seperti tertera pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Data Jumlah Industri Manufaktur Penerima Bantuan Hibah MLF

Sektor Industri	BPO yang Digunakan	Jumlah Perusahaan	
		Dengan Alternatif HCFC	Dengan Alternatif Non-HCFC
Refrigerasi	CFC-11, CFC-12	90	9
Foam	CFC-11	78	27
Aerosol	CFC-12		1
Solvent	CFC-113, CTC, TCA		6

Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup, 2007

Tabel 1.1. menunjukkan mayoritas industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* yang memperoleh bantuan teknis dan alih teknologi lebih banyak menggunakan alternatif teknologi berbasis HCFC dibandingkan alternatif non-HCFC. Kebutuhan HCFC sebagai bahan baku dalam proses produksi industri masih terus dibutuhkan, dan akan bertumbuh jika produksi semakin meningkat.

Berdasarkan hasil survey UNDP (2007) konsumsi HCFC di Indonesia mengalami peningkatan secara signifikan seiring dengan meningkatnya pendapatan perkapita dan permintaan pasar untuk AC (*air conditioning*) dan refrigerasi komersial karena meningkatnya pertumbuhan bangunan komersial, apartemen, dan pemukiman mewah. Pada tahun 2005, penggunaan HCFC-22 untuk sektor refrigerasi dan AC mengalami peningkatan sebesar 2.340 metrik ton (MT). Peningkatan ini seiring dengan meningkatnya produksi AC tipe *window* dan *split* sebesar 50.000 unit pada tahun 1990, menjadi sebesar 100.000 unit pada tahun

2005. Komposisi tipe AC juga mengalami perubahan dari tipe *window* sebesar 70% pada tahun 1990 menjadi 100% tipe *split* pada tahun 2005. Penggunaan HCFC sebagai pengembang *foam* terutama untuk aplikasi *rigid foam insulation* dan *integral skin*. HCFC-141b adalah yang paling banyak digunakan sebagai teknologi substitusi CFC untuk *polyurethane foam* di Indonesia. Alasan utama penggunaan HCFC-141b adalah biaya transisi tidak terlalu tinggi, mudah dalam penggunaannya, kemiripan kinerja produk akhir (termasuk energi) dan ketersediaan bahan yang luas. Data konsumsi (impor) HCFC Indonesia meningkat dari 1.250 MT tahun 1996 menjadi 3.976 MT tahun 2005, mengindikasikan pertumbuhan lebih dari 12%.

Peningkatan konsumsi HCFC juga disebabkan oleh program penghapusan CFC yang mendorong industri untuk menggunakan HCFC yang tersedia sebagai alternatif pengganti CFC. Peningkatan konsumsi HCFC tersebut akan memberikan kontribusi pada penipisan lapisan ozon dan pemanasan global. Berdasarkan laporan hasil survey UNDP (2007) menunjukkan bahwa penggunaan HCFC-22 pada tahun 2005, Indonesia memberikan kontribusi penipisan ozon sebesar 131,04 MT/MT CFC-11 dan kontribusi pemanasan global sebesar 4.165.200 MT/MT CO₂.

Dalam Protokol Montreal, terdapat 40 jenis HCFC yang diaplikasikan sesuai dengan jenis kegiatan industri. Dengan adanya dampak negatif penggunaan HCFC pada lingkungan, terutama terhadap pemanasan global, Protokol Montreal kemudian menetapkan percepatan penghapusan HCFC. Oleh karena itu, negara Artikel 5 termasuk Indonesia, wajib melakukan percepatan penghapusan total HCFC dari jadwal semula tahun 2040 menjadi tahun 2030. Ketentuan tersebut telah diputuskan dalam *Meeting of Parties to the Montreal Protocol* ke 19 pada bulan September 2007, yang mengikat seluruh negara Pihak.

Penurunan penghapusan HCFC untuk negara Artikel 5 dihitung berdasarkan *baseline* yang diambil dari rata-rata perkiraan konsumsi tahun 2009-2010. Target penghapusan HCFC yang telah ditetapkan Protokol Montreal adalah sebagai

berikut: tahun 2013: *freeze*; tahun 2015: penurunan sebesar 10% dari angka *baseline*; tahun 2020: penurunan sebesar 35%; tahun 2025: penurunan sebesar 67,5%; dan antara tahun 2030-2040, 2,5% HCFC hanya diperbolehkan untuk kegunaan pemeliharaan (*servicing*) peralatan pendingin (UNEP, 2007).

Indonesia tidak memproduksi maupun mengekspor BPO, maka tingkat pemenuhan kewajiban Indonesia terhadap penghapusan BPO diukur dari keberhasilannya mengawasi dan menghentikan impor BPO. Dalam upaya memenuhi kewajiban tersebut, Pemerintah melakukan upaya pengendalian pemasukan BPO ke wilayah Indonesia yang dilaksanakan sejalan dengan pengurangan penggunaan BPO di berbagai sektor kegiatan.

1.2. Perumusan Masalah

Indonesia telah meratifikasi Konvensi Wina, Protokol Montreal beserta Amendemennya, sehingga Indonesia sebagai negara Artikel 5 memiliki kewajiban untuk menghapuskan konsumsi BPO secara bertahap. Menurut Protokol Montreal, definisi konsumsi adalah “konsumsi sama dengan produksi BPO ditambah impor BPO dikurangi ekspor BPO”. Sebagai negara Pihak terhadap Protokol Montreal, Indonesia wajib memenuhi penghapusan BPO khususnya HCFC sesuai target penurunan yang telah ditetapkan. Dalam kerangka upaya penghapusan HCFC, kebijakan yang telah ditetapkan pemerintah saat ini belum mengatur secara rinci penghapusan HCFC. Peraturan tata niaga impor untuk HCFC baru mengatur importasi HCFC yang hanya dapat dilakukan oleh Importir Terdaftar atau Importir Produsen dan telah memperoleh ijin impor dari Departemen Perdagangan. Sementara itu, mayoritas industri manufaktur yang memperoleh bantuan alih teknologi dari MLF khususnya sektor refrigerasi dan *foam* masih menggunakan teknologi berbasis HCFC, sedangkan penggunaan HCFC harus segera dihapuskan terutama untuk mencapai target penghapusan HCFC tahun 2015 sebanyak sepuluh persen.

Oleh karena itu, pemerintah selaku penyusun kebijakan dan industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* selaku pengguna HCFC perlu menetapkan strategi-strategi untuk mempercepat penghapusan HCFC secara bertahap sesuai dengan target penurunan yang telah ditetapkan oleh Protokol Montreal.

Dengan melihat kondisi tersebut, maka perumusan masalah yang diajukan adalah belum adanya penetapan strategi yang ditetapkan oleh pemerintah bersama industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* untuk mempercepat penghapusan HCFC sesuai dengan target yang telah ditetapkan oleh Protokol Montreal.

Berdasarkan perumusan masalah tersebut, diajukan tiga buah pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Kebijakan apakah yang perlu ditetapkan oleh pemerintah untuk mendukung percepatan penghapusan HCFC?
2. Sejauh mana industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* memiliki kesiapan untuk mendukung percepatan penghapusan HCFC?
3. Strategi apakah yang harus dilaksanakan oleh pemerintah dan industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* untuk mempercepat penghapusan HCFC?

1.3. Tujuan Penelitian

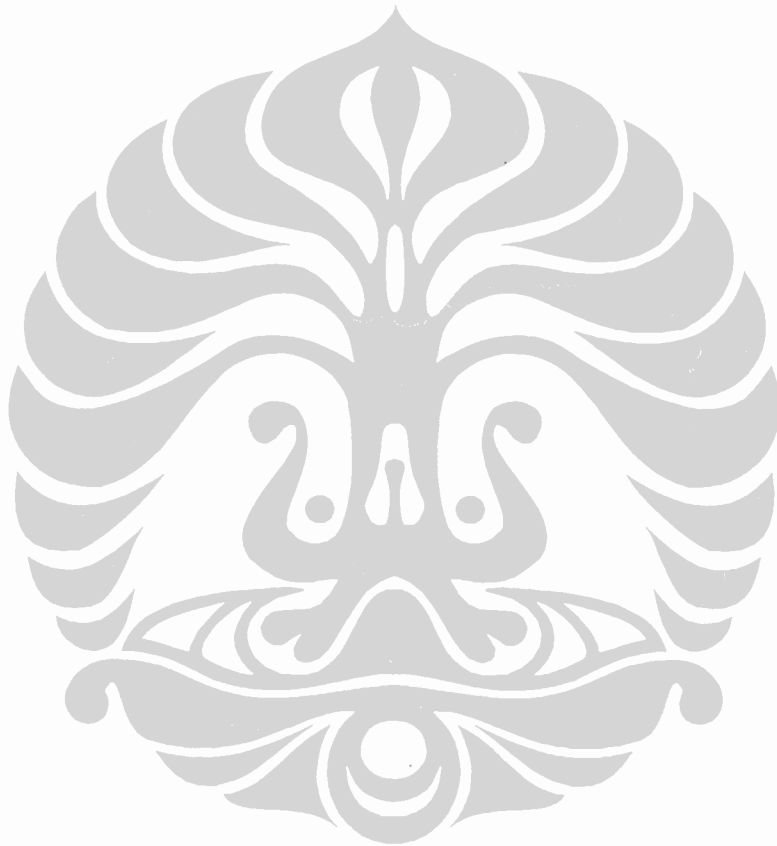
Tujuan penelitian ini adalah untuk:

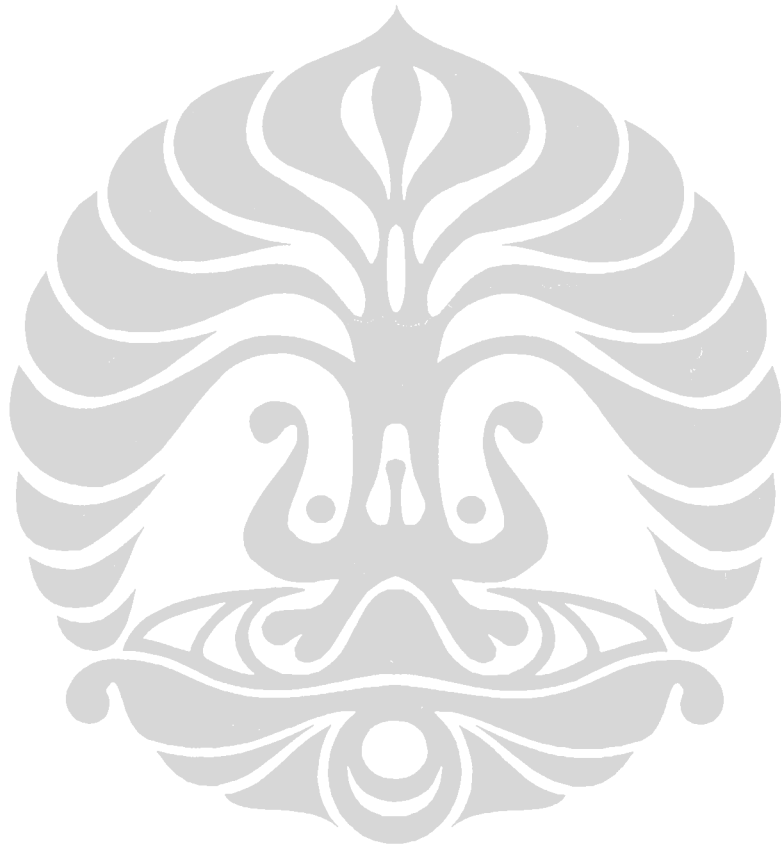
1. Mengkaji kebijakan pemerintah yang telah ada terkait dengan percepatan penghapusan HCFC.
2. Mengetahui kesiapan industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* untuk mendukung upaya percepatan penghapusan HCFC.
3. Mengetahui prioritas strategi yang dilakukan pemerintah dan industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* dalam upaya percepatan penghapusan HCFC

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Pemerintah, sebagai bahan masukan dalam menyusun kebijakan terkait upaya percepatan penghapusan HCFC.
2. Industri, sebagai bahan informasi untuk dapat berperan aktif dalam mendukung upaya percepatan penghapusan HCFC.
3. Ilmu lingkungan, sebagai bahan pengembangan ilmu lingkungan secara umum dan pengetahuan upaya perlindungan lapisan ozon secara khusus.





BAB 2

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

2.1. Kerangka Teori

2.1.1. Kerusakan lapisan ozon stratosfer

Dalam tatanan kehidupan di bumi, terdapat suatu komponen lingkungan yang sangat potensial bagi makhluk hidup dan ekosistem bumi, yakni atmosfer bumi. Atmosfer mengandung berbagai campuran gas yang merupakan hajat hidup manusia dan yang memungkinkan semua kehidupan ini terus berlangsung. Ozon adalah bentuk dari oksigen yang dianggap sebagai polutan di salah satu bagian dari atmosfer tetapi merupakan komponen penting di bagian atmosfer lainnya. Di stratosfer, yang membentang dari 10-45 km di atas permukaan bumi, oksigen bereaksi dengan ultra violet (UV) yang berasal dari matahari untuk membentuk ozon. Ozon stratosfer mencegah UV matahari menembus ke permukaan bumi. Sayangnya, beberapa polutan buatan manusia (*chlorofluorocarbon*, atau CFC) bereaksi dengan ozon stratosfer, mengurainya menjadi molekul oksigen (Raven & Berg, 2004).

Ozon adalah gas yang terjadi secara alami yang terdiri dari tiga atom oksigen. Ozon terbentuk di lapisan stratosfer antara 10 dan 50 kilometer di atas bumi dan ketika radiasi ultraviolet mencapai lapisan stratosfer maka akan menguraikan molekul oksigen (dua atom) menjadi atom oksigen (atom tunggal). Ketika sebuah atom oksigen bebas bertemu sebuah molekul oksigen, maka kemudian membentuk ikatan molekul ozon (O_3). Sembilan puluh persen ozon berada di stratosfer. Meskipun jarang, ozon sangat penting untuk kehidupan di bumi. Lapisan ozon menyerap sebagian besar radiasi ultraviolet-B berbahaya dari matahari dan menyaring radiasi UV-C yang mematikan.

Jumlah total ozon di atas permukaan bumi bervariasi dengan lokasi pada rentang waktu yang berkisar dari harian sampai musiman. Variasi tersebut disebabkan oleh perputaran angin di stratosfer dan produksi bahan kimia serta kejadian



perusakan ozon. Total ozon umumnya terendah di wilayah khatulistiwa dan tertinggi di dekat daerah kutub karena pola angin musiman di stratosfer.

Awan stratosferik terbentuk dari partikel-partikel kecil air beku, yang mengandung klorin berlangung di senyawa seperti *hydrogen chloride*, *hydrochloric acid* dan *chorine nitrate* (pada suhu yang lebih rendah dari -85 °C). Senyawa ini tidak bereaksi dengan ozon selama musim dingin, tetapi ketika musim semi tiba, radiasi ultraviolet dari matahari bertindak sebagai katalisator dan menyebabkan reaksi pada permukaan partikel air, mengubah senyawa non aktif menjadi *chlorine monoxide* reaktif, yang merusak ozon pada tingkat yang sangat cepat. Reaksi serupa terjadi dengan bromin yang merusak ozon pada tingkat yang lebih besar (Raven & Berg, 2004).

Bukti-bukti ilmiah yang dikumpulkan selama lebih dari dua dekade yaitu melalui berbagai studi yang dilakukan oleh komunitas riset internasional, telah menunjukkan bahwa senyawa kimia buatan manusia menjadi penyebab terjadinya penipisan lapisan ozon. Senyawa kimia perusak ozon tersebut mengandung berbagai kombinasi elemen kimia klorin, florin, bromine, karbon dan hidrogen yang sering disebut halokarbon. Senyawa-senyawa yang hanya mengandung klorin, florin dan karbon disebut *chlorofluorocarbon* dan biasa disingkat menjadi CFC. Senyawa kimia tersebut dikenal dengan istilah bahan perusak ozon (BPO). BPO sangat akrab dengan aktivitas manusia sehari-hari dan banyak digunakan untuk berbagai keperluan seperti kulkas, pendingin ruangan (AC), pembuatan busa (fcam), dan cairan pembersih komponen elektronik (*solvent*). Kelompok halokarbon penting lainnya adalah halon, yang mengandung bromine banyak digunakan untuk pemadam kebakaran (Sutamihardja, 2009).

Perilaku CFC di atmosfer dikemukakan oleh Sherwood Rowland dan Mario Molina berdasarkan penelitian bahwa jumlah CFC yang ada di lapisan troposfer dengan ketinggian antara 6 sampai dengan 10 mil di atas permukaan bumi, kurang lebih sama dengan jumlah CFC yang diproduksi oleh manusia. Berbeda dengan senyawa kimia lainnya, yang keberadaannya di atmosfer akan tercuci oleh air

hujan, jumlah CFC relatif tetap karena CFC tidak larut dalam air. Setelah mengetahui tidak ada proses lain yang dapat melarutkan CFC di troposfer, maka Rowland dan Molina berasumsi bahwa CFC akan terus naik dan akhirnya mencapai lapisan stratosfer di atasnya. Mereka juga menduga bahwa proses perjalanan CFC ke stratosfer sangat lambat. Menurut perhitungan mereka, dibutuhkan waktu antara 40 hingga 150 tahun bagi senyawa-senyawa kimia yang dilepaskan di bumi untuk mencapai "kematianannya" (Sutamihardja, 1990).

Teori pertama terjadinya kerusakan ozon adalah *chlorine chemistry theory*, dimana menurut teori ini terjadinya lubang ozon disebabkan kehadiran senyawa klorin (CFC) buatan manusia di stratosfer. Teori ini berkembang dari hasil riset yang dilakukan oleh Rowland dan Molina, yang menunjukkan bahwa molekul-molekul ozon (O_3) menjadi klorin monooksida (ClO) dan Oksigen (O_2). Teori yang kedua adalah *dynamicist theory*, yang menyatakan bahwa terjadinya lubang ozon akibat pergerakan massa udara. Asumsi dari teori ini adalah bahwa atmosfer terdiri dari gas-gas yang tidak statis. Maka dengan adanya pergerakan massa udara, keberadaan ozon dan senyawa kimia lainnya di atmosfer dapat bergeser. Normalnya, ozon terbentuk pada ketinggian tertentu di atas ekuator, kemudian terdorong ke atas kutub dan selama musim semi terdorong ke bawah. Tetapi menurut teori ini, beberapa proses telah melemahkan pergerakan ke bawah dari massa udara yang mengandung ozon. Teori yang ketiga dikenal dengan nama *odd nitrogen theory* yang menyatakan bahwa siklus matahari yang menyebabkan terjadinya fluktuasi ozon secara abnormal. Teori ini juga menyatakan bahwa lubang ozon akan terjadi setiap siklus matahari atau setiap sebelas tahun (KLH, 2008).

Berdasarkan data yang terkumpul sejak tahun 1950-an, para ahli menyatakan bahwa tingkatan ozon relatif lebih stabil sampai akhir tahun 1970-an. Penipisan ozon dalam jumlah besar di atas antartika terjadi sejak tahun 1979 dan penurunan ozon global secara umum diteliti sejak awal tahun 1980-an. Tingkatan konsentrasi ozon global mengalami penurunan rata-rata sebesar 3% antara periode tahun 1979 dan 1991. Kecepatan penurunannya kurang lebih tiga kali lebih cepat dari yang

tercatat pada tahun 1970-an. Penipisan ozon berdampak tidak hanya pada antartika saja, tetapi juga pada hampir semua wilayah di Amerika Utara, Eropa, Rusia, Australia, New Zealand dan sebagian besar Amerika Utara. Sebagai contoh, penipisan ozon di Kanada biasanya terjadi lebih banyak pada akhir musim dingin dan awal musim semi. Misalnya, pada tahun 1993 rata-rata ozon di atas Kanada sebesar 14% di bawah normal dari bulan Januari sampai April (KLH, 2008).

Lapisan ozon di atas Antartika terus berkurang sejak pengukuran dimulai pada 1980-an. Pada tahun 2003 ukuran lubang ozon mencapai puncaknya di sekitar 28 juta kilometer persegi, sehingga luasan tersebut menjadi kedua terbesar yang tercatat (UNIDO, 2009).

Berbeda dengan ozon stratosfer, ozon di troposfer (lapisan atmosfer yang paling dekat dengan permukaan bumi) adalah polutan udara sebagai hasil aktifitas manusia. Ozon permukaan tidak mengisi ozon yang telah menipis di stratosfer karena ozon troposfer mengurai membentuk oksigen jauh sebelum mencapai stratosfer. Ozon di troposfer adalah polutan udara sekunder yang terbentuk ketika sinar matahari mengkatalisis reaksi antara nitrogen oksida dan *volatile hydrocarbons*. Ozon troposfer adalah komponen yang paling berbahaya dari *photochemical smog*, dapat mengurangi visibilitas udara dan menyebabkan masalah kesehatan.

Ozon stratosfer melindungi permukaan bumi dari sebagian besar radiasi UV yang datang dari matahari. Radiasi UV adalah nama yang diberikan untuk bagian dari spektrum elektromagnetik dengan panjang gelombang lebih pendek daripada yang terlihat cahaya, yang merupakan bentuk energi tinggi dari radiasi yang dapat mematikan organisme dalam jumlah yang besar. Jika ozon menghilang dari stratosfer, bumi akan menjadi tempat yang tidak dapat dihuni oleh makhluk hidup (Raven & Berg, 2004).

Sinar UV yang dipancarkan oleh matahari dapat dibagi dalam empat bagian. Bagian pertama disebut sinar UV A dengan panjang gelombang antara 320 sampai 400 nm; bagian kedua sinar UV-B dengan panjang gelombang antara 280 sampai 320 nm; bagian ketiga sinar UV-C dengan panjang gelombang antara 200 sampai 280 nm; dan yang keempat UV ekstrim dengan panjang gelombang antara 100 sampai 200 nm. Menurut hukum fisika, makin pendek panjang gelombang sejenis sinar, makin tinggi energi yang terkandung olehnya. Sinar UV C ekstrim dan UV-C yang berenergi tinggi seluruhnya terabsorpsi dalam pembentukan ozon (Soemarwoto, 1991).

Ozon yang terbentuk mengalami pula reaksi fotokimia, yaitu pecah kembali menjadi O_2 . Reaksi ini memerlukan energi yang lebih kecil daripada pembentukannya dari molekul oksigen, yaitu cukup dengan energi yang terkandung dalam UV-B yang bergelombang lebih panjang. Reaksi ini mengabsorpsi sebagian besar sinar UV-B. Di alam, pembentukan dan destruksi ozon ada dalam keadaan seimbang sehingga kadar ozon terdapat dalam keseimbangan dinamik. Kedua reaksi tersebut dengan efektif dapat menghalangi sinar UV ekstrim dan UV-C serta sebagian besar UV-B untuk sampai ke bumi. Inilah mekanisme alam yang melindungi bumi dan penghuninya dari penyinaran UV bergelombang pendek yang berbahaya bagi kehidupan (Soemarwoto, 1991).

Lapisan ozon di atas Antartika terbentuk alami selama beberapa bulan setiap tahun. Pada tahun 1985, pertama kali diamati terjadi penipisan ozon lebih besar daripada seharusnya. Peningkatan penipisan ozon yang terjadi setiap bulan September sering disebut sebagai "lubang ozon". Tingkat ozon berkurang sebanyak 70% setiap tahun. Selama tahun 1990-an penipisan area ozon terus meningkat, dan pada tahun 1998 telah mencapai ukuran 27,5 juta km^2 , yang lebih besar dari benua Amerika Utara. Pada tahun 2000, penipisan area ozon bahkan lebih besar-28,3 million km^2 . Penipisan ozon yang lebih kecil juga telah terdeteksi di lapisan ozon stratosfer di atas Kutub Utara (Cunningham, 2004).

Klorin berbasis aerosol, terutama *chlorofluorocarbons* (CFC) dan gas *Halon* lainnya, adalah agen utama terjadinya penipisan ozon. Bahan tersebut bersifat *nonotoxic*, *nonflammable* dan diproduksi dengan biaya murah. CFC sangat berguna sebagai bahan baku industri untuk pembuatan lemari es, AC, *styrofoam*, dan aerosol semprotan dalam kaleng selama bertahun-tahun. Dari tahun 1930-an hingga 1980-an, CFC yang digunakan di seluruh dunia tersebar luas melalui atmosfer (Cunningham, 2004).

Ozon di stratosfer adalah penting karena menyerap banyak radiasi UV yang memasuki atmosfer. Radiasi UV membahayakan jaringan tumbuhan dan hewan, termasuk mata dan kulit. 1% hilangnya ozon dapat mengakibatkan sekitar satu juta ekstra kanker kulit manusia per tahun di seluruh dunia jika tidak ada upaya perlindungan yang diambil. Paparan UV yang berlebihan dapat mengurangi produksi pertanian dan mengganggu ekosistem. Ilmuwan mengkhawatirkan apabila kadar UV tinggi di Antartika akan dapat mengurangi populasi plankton, organisme kecil yang membentuk dasar dari rantai makanan yang meliputi ikan, anjing laut, penguin, dan ikan paus di laut Antartika (UNEP, 2009).

2.1.2. Dampak penggunaan HCFC pada lingkungan dan kesehatan

Hydrochlorofluorocarbon (HCFC) semula dikembangkan pada tahun 1950-an sebagai refrigeran untuk pengatur suhu ruang (*air conditioning*) dan HCFC digunakan sebagai pengganti pertama CFC pada beberapa aplikasi kegiatan di tahun 1990-an. Penggunaan HCFC merupakan pengganti sementara CFC dan BPO jenis lainnya karena HCFC masih mengandung klor. Nilai potensi merusak ozon HCFC lebih kecil dibandingkan CFC sehingga kontribusi HCFC terhadap kerusakan lapisan ozon lebih kecil dibandingkan CFC. Namun berdasarkan laporan hasil kajian *Montreal Protocol Assessment Panels* (2006) menyatakan bahwa penggunaan HCFC akan terus meningkat dan terlepas di atmosfer. Tahun 2004, HCFC dihitung sebagai 6% dari *total tropospheric chlorine*. HCFC-22 merupakan jenis HCFC yang paling berlimpah, dan tercatat antara tahun 2000-2004 meningkat 3,2% per tahun. Tingkat HCFC-141b dan HCFC-142b meningkat

masing-masing 7,6% dan 4,5% per tahun pada periode yang sama (UNEP, 2008). Hasil penelitian UNEP (2008) menyatakan bahwa HCFC memiliki *atmospheric lifetime* antara 1,4 sampai 19,5 tahun.

Selain itu emisi HCFC juga memberikan kontribusi terhadap pemanasan global, dimana HCFC sebagai gas rumah kaca seperti halnya *carbon dioxide* (CO₂), *nitrous oxide* (N₂O), *methane* (CH₄), dapat menghalangi keluarnya pancaran panas bumi, hal ini dapat menyebabkan energi yang seharusnya lepas ke lapisan stratosfer terperangkap di lapisan bawah atmosfer. Ini berarti akan terjadi peningkatan suhu dan perubahan iklim global. HCFC memiliki potensi pemanasan global sampai 2000 kali dari karbon dioksida (UNEP-DTIE, 2007).

Seperti pada Tabel 2.1, HCFC-141 memiliki nilai potensi merusak ozon sebesar 0,11 dengan nilai potensi pemanasan global sebesar 725 ekivalen terhadap CO₂, dan HCFC-22 memiliki nilai potensi merusak ozon 0,05 dengan nilai potensi pemanasan global sebesar 1.810. Dampak negatif terhadap lingkungan tersebut menjadi pertimbangan seluruh negara pihak Protokol Montreal untuk segera mempercepat jadwal penghapusan HCFC.

HCFC bersifat racun dan iritasi. Mengambil contoh dari *material safety data sheet* (MSDS) untuk produk HCFC-22 yang dikeluarkan oleh manufaktur Dupont, teridentifikasi bahwa menghirup uap HCFC dalam konsentrasi tinggi berbahaya dan dapat menyebabkan gangguan terhadap jantung, kehilangan kesadaran atau kematian. Paparan dalam jangka pendek kontak kulit dapat menyebabkan radang dingin. Kontak yang terlalu lama dapat menyebabkan kulit *defatting* dengan gatal-gatal, kemerahan atau ruam.

Tabel 2.1. Potensi Pemanasan Global dari Beberapa Senyawa Kimia

Bahan Kimia	<i>Lifetime (years)</i>	<i>Ozone Depleting Potential</i>	<i>Global Warming Potential, 100 year</i>
CO ₂	-	-	1
CH ₄	12	0	25
N ₂ O	114	0	298
CFC-11	45	1	4.750

Lanjutan Tabel 2.1. Potensi Pemanasan Global dari Beberapa Senyawa Kimia

Bahan Kimia	<i>Lifetime (years)</i>	<i>Ozone Depleting Potential</i>	<i>Global Warming Potential, 100 year</i>
CFC-12	100	1	10.890
CFC-113	85	1	6.130
CFC-114	300	1	10.040
Halon-1301	65	10	7.140
Halon-1211	16	3	1.890
<i>Carbon tetrachloride</i>	26	1,1	1.400
<i>Methyl Bromide</i>	0,7	0,6	5
<i>Methyl Chloroform</i>	5	0,1	146
HCFC-22	12	0,05	1.810
HCFC-141b	9,3	0,11	725
HCFC-123	1,3	0,02	77
HCFC-142b	17,9	0,05	2.310
HFC-134a	14	0	1.430
HFC-410A	-	0	2100
HC-600	0,018	0	20
HC-600a	0,019	0	20

Sumber: UNEP, 2010

Peraturan Pemerintah Nomor 74 tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) pada Pasal 1 menyatakan bahwa Bahan Berbahaya dan Beracun yang selanjutnya disingkat dengan B3 adalah bahan yang karena sifat dan atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan atau merusak lingkungan hidup, dan atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya.

B3 dalam PP No. 74 tahun 2001 diklasifikasikan sebagai bahan yang mudah meledak (*explosive*); pengoksidasi (*oxidizing*); sangat mudah sekali menyala (*extremely flammable*); sangat mudah menyala (*highly flammable*); mudah menyala (*flammable*); amat sangat beracun (*extremely toxic*); sangat beracun (*highly toxic*); beracun (*moderately toxic*); berbahaya (*harmful*); korosif (*corrosive*); bersifat iritasi (*irritant*); berbahaya bagi lingkungan (*dangerous to the environment*); karsinogenik (*carcinogenic*); teratogenik (*teratogenic*); mutagenik (*mutagenic*). Selain itu klasifikasi B3 terdiri dari B3 yang dapat dipergunakan; B3 yang dilarang dipergunakan; dan B3 yang terbatas dipergunakan.

Berdasarkan klasifikasi B3 dalam peraturan tersebut, maka HCFC yang memiliki sifat iritasi (*irritant*) dan beracun (*toxic*) kemudian dimasukkan dalam Lampiran PP No. 74 tahun 2001 sebagai B3.

BPO adalah bahan-bahan kimia yang mengandung unsur klorin dan bromin yang dapat memecah ikatan ozon menjadi molekul oksigen (O_2) dan atom oksigen bebas. ODP (*ozone depleting potential*) adalah potensi dari suatu bahan untuk merusak ikatan ozon menjadi oksigen bebas. Nilai ODP tiap bahan berbeda, semakin tinggi nilai ODP maka semakin tinggi pula potensi bahan tersebut untuk merusak molekul ozon. HCFC merupakan bahan pengganti transisi karena masih mengandung klorin dan mempunyai nilai ODP sama dengan 0,02-0,12 lebih kecil dibandingkan dengan CFC yang memiliki nilai 1.

Penggunaan HCFC secara terus menerus memungkinkan pelepasan zat klorin ke atmosfer dan akan mencapai lapisan stratosfer karena sifatnya yang stabil. Energi sinar matahari memecah atom klorin dari molekul HCFC, yang selanjutnya klorin akan memecah O_3 membentuk klorin monoksida dan 2 atom oksigen. Kemudian atom oksigen di atmosfer akan memecah klorin monoksida dan membentuk oksigen atau O_2 dan klorin radikal, yang akan memecah ozon kembali. Reaksi tersebut berulang terus. Akibatnya jumlah ozon atau O_3 menjadi berkurang karena tidak ada keseimbangan antara pembentukan dan penguraianya. Hal tersebut menyebabkan lapisan ozon menipis sehingga terbentuklah lubang ozon.

Menurunnya kadar ozon di stratosfer mengakibatkan terjadinya penipisan lapisan ozon. Jika tidak dilakukan upaya pengendalian terhadap kerusakan yang terjadi, pada kondisi yang paling kritis akan terbentuk lubang ozon. Pada kondisi tersebut, sinar UV-B yang berbahaya bagi kehidupan bisa mencapai permukaan bumi karena tidak ada lagi lapisan yang dapat menyerap energi yang dipancarkan. Sebagai akibatnya intensitas radiasi UV-B di permukaan bumi akan meningkat. Berdasarkan hasil penelitian, setiap 10% penipisan lapisan ozon dapat meningkatkan 20% radiasi UV-B. Peningkatan kasus penyakit kanker kulit, katarak mata merupakan dampak negatif akibat paparan intensitas UV-B yang

berlebih. Selain itu juga dapat menurunkan tingkat kekebalan tubuh terhadap penyakit infeksi (UNEP, 2009).

Tingkat kejadian melanoma kulit di dunia yang diakibatkan oleh paparan UV matahari merupakan faktor risiko utama lingkungan, telah meningkat lebih cepat selama 30 tahun terakhir. Di Eropa Tengah dan Amerika Serikat, tingkat kejadian dari melanoma kulit tiga kali lipat antara tahun 1970-an awal dan 2000 mencapai 18-30/100.000 pada populasi berkulit putih. Pada pria berusia 65 tahun atau lebih di Amerika Serikat, kejadian saat ini lebih dari 125 kasus per 100.000. Di Inggris, melanoma telah meningkat menjadi kanker ketiga yang paling sering dilaporkan setelah kanker payudara dan leher rahim bagi perempuan berusia tiga puluhan, dengan prediksi penggandaan terjadi pada pria dan wanita di atas segala usia pada tahun 2024 (UNEP, 2009).

Walaupun melanoma jarang terjadi pada individu dengan kulit gelap dibandingkan mereka yang memiliki kulit yang terang, sebuah studi di Selandia Baru telah menunjukkan tingkat kejadian meningkat dengan cepat selama periode 1996-2006 terhadap etnis berkulit gelap, misalnya, peningkatan sebesar 90% pada orang Maori (UNEP, 2009).

Laporan studi dampak penipisan lapisan ozon terhadap prevalensi katarak mata di Indonesia menyatakan bahwa kondisi total ozon di Indonesia mempunyai kecenderungan semakin rendah dan prevalensi katarak yang semakin tinggi. Walaupun asosiasi langsung antara penipisan ozon dan kejadian katarak tidak terlalu jelas, yang pasti ada variasi kejadian katarak di berbagai wilayah Indonesia dengan variasi penipisan ozon (KLH, 2009).

Faktor risiko terjadinya katarak, antara lain adanya penyakit kronis diabetes mellitus, perilaku merokok, serta terekspos dengan sinar matahari dalam jangka panjang. Kebutaan katarak sangat mempengaruhi produktivitas orang yang mengalami serta keluarganya. Selain itu biaya operasi katarak tidak murah, dan sebagian masyarakat sulit menjangkau layanan operasi katarak yang masih sangat

terbatas. Jika dihitung beban sosial-ekonomi cukup besar yang harus ditanggung masyarakat. Beban sosial ekonomi dengan menekan kejadian katarak atau melakukan operasi katarak, diperkirakan mengurangi beban biaya USD 5-32 *Disability Adjusted Life Years* (DALYs), (KLH,2009).

Pada tumbuhan, radiasi UV-B dapat menurunkan kualitas dan kuantitas produksi tanaman pangan karena pertumbuhan tanaman tersebut lambat dan bahkan menjadi kerdil. Radiasi UV-B yang tinggi dapat membunuh makhluk hidup yang ada di air, misalnya *phytoplankton* yang merupakan sumber makanan utama bagi ikan dan organisme air lainnya. Hal tersebut berakibat negatif terhadap rantai makanan ekosistem laut, yang dapat menyebabkan turunnya produksi perikanan. Oleh karena itu penggunaan HCFC yang sangat luas akan memperlambat proses pemulihan kondisi lapisan ozon di stratosfer yang berfungsi menapis paparan sinar UV-B ke permukaan bumi.

Studi terus menunjukkan efek yang merugikan dari radiasi UV-B pada amphibi, landak laut, moluska, karang, dan zooplankton. Paparan UV-B pada larva dan amphibi dewasa menampilkan penurunan pertumbuhan dan peningkatan prevalensi cacat. Radiasi UV-B juga dapat menyebabkan peningkatan kerentanan pemangsa yang berimplikasi terhadap kelangsungan hidup amphibi. Studi-studi lain telah menunjukkan efek dari radiasi UV-B pada landak laut terkait dengan gangguan kelangsungan perkembangan *gamete* dan embrio. Radiasi UV dan suhu tinggi dapat memiliki dampak negatif sinergis pada kelangsungan hidup karang lunak dalam tahap awal kehidupannya. Paparan UV yang lebih tinggi beriringan dengan pemanasan laut selama kondisi angin rendah dapat berkontribusi secara signifikan terhadap pemutihan karang (UNEP, 2009).

Radiasi UV-B juga dapat mengurangi kemampuan sejumlah organisme dalam penyerapan gas karbondioksida (CO₂) yang merupakan salah satu gas rumah kaca, sehingga konsentrasi gas tersebut di atmosfer meningkat dan menyebabkan terjadinya pemanasan global. Percepatan penghapusan HCFC memberikan peluang peluang besar tidak hanya mengurangi tingkat BPO di atmosfer, tetapi

juga memberikan dampak signifikan terhadap iklim. Proteksi terhadap iklim telah dicapai melalui Protokol Montreal saja lebih besar dibandingkan dengan target reduksi pada periode komitmen pertama Protokol Kyoto. Manfaat tambahan terhadap iklim yang signifikan dibandingkan dengan target reduksi Protokol Kyoto dapat dicapai melalui tindakan-tindakan dibawah Protokol Montreal, melalui pengelolaan emisi HCFC dan/atau menggunakan gas alternatif dengan potensi pemanasan global yang lebih rendah (UNEP-DTIE, 2007).

2.1.3. Upaya global perlindungan lapisan ozon (Konvensi Wina, Protokol Montreal dan Amendemen-nya)

Kerusakan lapisan ozon memberikan dampak negatif terhadap kehidupan di bumi, sebaran dampak yang diakibatkan, pihak yang menderita tidak mengenal batas yuridis wilayah suatu negara, maka suatu langkah global terhadap perlindungan lapisan ozon sangat diperlukan. Melalui koordinasi oleh *United Nations Environment Programme* (UNEP), terwujud kesepakatan yang memperhitungkan prinsip universal mengenai masalah kerusakan lapisan ozon yang dituangkan dalam Konvensi Wina untuk perlindungan lapisan ozon (*Vienna Convention for the protection of the ozone layer*) pada tahun 1985. Konvensi ini kemudian ditindaklanjuti dengan Protokol Montreal tahun 1987 yang mengatur tentang zat-zat yang dapat menipiskan lapisan ozon (*substances that deplete the ozone layer*). Kewajiban-kewajiban yang digariskan dalam Konvensi Wina 1985 menekankan masalah kerjasama internasional. Isi perjanjian dalam Protokol Montreal lebih konkrit karena memuat larangan-larangan yang harus dilaksanakan oleh negara anggota, seperti keharusan mengganti BPO dengan bahan-bahan yang tidak merusak lingkungan.

Protokol Montreal menetapkan langkah-langkah pengurangan dan produksi dan konsumsi beberapa zat yang dapat merusak ozon yaitu: 5 (lima) jenis CFC (CFC-11, CFC-12, CFC-113, CFC-114, CFC-115) dan Halon (Halon-1211, Halon-1301, Halon-2402). Ketentuan Protokol Montreal didesain berdasarkan hasil kajian ilmiah dan teknologi secara periodik, sehingga jadwal penghapusan BPO dapat

direvisi. Berdasarkan kajian tersebut, dilakukan *adjustment* untuk mempercepat jadwal penghapusan BPO tahun 1990 di London, 1992 di Kopenhagen, 1995 di Wina, 1997 di Montreal, 1999 di Beijing dan tahun 2007 di Montreal.

Amendemen terhadap Protokol Montreal dilakukan untuk memperkenalkan langkah-langkah pengawasan dan menambah bahan-bahan baru yang diawasi dalam perjanjian, yaitu: Amendemen London 1990 menambahkan CFC-13, CFC-111, CFC-112, CFC-211, CFC-212, CFC-213, CFC-214, CFC-215, CFC-216, CFC-217 dan solven yang mengandung *chlorin (carbon tetrachloride and methylchloroform)*; Amendemen Kopenhagen 1992 menambahkan *methyl bromide*, HBFC, dan HCFC; Amendemen Montreal 1997 menetapkan jadwal penghapusan *methyl bromide*; Amendemen Beijing 1999 memasukkan *bromochloromethane* untuk penghapusan segera serta memperkenalkan pengaturan produksi HCFC dan perdagangan dengan non-Pihak (UNEP, 2008).

Protokol Montreal menetapkan penghapusan konsumsi total CFC, TCA, CTC dan Halon bagi negara Artikel 5 (negara dengan konsumsi BPO kurang dari 0,03kg/kapita/tahun) mulai 1 Januari 2010, sedangkan untuk *methyl bromide* 1 Januari 2015.

Tahun 2007, *Montreal Adjustment* pada pertemuan *Meeting of Parties (MOP)* ke-19 memutuskan percepatan jadwal penghapusan untuk seluruh jenis HCFC. Penurunan penghapusan HCFC untuk negara Artikel 5 dihitung berdasarkan *baseline* yang diambil dari rata-rata perkiraan konsumsi tahun 2009-2010. Target penghapusan HCFC yang telah ditetapkan Protokol Montreal adalah sebagai berikut; Tahun 2013: *freeze*; tahun 2015: penurunan sebesar 10% dari angka *baseline*; tahun 2020: penurunan sebesar 35%; tahun 2025: penurunan sebesar 67,5%; dan tahun 2030: penurunan sebesar 100%, dimana antara tahun 2030-2040 HCFC hanya diperbolehkan untuk kegunaan pemeliharaan (*servicing*) peralatan pendingin (UNEP, 2007).

Konvensi Wina dan Protokol Montreal saat ini telah ditandatangani oleh 196 negara, merupakan contoh penting kerjasama global dalam merespon masalah lingkungan global yang serius. Apabila negara-negara mengikuti perjanjian ini, tingkat ozon seharusnya kembali ke tingkat tahun 1980 pada tahun 2068 dan ke level 1950 pada tahun 2100 (UNEP, 2008).

2.1.4. Kebijakan terkait upaya perlindungan lapisan ozon

2.1.4.1. Penghapusan BPO jenis CFC

Hardjosoemantri dalam Wahjuningsih (1996) menyatakan bahwa upaya mencegah dan menanggulangi masalah kerusakan lapisan ozon dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan teknologi dan dengan mekanisme penerapan dan pengaturan hukum. Hardjosoemantri berpendapat bahwa hukum merupakan salah satu perangkat yang tepat untuk melindungi lingkungan dari bahaya kerusakan.

Upaya penghapusan CFC dapat menjadi salah satu rujukan untuk mengembangkan berbagai strategi dalam mendukung percepatan penghapusan HCFC. Sutamihardja (1993) dalam tulisannya menyatakan bahwa implikasi dari ratifikasi Protokol Montreal adalah terutama terhadap konsumsi ekonomi teknologi. Pengurangan dan penghapusan produksi dan konsumsi CFC akan menyebabkan perubahan-perubahan penggunaan teknologi bagi industri-industri yang semula menggunakan CFC.

Penggantian CFC menambah investasi modal untuk bahan-bahan pengganti, penelitian pengembangan, dan lain-lain. Biaya-biaya yang dikeluarkan untuk mengurangi atau mengganti CFC dan halon akan sangat tergantung kepada berbagai faktor seperti modal, biaya operasi, peningkatan keselamatan, dan risiko-risiko. Adanya perbedaan perkembangan nasional dan keleluasaan pengembangan produksi dan industri yang memakai CFC dan halon, menyebabkan perbedaan besar dalam biaya di masing-masing negara. Namun demikian, perhitungan secara global dan akurat masih memungkinkan untuk diatasi (Sutamihardja, 1993).

Bagi negara-negara berkembang untuk dapat mengikuti perkembangan dunia dalam upaya melindungi ozon ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan antara lain:

1. Biaya untuk pengadaan CFC dalam masa transisi;
2. Biaya untuk pengadaan bahan kimia pengganti;
3. Biaya produk-produk impor yang memakai CFC yang nantinya akan diganti;
4. Biaya mendapatkan teknologi baru;
5. Upaya memelihara mekanisme perdagangan antara pihak dan non-pihak untuk produk-produk yang mengandung CFC dan halon.

Negara-negara berkembang yang menggunakan CFC atau halon meskipun masih dalam jumlah sedikit tetap menginginkan untuk memperoleh teknologi baru yang biayanya kira-kira sama dengan atau lebih rendah daripada teknologi yang menggunakan CFC. Di negara berkembang penggunaan alat pendingin yang hemat energi akan menjadi penting, terutama jika pendapatan per kapita masih rendah, sementara pengeluaran untuk energi tinggi. Diharapkan semua negara menghindari investasi baru yang masih menggunakan CFC, karena jika terjadi penghapusan pemakaian CFC maka biaya yang dikeluarkan menjadi mubazir.

Negara-negara berkembang yang menjadi pihak yang masih menginginkan membeli CFC guna memenuhi kebutuhan yang penting misalnya untuk hal-hal yang khusus sebelum memperoleh bahan pengganti, mungkin saja dapat membeli sejumlah CFC yang diperbolehkan dengan harga yang pantas. Di negara maju kemungkinan kapasitas produksi menjadi surplus dan penggunaan CFC sudah dalam keadaan *phase-down*. Oleh karena itu diperlukan koordinasi untuk mendapatkan harga yang layak dan suplai yang cukup.

Bahan kimia pengganti CFC yaitu HFC dan HCFC diperkirakan pada tahap awal akan lebih mahal 2 sampai 5 kali dibandingkan dengan harga CFC, karena mahalnya bahan baku dan biaya produksi. Dalam hal pencarian bahan baru diperlukan tambahan biaya agar bisa dicapai efisiensi energi dan perbaikan kinerja

produknya. Untuk bisa memperoleh bahan baru tersebut perlu diperoleh bantuan dalam hal pengembangannya yang dapat berupa modal dan transfer teknologi.

Sutamihardja (1993) menyatakan bahwa rekomendasi kebijakan dan strategi dalam ratifikasi CFC:

1. Mendorong pemberian kemudahan bagi industri-industri yang mengubah teknologi ke arah pengurangan CFC dan teknologi.
2. Meningkatkan dukungan untuk penelitian dan pengembangan ilmiah, serta upaya meningkatkan pengembangan fungsi dan kegiatan Protokol Montreal secara berkesinambungan dan berpartisipasi dalam program-program internasional.
3. Melakukan berbagai upaya tindak lanjut, termasuk peraturan perundangan, pemberian label pada produk yang mengandung CFC dan yang bebas CFC.
4. Meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap program tentang pentingnya mewaspadaai penipisan lapisan ozon dan dampak yang diakibatkannya. Tingkat kesadaran tersebut perlu diarahkan pada upaya yang didasarkan pada ilmu pengetahuan untuk mencegah terjadinya penipisan lapisan ozon, dengan memperhatikan implikasi sosial ekonomi dan alih teknologi.

2.1.4.2. Penghapusan HCFC di negara non-Artikel 5 Protokol Montreal

Penghapusan HCFC di negara maju atau disebut juga sebagai negara non-Artikel 5 adalah untuk memenuhi percepatan penghapusan produksi dan konsumsi HCFC pada tahun 2020 dengan langkah reduksi 75% pada tahun 2010; 90% pada 2015; dan 0,5% bagi kegiatan *servicing* pada periode tahun 2020-2030.

Dalam mengembangkan kebijakan dan strategi untuk menghadapi penghapusan HCFC, masing-masing negara non-Artikel 5 menggunakan pendekatan yang berbeda serta berbagai penggabungan solusi teknis untuk menyesuaikan dengan kerangka peraturan yang berlaku. Di beberapa negara, penghapusan HCFC dilakukan lebih awal dari jadwal Protokol Montreal, dan juga telah memasukkan peraturan untuk mengawasi penggunaan HFC.

Secara umum, pengaturan HCFC di negara non-Artikel 5 dilakukan melalui pengawasan produksi, perdagangan, penggunaan dan *recovery* bahan perusak ozon. Selain itu memasukkan juga persyaratan pelaporan secara rinci HCFC, menetapkan dasar hukum untuk investigasi dan penerapan penalti serta mekanisme untuk memasukkan bahan-bahan baru dalam skema pengawasan. Hal lain yang dilakukan adalah meningkatkan kerjasama antara negara-negara tetangga untuk mencegah perdagangan ilegal melalui pihak berwenang di institusi lingkungan, bea cukai dan kesehatan.

Mekanisme lain yang diterapkan adalah sistem perizinan secara elektronik untuk impor dan ekspor BPO serta peraturan yang meliputi *disposal* dan destruksi peralatan yang mengandung HCFC. Meskipun kebanyakan HCFC tidak lagi diproduksi dan digunakan di peralatan baru, masih terdapat ribuan ton HCFC yang terkandung di dalam peralatan dan bangunan yang ada. Dalam beberapa kasus, sangat mungkin untuk melakukan *recovery* dan *disposal* BPO dengan cara yang aman. Agar hal ini dapat terlaksana, sistem *recovery* yang telah dikembangkan di negara tertentu harus diterapkan lebih luas, dan penerapan insentif yang tepat harus dilakukan. Tindakan seperti ini akan mencegah pelepasan HCFC tersebut ke atmosfer dan menghindari kerusakan lingkungan yang signifikan.

Pada sebagian besar Negara non-Artikel 5, penghapusan CFC dan HCFC telah dicapai melalui kombinasi regulasi dan upaya sukarela industri, yang difasilitasi oleh asosiasi industri melalui *responsible-use* (UNIDO, 2009).

Mengambil contoh dari Uni Eropa dan Amerika Serikat untuk penghapusan HCFC, sejak Januari 2010, penggunaan HCFC *virgin* dilarang digunakan untuk pemeliharaan dan servis kulkas dan peralatan pendingin udara di negara-negara Uni Eropa. Konsumsi HCFC di negara-negara Uni Eropa akan menjadi nol sejak tahun 2010. Uni Eropa juga telah melarang penggunaan HCFC untuk produk aerosol dan pelarut (kecuali untuk beberapa aplikasi spesifik). US EPA (*United State Environment Protection Agency*) akan melarang produksi dan impor HCFC-

22 dan HCFC-142b kecuali untuk memenuhi kebutuhan peralatan yang dibuat sebelum tanggal 1 Januari 2010. Pada 1 Januari 2003, US EPA melarang produksi dan impor HCFC-141b (UNEP-DTIE, 2007).

2.1.5. Kebijakan publik

Dunn (2008), menyatakan bahwa kebijakan publik adalah pola kebergantungan yang kompleks dari pilihan-pilihan kolektif yang saling bergantung, termasuk keputusan-keputusan untuk tidak bertindak, yang dibuat oleh Badan atau Kantor pemerintah.

Dunn (2008), mendefinisikan analisis kebijakan sebagai: "Analisis kebijakan adalah suatu proses penelitian multi disiplin yang ditujukan untuk menciptakan, menilai secara kritis, dan mengkomunikasikan informasi yang berguna untuk memahami dan memperbaiki kebijakan".

Dunn selanjutnya menyebutkan bahwa metodologi analisis kebijakan adalah sebuah proses penelitian (*inquiry*) menuju pada penemuan solusi-solusi masalah-masalah praktis. Kata *inquiry* menunjukkan pada suatu proses pemeriksaan (*probing*), penyelidikan (*investigating*), atau pencarian (*searching*) solusi-solusi; tidak menunjuk pada solusi-solusi yang telah dibuktikan dengan cara objektif dan bebas nilai. Dunn berpendapat bahwa meskipun analisis kebijakan berdasar pada metode-metode ilmiah, namun juga mendasarkan diri pada proses seni dan persuasi. Dengan kata lain, analisis kebijakan berdasar pada kombinasi antara pengetahuan umum (*common senses knowing*) dan berbagai bentuk dari ilmu sosial terapan. Oleh karena analisis kebijakan meliputi aktifitas-aktifitas manusia di dalam memahami dan menyelesaikan masalah-masalah publik, maka analisis kebijakan berorientasi pada masalah atau *problem oriented*. Pengetahuan dari berbagai disiplin ilmu biasanya lebih bermanfaat di dalam memecahkan masalah-masalah dunia nyata dibandingkan dengan masalah tunggal.

Analisis kebijakan menurut Dunn mengangakat lima tipe pertanyaan: (1) apa hekekat permasalahan yang sedang dicari solusinya?; (2) aksi apa yang seharusnya dipilih untuk menyelesaikan permasalahan yang ada?; (3) apa hasil-hasil yang di dapat dengan memilih aksi penyelesaian tersebut?; (4) apakah mencapai hasil-hasil tersebut dapat menyelesaikan masalah?; dan (5) hasil-hasil apa yang dapat diharapkan jika alternatif aksi lain yang dipilih?

Kelima tipe pertanyaan tersebut membutuhkan lima macam informasi yang relevan dengan kebijakan (*policy-relevant information*):

1. Masalah-masalah kebijakan (*policy problems*) adalah informasi atau pengetahuan mengenai masalah-masalah kebijakan, termasuk di dalamnya nilai atau kesempatan yang pencapaiannya mungkin dapat mengantarkan kepada penyelesaian masalah. Pengetahuan ini memainkan peran yang sangat penting di dalam analisis kebijakan karena cara bagaimana suatu masalah didefinisikan akan membentuk format penelitian atas solusi-solusi permasalahan yang tersedia. Pengetahuan ini diharapkan dapat mencegah kesalahan fatal pada saat analisis memecahkan permasalahan yang salah (*solving the wrong formulation of problem*).
2. Hasil-hasil kebijakan yang diharapkan (*expected policy outcomes*) adalah kemungkinan konsekuensi atas sebuah desain kebijakan yang dibuat untuk memecahkan sebuah permasalahan. Pengetahuan tentang situasi-situasi yang menyebabkan suatu permasalahan sangat penting dimiliki oleh seorang analisis agar dapat membuat hasil-hasil kebijakan yang diharapkan. Informasi seperti ini sering tidak mudah didapat, karena masa lalu tidak berulang dengan sendirinya dan nilai-nilai yang membentuk perilaku biasanya berubah. Dengan alasan ini, seorang analis harus memperhatikan hasil-hasil kebijakan yang diharapkan yang tidak secara yang demikian diperlukan kreativitas, wawasan, dan penggunaan *tacit*.
3. Solusi potensial kebijakan (*preferred policies*) adalah solusi potensial atas sebuah permasalahan. Untuk memilih solusi potensial diperlukan informasi tentang hasil-hasil kebijakan yang diharapkan. Informasi ini juga bergantung pada penilaian atas nilai-nilai atau kegunaan hasil-hasil yang diharapkan.

Dengan kata lain, rekomendasi kebijakan berdasar selain pada kenyataan juga pada nilai-nilai dasar. Kenyataan saja-sebagai contoh, fakta yang kita anut bahwa satu kebijakan lebih efisien dari yang lain-tidak dapat menjustifikasikan pemilihan solusi kebijakan yang diinginkan.

4. Hasil kebijakan (*observed policy outcomes*) adalah konsekuensi lampau atau saat ini atas pelaksanaan *preffered policy*. Kadang-kadang tidak jelas apakah sebuah hasil adalah pengaruh dari suatu kebijakan, karena beberapa pengaruh bukanlah hasil dari kebijakan; banyak hasil adalah konsekuensi dari hasil atau faktor lain. Adalah sangat penting untuk mengenali bahwa konsekuensi sebuah aksi, tidak selalu diketahui pada awalnya seperti yang diinginkan. Untungnya, informasi tentang konsekuensi tersebut tidak hanya dihasilkan *ex ante* (sebelum kebijakan dilaksanakan), namun juga *ex post* (setelah kebijakan dilaksanakan).
5. Kinerja kebijakan (*policy performance*) adalah tingkatan dimana hasil kebijakan berkontribusi untuk memperoleh nilai-nilai yang tidak disadari atau kesempatan-kesempatan untuk peningkatan permasalahan yang didefinisikan. Dalam prakteknya, kinerja kebijakan selalu tidak lengkap, karena masalah-masalah yang jarang terselesaikan adalah yang paling sering terselesaikan. Untuk mengetahui kinerja kebijakan diperlukan hasil kebijakan, dan selanjutnya, informasi tentang kinerja kebijakan menyediakan dasar bagi peramalan hasil-hasil kebijakan.

Kelima informasi di atas saling bergantung satu dengan yang lainnya. Kelimanya dihasilkan dan ditransformasikan menggunakan metode-metode analisis kebijakan. Prosedurnya adalah sebagai berikut:

1. Pemantauan atau Monitoring (*description*), digunakan untuk menghasilkan informasi mengenai penyebab dan konsekuensi kebijakan (*observed policy outcomes*). Langkah ini menghasilkan informasi tentang hubungan antara kebijakan yang dijalankan dengan hasil-hasilnya. Ini adalah sumber utama informasi tentang efektivitas sebuah kebijakan yang dijalankan. Pemantauan membentuk dasar-dasar fakta tentang kebijakan publik, menjelaskan fakta sebelum dan sesudah kebijakan diadopsi dan dilaksanakan. Peramalan sebagai

kontrasnya, adalah proses untuk memunculkan dasar-dasar faktual sebelum aksi dijalankan. Pemantauan sedikitnya memiliki empat fungsi di dalam analisis kebijakan: *explanation, accounting, auditing, dan compliance*.

2. Peramalan atau Forecasting (*prediction*), menghasilkan informasi tentang *expected policy outcomes*; kemungkinan konsekuensi atas sebuah desain kebijakan yang dibuat untuk memecahkan sebuah permasalahan. Peramalan kebijakan bertujuan untuk menghasilkan informasi mengenai perubahan-perubahan kebijakan di masa depan dan konsekuensinya. Hal ini berhubungan dengan tujuan lainnya yakni untuk merencanakan dan menetapkan kebijakan terbaik dari berbagai pilihan yang ditawarkan. Peramalan memberikan pemahaman yang lebih baik atas kebijakan-kebijakan yang telah lalu dan konsekuensi-konsekuensinya, mengimplikasikan bahwa masa depan ditentukan oleh masa lalu. Seorang analis harus meneliti nilai-nilai apa yang dapat dan seharusnya digunakan sebagai pertunjuk aksi ke depan.
3. Evaluasi atau Evolution (*appraisal*), menghasilkan informasi tentang nilai atau kegunaan suatu desain dan pelaksanaan suatu kebijakan (*observed and expected policy outcomes*). Jika pemantauan memusatkan perhatiannya pada fakta (*facts*), maka evaluasi mementingkan nilai (*values*). Evaluasi dapat didefinisikan sebagai penilaian kembali kegiatan-kegiatan yang telah lalu sampai pada periode tertentu. Dalam tatanan analisis kebijakan, evaluasi berfungsi untuk memberi informasi yang bermakna dan terpercaya mengenai kinerja kebijakan, memberi masukan, klarifikasi, dan kritik nilai yang mendasari pemilihan tujuan dan sasaran kebijakan, serta memberi masukan pada aplikasi metode lainnya, termasuk perumusan masalah dan penyusunan rekomendasi.
4. Rekomendasi (*prescription*), menghasilkan informasi tentang *preffered policies*, solusi potensial atas sebuah permasalahan.

2.2. Kerangka Berpikir

Indonesia telah meratifikasi Konvensi Wina, Protokol Montreal beserta Amendemennya, sehingga Indonesia sebagai negara Artikel 5 memiliki kewajiban

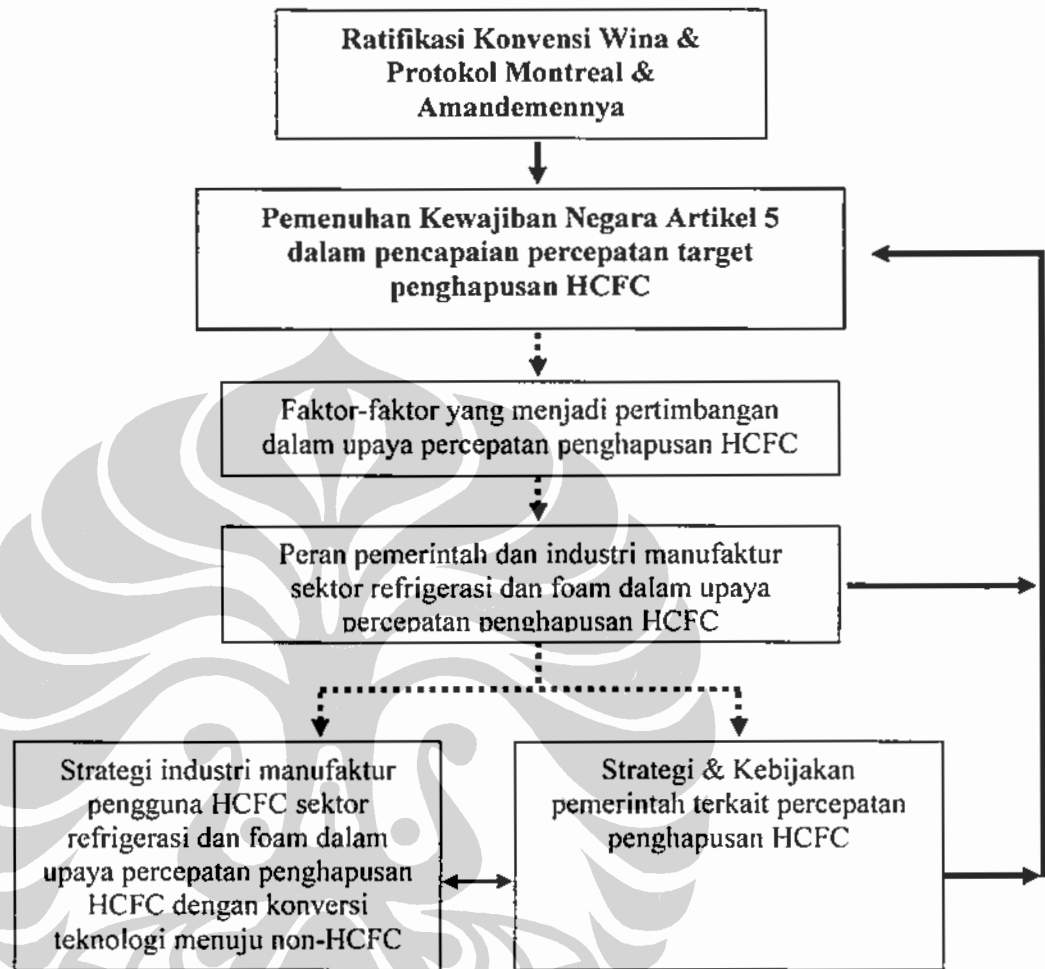
untuk menghapuskan konsumsi BPO secara bertahap. Penghapusan BPO jenis CFC telah memberikan dampak terhadap penggunaan HCFC sebagai alternatif pengganti CFC oleh sebagian besar industri manufaktur. Penggunaan HCFC masih memiliki potensi merusak ozon dan juga mempunyai nilai potensi pemanasan global sehingga Protokol Montreal menetapkan percepatan jadwal penghapusan HCFC. Sebagai negara Pihak terhadap Protokol Montreal, Indonesia wajib memenuhi penghapusan HCFC sesuai target penurunan yang telah ditetapkan.

Mayoritas industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* di Indonesia yang memperoleh bantuan teknis dan pendanaan dari *Multilateral Fund* Protokol Montreal menggunakan HCFC sebagai pengganti CFC. Dalam upaya memenuhi target percepatan penghapusan HCFC, pemerintah dan industri manufaktur pengguna HCFC sektor refrigerasi dan *foam* memiliki peran penting untuk menetapkan strategi penghapusan HCFC.

Pemerintah perlu menetapkan strategi yang dapat mendorong percepatan penghapusan HCFC dengan tetap mempertimbangkan keberadaan industri manufaktur yang ada. Bagi industri adanya ketetapan percepatan penghapusan HCFC oleh Protokol Montreal khususnya bagi negara Artikel 5 termasuk Indonesia, berdampak pada akan terbatasnya ketersediaan HCFC sebagai bahan baku produksi dari industri manufaktur. Oleh karena itu industri manufaktur perlu merespon kondisi tersebut.

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut maka penelitian ini akan mengkaji strategi penghapusan bahan perusak ozon jenis HCFC dengan memperhatikan aspek kebijakan, faktor kesiapan industri manufaktur pengguna HCFC sektor refrigerasi dan *foam* serta mengetahui prioritas strategi yang akan ditetapkan.

2.3. Kerangka Konsep



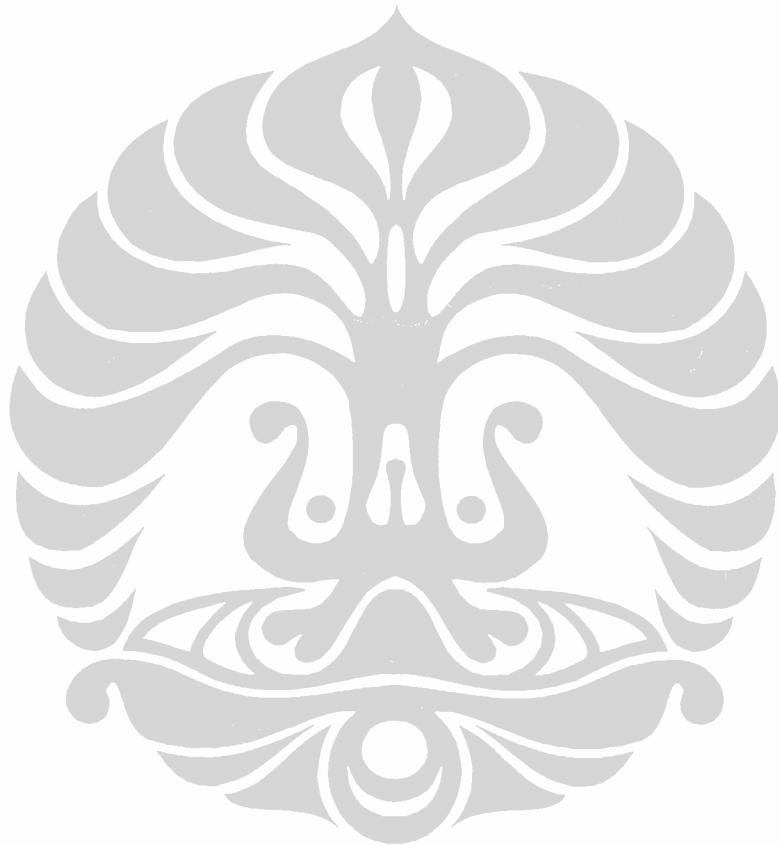
Gambar 2.1. Kerangka Konsep dan Fokus Penelitian

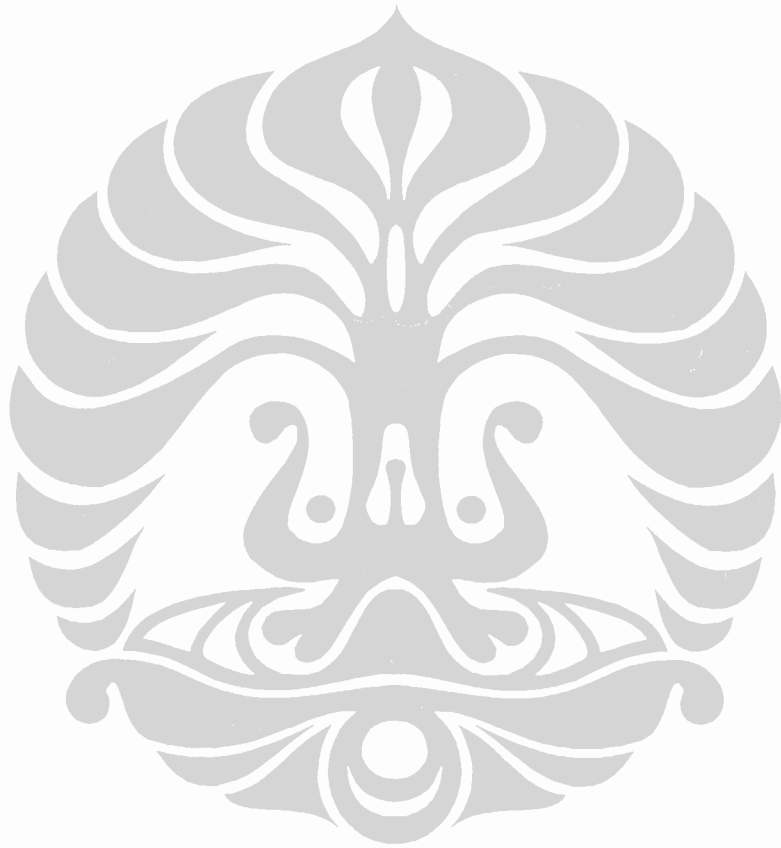
Keterangan gambar:

- : Fokus penelitian
- : Pencapaian tujuan
- .-> : Mempertimbangkan
- ↔ : Keterkaitan

2.4. Hipotesis

Penelitian ini tidak dimaksudkan untuk membuktikan hipotesis, tetapi hanya menggambarkan apa adanya tentang variabel-variabel, gejala atau keadaan. Oleh karena itu sebagai hipotesis pengarah yaitu “Tidak adanya kebijakan yang mengatur HCFC, tidak tersedianya pendanaan untuk melakukan alih teknologi dan tidak tersedianya SDM yang mampu menggunakan teknologi non-HCFC, maka target pencapaian penghapusan HCFC tidak dapat tercapai”.





BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Pendekatan Penelitian

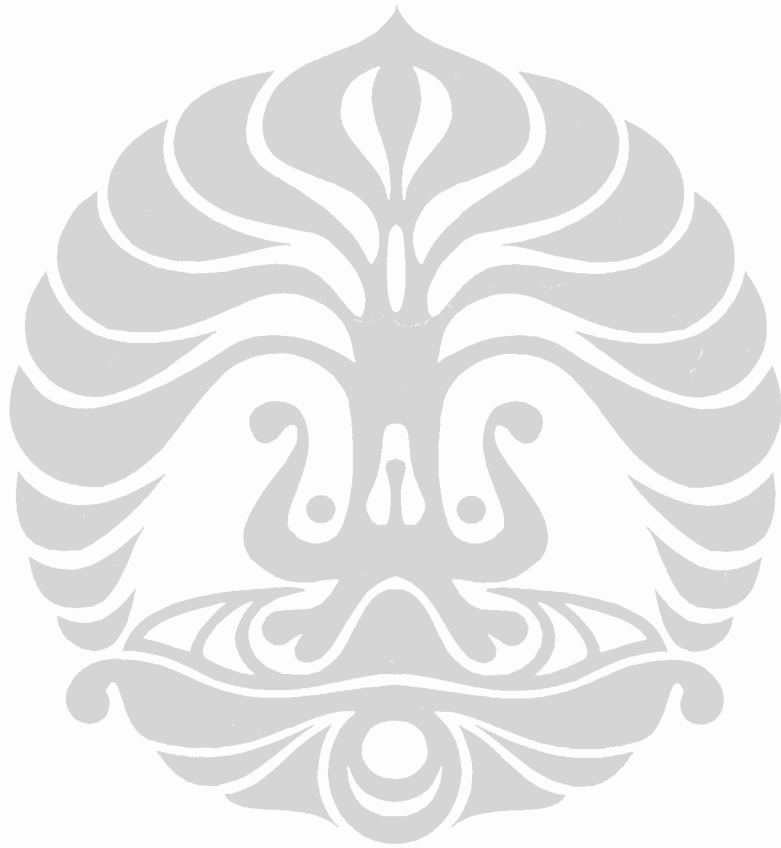
Penelitian ini merupakan penelitian non-eksperimental atau penelitian deskriptif dengan menggunakan survei dan *ex-post facto*. Pendekatan penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan tetap mempertimbangkan informasi yang bersifat kualitatif.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Pebruari 2010 sampai dengan Oktober 2010. Penelitian ini akan mengumpulkan data primer melalui wawancara dan penyebaran kuesioner penelitian. Tempat penelitian dilakukan di wilayah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi untuk mengumpulkan data dari industri manufaktur pengguna HCFC, instansi pemerintah, serta para pakar. Alasan pemilihan lokasi tersebut adalah karena mayoritas industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* penerima bantuan hibah *Multilateral Fund* berada di lokasi ini.

3.3. Populasi dan Metode Pengambilan Sampel

Populasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemangku kepentingan yang terkait dengan upaya penghapusan HCFC yaitu pemerintah dan industri manufaktur pengguna BPO. Sedangkan populasi target adalah Kementerian Lingkungan Hidup, Departemen Perdagangan, Departemen Perindustrian, Direktorat Bea dan Cukai, Departemen Keuangan selaku pembuat kebijakan dan industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* selaku penerima bantuan alih teknologi dengan bahan alternatif HCFC melalui pendanaan *Multilateral Fund* Protokol Montreal. Dari populasi target ini diambil sampel.



Metode pengambilan sampel dilakukan berdasarkan teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan bahwa responden adalah pelaku baik individu atau lembaga yang dianggap mengerti permasalahan yang terjadi atau memiliki kepentingan terhadap permasalahan tersebut yaitu Pemerintah (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, Departemen Perdagangan, Departemen Perindustrian, dan Ditjen Bea dan Cukai) dan industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* yang menggunakan HCFC. Responden dari pengambil kebijakan adalah pejabat atau staf yang menangani langsung kegiatan perlindungan lapisan ozon.

Kriteria sampel industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* adalah industri yang pernah memperoleh bantuan hibah *Multilateral Fund* Protokol Montreal dan sampai saat ini masih beroperasi serta menggunakan HCFC pada proses produksinya. Responden dari industri adalah pemilik perusahaan atau karyawan yang diberikan tanggungjawab dalam produksi dan penggunaan HCFC.

Jumlah sampel dari pemerintah adalah satu responden dari masing-masing instansi, sedangkan sampel industri adalah satu responden dari masing-masing perusahaan yang diambil dari 30% perusahaan yang memenuhi kriteria.

3.4. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari responden melalui wawancara dengan berpedoman pada kuesioner yang telah dipersiapkan sebelumnya. Pengumpulan data primer dilakukan berdasarkan pengisian kuesioner dan wawancara langsung dengan para pengambil keputusan/kebijakan yang berasal dari instansi pemerintah dan industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* pengguna HCFC. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait serta dari pustaka yang relevan dengan penelitian. Data sekunder diperoleh dari Kementerian Negara Lingkungan Hidup, Departemen Perdagangan, Departemen Perindustrian, dan Ditjen Bea dan Cukai, Departemen Keuangan dan

industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* pengguna HCFC yang menjadi sampel penelitian.

Informasi kesiapan industri dalam upaya mendukung percepatan penghapusan HCFC diperoleh melalui pengisian kuesioner yang akan membantu responden dalam menyampaikan pengetahuan perusahaan tentang isu yang terkait percepatan penghapusan HCFC, pilihan faktor-faktor internal maupun eksternal yang menjadi kekuatan dan kelemahan perusahaan dalam mendukung upaya percepatan penghapusan HCFC, termasuk menyampaikan usulan strategi untuk mendukung pencapaian target penghapusan HCFC di Indonesia.

Kuesioner disusun dalam bentuk tertutup yaitu dengan memberikan pilihan jawaban atas pertanyaan yang diajukan, tetapi tetap memberikan kesempatan responden untuk menyampaikan pendapat lain yang tidak terdapat dalam pilihan jawaban. Kuesioner disusun berdasarkan studi literatur dan masukan para pakar. Pakar yang dimaksud adalah pemilik perusahaan yang telah mengoperasikan kegiatan manufaktur menggunakan BPO jenis CFC dan HCFC yang saat ini masih menjadi anggota tim teknis perlindungan lapisan ozon di bawah Kementerian Lingkungan Hidup serta pejabat pemerintah yang menangani isu perlindungan lapisan ozon.

Selain melalui pengisian kuesioner, data dan informasi diperoleh melalui studi literatur yang diperoleh dari beberapa dokumen resmi terkait isu perlindungan lapisan ozon dan penghapusan BPO di tingkat internasional dan nasional. Guna menunjang data terkini mengenai kondisi penggunaan HCFC, penulis juga mengacu pada laporan penyiapan HPMP (*HCFC Phase-out Management Plan*, KLH).

Secara umum, kriteria responden yang terlibat sesuai dengan metode pengumpulan data dalam penelitian diuraikan seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kriteria Responden dalam Penelitian

Metode Pengumpulan Data	Responden	Kriteria
Kuesioner dan wawancara	Manajemen perusahaan manufaktur sektor refrigerasi penerima bantuan hibah MLF Protokol Montreal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami proses produksi atau penggunaan HCFC di perusahaan 2. Mengisi struktur organisasi perusahaan sekurang-kurangnya manajer atau asisten manajer
	Manajemen perusahaan manufaktur sektor foam penerima bantuan hibah MLF Protokol Montreal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami penggunaan atau proses produksi dengan HCFC di perusahaan 2. Mengisi struktur organisasi perusahaan sekurang-kurangnya manajer atau asisten manajer
	Wakil instansi pemerintah yang menangani isu penghapusan bahan perusak ozon	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami isu perlindungan lapisan ozon dan penghapusan bahan perusak ozon termasuk HCFC 2. Mengisi jabatan dalam struktur organisasi atau staf sekurang-kurangnya telah menangani isu penghapusan bahan perusak ozon selama 5 (lima) tahun
Kuesioner AHP	Pakar dari industri manufaktur sektor refrigerasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menangani industri manufaktur sektor refrigerasi sekurang-kurangnya selama 10 tahun 2. Terlibat dalam penyiapan HCFC <i>Phase out management plan (HPMP)</i>
	Pakar dari industri manufaktur sektor foam	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menangani industri manufaktur sektor foam sekurang-kurangnya 10 tahun 2. Terlibat dalam penyiapan HCFC <i>Phase out management plan (HPMP)</i>
	Wakil instansi pemerintah yang menangani isu penghapusan bahan perusak ozon	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami isu perlindungan lapisan ozon dan penghapusan bahan perusak ozon termasuk HCFC 2. Mengisi jabatan dalam struktur organisasi atau staf sekurang-kurangnya telah menangani isu penghapusan bahan perusak ozon selama 5 (lima) tahun

3.5. Variabel Penelitian

Variabel penelitian serta sifat data yang digunakan untuk menjawab tujuan penelitian diuraikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Definisi Operasional Penelitian

No.	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Unit	Sifat Data
1.	Faktor-faktor percepatan penghapusan HCFC	Faktor-faktor yang mempengaruhi upaya percepatan penghapusan HCFC	Ada/Belum Ada	Primer dan Sekunder
2.	Aktor	Pelaku yang terlibat dalam mendukung upaya percepatan penghapusan HCFC	Industri dan Instansi Pemerintah	Primer dan Sekunder
3.	Strategi dan kebijakan penghapusan HCFC	Strategi dan kebijakan yang diperlukan dalam rangka percepatan penghapusan HCFC	Ada/Belum Ada	Primer dan Sekunder

3.6. Metode Analisis

Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis deskriptif, analisis SWOT dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menjawab tujuan penelitian sebagaimana diuraikan pada Tabel 3.3.

3.6.1. Analisis deskriptif

Analisis deskriptif ditujukan untuk menggambarkan kondisi kesiapan industri pengguna HCFC sektor refrigerasi dan foam dalam merespon percepatan penghapusan HCFC serta kajian kebijakan upaya perlindungan lapisan ozon dan penghapusan bahan perusak ozon di tingkat nasional untuk mendukung target pencapaian penghapusan HCFC.

Tabel 3.3. Analisis untuk Menjawab Tujuan Penelitian

No.	Tujuan Penelitian	Metode
1.	Mengkaji kebijakan pemerintah terkait dengan percepatan penghapusan HCFC	Analisis deskriptif dengan input data berasal dari studi literatur, wawancara dengan pembuat kebijakan dengan tujuan untuk mengetahui kebijakan terkait dalam upaya percepatan penghapusan HCFC.
2.	Mengetahui kesiapan industri manufaktur sektor refrigerasi dan <i>foam</i> untuk mendukung upaya percepatan penghapusan HCFC	Analisis deskriptif dengan input berasal dari studi literatur, kuesioner, dan wawancara dengan para target <i>keyperson</i> .
3.	Mengetahui prioritas strategi yang dilakukan pemerintah dan industri manufaktur sektor refrigerasi dan <i>foam</i> dalam upaya percepatan penghapusan HCFC	Analisis SWOT dan AHP dengan input data berasal dari kuesioner dan wawancara dengan pakar dengan tujuan untuk menentukan prioritas strategi yang dihasilkan dari analisis SWOT

3.6.2. Analisis SWOT

Analisis SWOT digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi percepatan penghapusan HCFC dan memformulasikan alternatif strategi yang harus diambil untuk mencapai tujuan percepatan penghapusan HCFC.

Analisis SWOT adalah singkatan dari Lingkungan Internal *Strengths* dan *Weaknesses* serta Lingkungan Eksternal *Opportunities* dan *Threats* (Rangkuti, 2002). Analisis SWOT disebut juga analisis situasi yang digolongkan ke dalam faktor internal (kekuatan dan kelemahan) atau dikatakan dampak secara tindak langsung dan faktor eksternal (peluang dan ancaman) atau dikatakan dampak secara langsung. Kedua faktor tersebut memberikan dampak positif yang berasal dari peluang dan kekuatan dampak negatif yang berasal dari ancaman dan kelemahan.

Identifikasi faktor internal dilakukan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan ditinjau dari aspek sumber daya yang dimiliki oleh industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* dalam pencapaian target percepatan penghapusan HCFC. Identifikasi faktor eksternal dilakukan untuk mengetahui peluang dan ancaman

yang dihadapi industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* dalam pencapaian target percepatan penghapusan HCFC. Hasil identifikasi faktor internal dan faktor eksternal digunakan untuk memformulasikan faktor-faktor yang mendukung upaya percepatan penghapusan HCFC dan alternatif strategi yang akan diambil didasarkan pada kombinasi kekuatan (*strengths*) dan peluang (*opportunities*) secara maksimal dan kombinasi kelemahan (*weaknesses*) dan ancaman (*threats*) secara minimal.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis SWOT ini adalah :

1. Identifikasi Kekuatan, Kelemahan, Peluang dan Ancaman

Identifikasi dilakukan dengan cara studi literatur, wawancara dan pengisian kuesioner oleh narasumber industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* selaku pihak pengguna HCFC untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi percepatan penghapusan HCFC dan memformulasikan alternatif strategi yang harus diambil untuk mencapai tujuan percepatan penghapusan HCFC

2. Penyusunan Alternatif Strategi

Penyusunan alternatif strategi pada matriks hasil analisis SWOT dihasilkan dari kombinasi unsur-unsur kekuatan penghapusan HCFC untuk mendapatkan peluang yang ada (SO), penggunaan kekuatan yang ada untuk menghadapi ancaman yang akan datang (ST), pengurangan kelemahan kemampuan penghapusan HCFC yang ada dengan memanfaatkan peluang yang ada (WO) dan pengurangan kelemahan yang ada untuk menghadapi ancaman yang akan datang (WT) sebagaimana disajikan pada Tabel 3.4. Adapun proses penetapan strategi terpilih dilakukan melalui *focus group discussion* dengan pakar industri dan pemerintah.

Tabel 3.4. Matriks Analisis SWOT

Faktor internal / Faktor eksternal	Strenghts (Kekuatan)	Weaknesses (Kelemahan)
Opportunity (Peluang)	Strategi Kekuatan – Peluang (SO) SO1 SO2 . . Son	Strategi Kelemahan – Peluang (WO) WO1 WO2 . . Won
Threats (Ancaman)	Strategi Kekuatan – Ancaman (ST) ST1 ST2 . . STn	Strategi Kelemahan – Ancaman (WT) WT1 WT2 . . WTn

3.6.3. *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

Analisis AHP digunakan untuk menentukan prioritas dari alternatif strategi yang telah diformulasikan pada analisis SWOT. *Analytic Hierarchy Process (AHP)* atau Proses Hirarki Analitik adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk menentukan prioritas alternatif strategi dan kebijakan yang perlu mendapat perhatian oleh seluruh pemangku kepentingan terutama dalam upaya mencapai target percepatan penghapusan HCFC.

AHP adalah suatu model pengambilan keputusan yang komprehensif, memperhitungkan hal-hal kuantitatif dan kualitatif sekaligus. Peralatan utama dari model ini adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Model AHP memakai persepsi manusia yang dianggap *expert* sebagai input utamanya. Kriteria *expert* bukan berarti bahwa orang tersebut haruslah jenius, pintar, bergelar doktor dan sebagainya, tetapi lebih mengacu pada orang yang mengerti benar permasalahan yang diajukan, merasakan akibat suatu masalah atau punya kepentingan terhadap masalah tersebut (Brodjonegoro, 1992)

AHP pada dasarnya di desain untuk menangkap persepsi orang yang berhubungan sangat erat dengan permasalahan tertentu melalui prosedur yang di desain untuk

sampai kepada suatu skala preferensi di antara berbagai alternatif. Metode ini menyusun masalah dalam bentuk hirarki dan memasukkan pertimbangan-pertimbangan untuk menghasilkan skala prioritas relatif. Kekuatan AHP terletak pada rancangannya yang bersifat holistik, menggunakan logika, pertimbangan berdasarkan intuisi, data kuantitatif dan preferensi kualitatif (Saaty, 2001).

Untuk menggunakan alat analisis ini, suatu masalah yang rumit dan tidak berstruktur perlu terlebih dahulu dipecah ke dalam berbagai komponennya. Setelah menyusun komponen-komponen ini ke dalam sebuah urutan hierarki, maka diberikan nilai dalam bentuk angka kepada setiap bagian yang menunjukkan penilaian terhadap relatif pentingnya setiap bagian tersebut. Untuk sampai kepada hasil akhir, penilaian tersebut disintesiskan (melalui penggunaan *eigen vector*) guna menentukan variabel mana yang mempunyai prioritas tertinggi.

Asumsi yang digunakan oleh AHP adalah sebagai berikut: Pertama, harus terdapat sedikit (jumlah yang terbatas kemungkinan tindakan, yakni: 1, 2, ..., n yang adalah tindakan positif, n adalah bilangan yang terbatas. Responden diharapkan akan memberikan nilai dalam angka terbatas untuk memberi tingkat urutan/skala pentingnya atribut-atribut. Skala yang dipergunakan dapat apa saja, tergantung dari pandangan responden dan situasi yang relevan, walaupun demikian mengikuti pendekatan AHP dipergunakan metode skala angka Saaty mulai dari 1 yang menggambarkan antara satu atribut terhadap atribut lainnya *sama penting* dan untuk atribut yang sama selalu bernilai satu, sampai dengan 9 yang menggambarkan satu atribut *ekstrim penting* terhadap atribut lainnya. Penjelasan tentang angka skala Saaty disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Angka Skala Saaty

Intensitas/ Pentingnya	Definisi	Keterangan
1	Sama penting	Dua aktivitas memberikan kontribusi yang sama kepada tujuan
3	Perbedaan penting yang lemah antara yang satu terhadap yang lain	Pengalaman dan selera sedikit menyebabkan yang satu lebih disukai daripada yang lain

Lanjutan Tabel 3.5. Angka Skala Saaty

Intensitas/ Pentingnya	Definisi	Keterangan
5	Sifat lebih pentingnya kuat	Pengalaman dan selera sangat menyebabkan penilaian yang satu lebih dari yang lain, yang satu lebih disukai dari yang lain
7	Menunjukkan sifat sangat penting	Aktivitas yang satu sangat disukai dibandingkan dengan yang lain, dominasinya tampak dalam kenyataan.
9	Ekstrim penting	Bukti bahwa antara yang satu lebih disukai daripada yang lain menunjukkan kepastian tingkat tertinggi yang dapat dicapai
2,4,6,8	Nilai tengah diantara dua penilaian	Diperlukan kesepakatan (kompromi)
Resiprokal	Jika aktivitas <i>i</i> , dibandingkan dengan <i>j</i> , mendapat nilai bukan nol, maka <i>j</i> jika dibandingkan dengan <i>i</i> , mempunyai nilai kebalikannya	Asumsi yang masuk akal
Rasional	Rasio yang timbul dari skala	Jika konsistensi perlu dipaksakan dengan mendapatkan sebanyak <i>n</i> nilai angka untuk melengkapi matrik

Tahapan dalam analisis data dalam AHP adalah sebagai berikut (Saaty, 1993):

1. Identifikasi sistem, yaitu untuk mengidentifikasi permasalahan dan menentukan solusi yang diinginkan. Identifikasi sistem dilakukan dengan cara mempelajari referensi dan berdiskusi dengan para pakar yang memahami permasalahan, sehingga diperoleh konsep yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi.
2. Penyusunan struktur hirarki (*decomposition*) yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan subtujuan, kriteria, dan kemungkinan alternatif-alternatif pada tingkatan kriteria yang paling bawah.
3. Perbandingan berpasangan (*comparative judgement*), melakukan penilaian tentang pengaruh relatif setiap elemen pada suatu tingkat tertentu terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Teknik perbandingan berpasangan yang digunakan dalam AHP berdasarkan *judgement* atau pendapat para responden yang dianggap sebagai *keyperson*. Mereka dapat terdiri atas: 1) pengambil keputusan, dan 2) pihak yang terlibat dan memahami permasalahan yang dihadapi. Hasil dari penilaian ini disajikan

dalam bentuk matriks yang dinamakan matriks pairwise comparison, sebagai berikut :

a. Matriks pendapat individu, formulasinya dapat disajikan sebagai berikut:

		C1	C2	Cn
A=(a _{ij}) =	C1	1	A12	A1n
	C2	1/a12	1	A2n

	Cn	1/a1n	1/a2n	1

Dalam hal ini, C1, C2,...Cn adalah set elemen pada satu tingkat dalam hierarki. Kuantifikasi pendapat dari hasil perbandingan berpasangan membentuk matriks n x n. Nilai a_{ij} merupakan nilai matriks pendapat hasil perbandingan yang mencerminkan nilai kepentingan Ci terhadap Cj. Dalam penilaian pengaruh relative 2 elemen berlaku *aksioma reciprocal*, artinya jika elemen i dinilai 3 kali lebih penting dibanding j, maka elemen j harus sama dengan 1/3 kali pentingnya dibanding elemen i. Banyaknya penilaian yang diperlukan dalam menyusun matriks ini adalah n(n-1)/2 karena matriks reciprocal dan elemen-elemen diagonal = 1.

- b. Matriks pendapat gabungan, merupakan matriks baru yang elemen-elemennya berasal dari rata-rata geometrik elemen matriks pendapat individu yang nilai rasio inkonsistensinya memenuhi syarat.
4. Pengolahan horizontal, yaitu: a) Perkalian baris, b) Perhitungan vektor prioritas atau vektor ciri (*eigen vector*), c) Perhitungan akar ciri (*eigen value*) maksimum, dan d) Perhitungan rasio inkonsistensi.
 5. Nilai pengukuran konsistensi diperlukan untuk menghitung konsistensi jawaban responden.
 6. Menguji konsistensi setiap matriks berpasangan antar alternatif dengan rumus masing-masing elemen matriks berpasangan pada langkah 4 dikalikan dengan nilai prioritas kriteria. Hasil masing-masing baris dijumlah, kemudian hasilnya dibagi dengan masing-masing nilai prioritas kriteria sebanyak $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$.

Menghitung Lamda max (α_{max}) dengan rumus:

$$A_{max} = \frac{\sum \alpha}{n}$$

Menghitung *Consistency Index (CI)* dengan rumus :

$$CI = \frac{\alpha_{max}}{n-1}$$

Menghitung *Consistency Ratio (CR)* dengan rumus :

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

RI (indeks acak) adalah nilai yang berasal dari tabel acak seperti Tabel 3.6. Jika $CR < 0,1$ maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan konsisten. Jika $CR > 0,1$, maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan tidak konsisten. Jika tidak konsisten, maka pengisian nilai-nilai pada matriks berpasangan baik dalam unsur kriteria maupun alternatif harus diulang. Beberapa ahli berpendapat jika jumlah revisi terlalu besar, sebaiknya responden tersebut dihilangkan. Jadi penggunaan revisi ini sangat terbatas mengingat akan terjadinya penyimpangan jawaban yang sebenarnya.

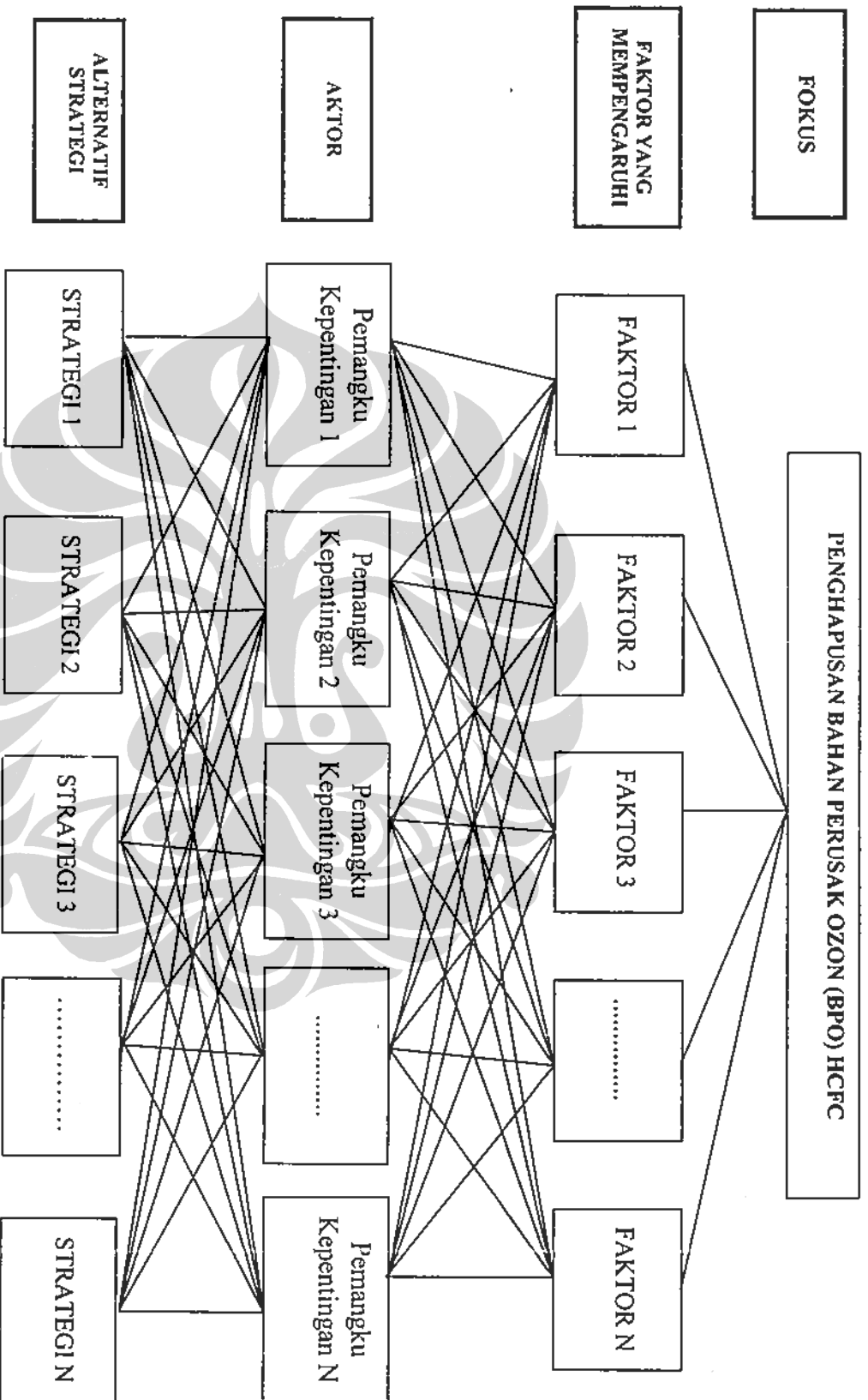
Tabel 3.6. Nilai Indeks Acak (RI)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Sumber: Saaty dalam Brodjonegoro, 1992

9. Hasil akhirnya berupa prioritas global sebagai nilai yang digunakan oleh pengambil keputusan berdasarkan nilai bobot yang tertinggi.

Konsep struktur hirarki yang akan disusun dalam penelitian ini adalah seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Struktur Hirarki AHP untuk Tujuan Penghapusan BPO HCFC

Analisis data dengan AHP digunakan untuk menentukan prioritas strategi dalam upaya penghapusan bahan perusak ozon HCFC yang sebelumnya telah dihasilkan melalui analisis SWOT. Dalam penelitian ini penggunaan AHP diawali dengan menyusun hirarki (Gambar 3.1.) sebagai dasar bagi responden untuk memberikan penilaian atau pendapatnya terhadap pilihan yang diajukan. Hirarki adalah bagian mendasar dari model AHP karena kompleksitas pilihan yang diajukan dapat dengan mudah dipahami dengan memecahnya menjadi berbagai elemen-elemen dalam satu kesatuan hirarki.

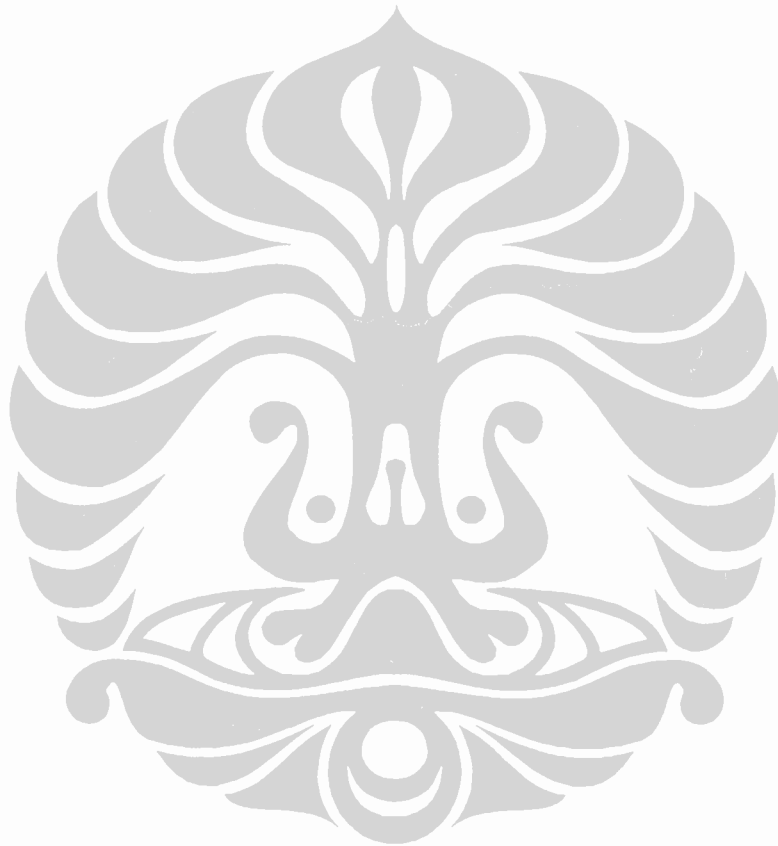
Hirarki yang disusun terdiri atas empat level, level pertama merupakan fokus atau tujuan hirarki adalah penghapusan bahan perusak ozon BPO. Level kedua adalah fokus pilihan atas faktor-faktor yang dianggap dapat mempengaruhi upaya penghapusan BPO HCFC. Para pakar diminta untuk melakukan perbandingan antara elemen-elemen dalam satu level dengan memperhatikan pengaruh elemen pada level di atasnya. Perbandingan pertama dilakukan untuk elemen-elemen pada level kriteria (faktor-faktor yang mempengaruhi upaya penghapusan BPO jenis HCFC) dengan memperhatikan level di atasnya yaitu fokus atau tujuan utama (penghapusan BPO jenis HCFC).

Level ketiga adalah pilihan aktor yang berperan dalam mendukung upaya penghapusan BPO HCFC. Perbandingan dilakukan untuk elemen-elemen pada level aktor (pemangku kepentingan yang memiliki peran kunci dalam upaya penghapusan HCFC) dengan memperhatikan level di atasnya yaitu kriteria. Perbandingan terakhir dilakukan pada level keempat untuk elemen-elemen alternatif strategi penghapusan BPO jenis HCFC dengan memperhatikan level di atasnya yaitu aktor.

Tahapan selanjutnya dalam analisis AHP adalah melakukan penilaian dengan teknik komparasi berpasangan (*pairwise comparison*) terhadap elemen-elemen pada setiap tingkatan hirarki. Penilaian dilakukan dengan memberikan bobot numerik dan membandingkan elemen satu dengan elemen lainnya dengan memperhatikan elemen di atasnya. Tahapan terakhir analisis AHP adalah melakukan sintesa

terhadap hasil penilaian untuk menentukan elemen mana yang memiliki prioritas tertinggi dan terendah.

Hasil analisis dari kuesioner yang telah diisi oleh setiap responden akan dilihat tingkat konsistensinya dalam menjawab setiap pertanyaan. Jika nilai rasio inkonsistensi (*inconsistency ratio*) lebih besar dari 0,1 maka dilakukan revisi pendapat. Analisis hasil studi AHP dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak program *Expert Choice* versi 11.



BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 . Deskripsi Obyek Penelitian

Industri manufaktur sektor refrigerasi dan *foam* yang memperoleh bantuan teknis dan alih teknologi dari Multilateral Fund (MLF) Protokol Montreal adalah sektor industri yang lebih banyak menggunakan alternatif teknologi berbasis HCFC dibandingkan alternatif non-HCFC. Berdasarkan pada Tabel 1.1. sebanyak 90% industri sektor menggunakan teknologi pengganti HCFC dan 74% pengguna lainnya adalah sektor *foam*.

Penetapan percepatan jadwal penghapusan HCFC oleh Protokol Montreal wajib dilaksanakan oleh Indonesia sebagai negara pihak terhadap perjanjian internasional tersebut. Guna pemenuhan terhadap kewajiban tersebut, industri manufaktur sebagai pengguna HCFC memiliki peran penting untuk mulai mengurangi penggunaan HCFC serta mendukung pemerintah untuk menyiapkan strategi dan kebijakan dalam upaya penghapusan konsumsi HCFC.

4.2. Dampak Peningkatan Penggunaan HCFC pada Lingkungan

Penetapan pelarangan penggunaan CFC khususnya bagi industri manufaktur oleh pemerintah mendorong industri manufaktur lainnya yang tidak memperoleh bantuan hibah mulai menggantikan penggunaan CFC pada proses produksinya. Selain itu, penghentian impor CFC sejak 1 Januari 2008 menyebabkan ketersediaan CFC di pasar menjadi langka dengan harga jual juga menjadi tinggi. Berdasarkan *Country Programme Report* Indonesia yang disampaikan oleh Kementerian Lingkungan Hidup kepada *Multilateral Fund* Protokol Montreal tahun 2008 harga rata-rata CFC-12 sebesar USD 5/kg, sedangkan HCFC-22 sebesar USD 2,3/kg. Laporan yang disampaikan pada tahun 2009 tercatat bahwa harga rata-rata CFC-12 sebesar USD 6,45/kg dan HCFC-22 sebesar USD 3,51/kg. Harga HFC-134a sebagai pengganti CFC dan HCFC berdasarkan laporan tahun 2008 dan 2009 masing-

masing adalah USD 5/kg dan USD 8,07/kg. Harga stok CFC-12 yang masih tersedia tersebut menunjukkan kenaikan harga yang mendekati harga HCF-134a, dan lebih mahal dibandingkan dengan harga HCFC-22. Aplikasi bahan-bahan tersebut tentunya akan tergantung dari jenis sistem atau produk yang akan diproduksi. Namun demikian, dengan ketersediaan bahan dan harga yang relatif lebih murah, maka HCFC akan menjadi alternatif bahan yang akan terus digunakan. Penggunaan HCFC akan terus meningkat apabila tidak dilakukan intervensi dalam pengaturan dan pembatasan penggunaan di berbagai sektor kegiatan.

Penggunaan HCFC di industri manufaktur juga menyebabkan meningkatnya ketersediaan produk-produk yang mengandung HCFC, dan digunakan secara luas oleh masyarakat. Umur masa pakai produk-produk yang mengandung HCFC akan mempengaruhi kebutuhan HCFC terutama untuk kegiatan perawatan dan perbaikan mesin. Memastikan agar tidak terjadi kebocoran dari sistem akan mengurangi terjadinya pelepasan HCFC ke atmosfer. Masyarakat memiliki peran penting untuk memilih produk-produk yang ramah lingkungan sehingga dapat meminimalkan kerusakan lingkungan.

Berdasarkan laporan konsumsi BPO khususnya total HCFC yang dilaporkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup kepada Multilateral Fund dan Sekretariat Ozon mengalami peningkatan setiap tahunnya. Konsumsi HCFC yang dilaporkan antara tahun 2007-2009 seperti tercantum pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Konsumsi HCFC Indonesia

Jenis HCFC	2007		2008		2009	
	Metrik Ton	ODP Ton	Metrik Ton	ODP Ton	Metrik Ton	ODP Ton
HCFC-141b	1.008	110,8	874	127,7	1.186	130,5
HCFC-22	3.094	170,2	3.668	201,8	4.327	237,9
HCFC-123	288	5,8	92	1,8	318	6,4
HCFC-225	-	-	1	-	1	-
Total	4.390	286,8	4.635	331,3	5.832	374,8

Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup, 2010

Peningkatan konsumsi HCFC setiap tahunnya tentunya akan memberikan potensi terhadap meningkatnya emisi klorin yang akan mencapai stratosfer dan memberikan dampak semakin lamanya pemulihan konsentrasi ozon sebagai penapis sinar UV-B sampai ke bumi. Selain itu, penggunaan HCFC yang juga merupakan gas rumah kaca akan memberikan sumbangan terhadap pemanasan global.

Emisi HCFC sebagai gas rumah kaca dapat memberikan dampak langsung maupun tidak langsung terhadap lingkungan, baik secara alami maupun akibat aktivitas manusia. Misalnya, mengendarai mobil yang menggunakan bensin menghasilkan emisi langsung CO₂ ke atmosfer melalui buangan emisi dari mesin. Emisi tidak langsung dihasilkan dari penggunaan energi listrik yang dihasilkan dari bahan bakar fosil. Proporsi listrik yang dihasilkan akan berbeda dari satu negara ke negara lain. Jumlah CO₂ yang dikeluarkan oleh unit listrik yang dihasilkan bervariasi tergantung pada jenis pembangkit listrik (batubara, minyak, gas) dan efisiensi pabrik. Oleh karena itu tidak mungkin untuk mengukur dampak emisi CO₂ tidak langsung pada aplikasi tertentu. Namun, asumsi umum dibuat berdasarkan jumlah rata-rata kilogram CO₂ per kWh di masing-masing negara, regional atau global. Sistem refrigerasi dan *Air Conditioning* mengkonsumsi sejumlah besar listrik memiliki dampak lingkungan yang signifikan secara tidak langsung (UNIDO, 2009).

Sejumlah metode penghitungan total efek pemanasan global telah dikembangkan yang memperhitungkan dampak langsung maupun tidak langsung dari sistem yang menggunakan dan berpotensi mengemisikan gas rumah kaca. Salah satu metode tersebut yang umum yang digunakan adalah metode *total equivalent warming impact* (TEWI), (UNIDO, 2009).

$$\text{TEWI} = (\text{GWP} \times \text{La} \times n) + (\text{Ea} \times \beta \times n)$$

(direct) (indirect)

Dimana:

GWP = Global Warming Potential

La = tingkat kebocoran (kg) per tahun

- n = jumlah tahun
 Ea = konsumsi energi (kWh per tahun)
 β = Emisi CO₂ per kWh
 TEWI = CO₂ (kg)

Penulis tidak memperoleh angka rata-rata emisi CO₂ per kWh dari pembangkit listrik dengan bahan bakar fosil di Indonesia sehingga penulis menggunakan data dari negara lain yang sudah ada yaitu negara Eropa dengan rata-rata pelepasan CO₂ sebesar 0,6kg/kWh, termasuk data konsumsi energi per tahun yaitu 59,2kWh/hari. Metode dalam pembangkit listrik akan berbeda, sehingga dampak pemanasan global per kWh akan berbeda. Misalnya pembangkit listrik dengan pembakaran batu bara akan melepaskan antara 0,6-0,8 kg CO₂ per kWh (UNIDO, 2009).

Sebagai contoh, sistem refrigerasi komersial menggunakan satu unit kondensor dan dua unit evaporator. Jenis refrigeran yang digunakan pada sistem ini adalah HCFC-22 sebanyak 50kg.

Konsumsi listrik untuk masing-masing komponen adalah:

1 x 6,2kW motor kompresor,

1 x 0,3kW motor kipas kondensor,

2 x 0,15kW motor kipas evaporator, dengan asumsi kebocoran refrigeran per tahun diperkirakan 10% dari total volume system. Motor kompresor dan kondensor beroperasi selama 8 jam setiap hari, sedangkan evaporator bekerja 24 jam.

Dampak pemanasan global secara langsung, dikalkulasikan untuk 20 tahun, maka:

GWP Refrigeran HCFC-22	:1.810
Estimasi kehilangan refrigerant pertahun	:10% dari 50kg= 5kg
Dampak langsung pemanasan global pada 20 tahun	:1.810 x 5 x 20 = 181.800 kg CO ₂

Dampak pemanasan global tidak langsung, juga dikalkulasikan untuk periode 20 tahun, maka:

Konsumsi energi perhari:

Motor kompresor dan kondensor	: $(6,2+0,3)\text{kW} \times 8 \text{ jam} = 52 \text{ kWh}$
Evaporator	: $0,3 \text{ kW} \times 24 \text{ jam} = 7,2 \text{ kWh}$
Total Konsumsi perhari	: $59,2 \text{ kWh}$

Konsumsi energi pertahun : $59,2 \text{ kWh} \times 365 \text{ hari} = 21.608 \text{ kWh}$

Estimasi emisi CO₂ per kWh : $0,6 \text{ kg CO}_2 \text{ per kWh}$

Dampak pemanasan global tidak langsung : $21.608 \times 0,6 \times 20 = 259.296 \text{ kg CO}_2$.

TEWI : $181.800 + 259.296 = 441.096 \text{ kg CO}_2$.

Penggunaan bahan kimia dengan mempertimbangkan nilai potensi pemanasan global sangat penting untuk mereduksi kontribusi terhadap perubahan iklim. Contoh hasil perhitungan TEWI seperti di atas menggambarkan bahwa penggunaan sejumlah refrigeran HCFC-22 akan menyumbang emisi yang setara dengan 441.096 kg CO₂ dalam kalkulasi periode 20 tahun. Oleh karena itu upaya penghapusan HCFC akan memberikan dampak terhadap penurunan kerusakan ozon di stratosfer dan mengurangi dampak pemanasan global. Pemilihan alternatif pengganti HCFC sangat penting untuk mempertimbangkan nilai GWP yang rendah. Upaya tersebut perlu didukung dengan kebijakan yang akan mendorong setiap pemangku kepentingan untuk berperan aktif dalam pencapaian percepatan penghapusan HCFC.

4.3. Kajian Kebijakan Perlindungan Lapisan Ozon

4.3.1. Instansi pemerintah kunci yang terkait upaya percepatan penghapusan HCFC

Pelaksanaan perlindungan lapisan ozon di Indonesia adalah kewajiban negara yang telah meratifikasi Konvensi Wina, Protokol Montreal beserta Amendemennya. Implementasi penghapusan BPO dilaksanakan dengan koordinasi antar instansi terkait yang memiliki tugas fungsi berbeda. Fungsi koordinasi diperkuat dengan adanya Komisi Pengarah dan Tim Teknis perlindungan lapisan ozon yang dibentuk

melalui surat keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. Anggota dari komisi pengarah dan tim teknis beranggotakan wakil-wakil dari instansi teknis yang terkait dengan upaya perlindungan lapisan ozon.

Instansi pemerintah kunci yang berperan dalam upaya penghapusan BPO termasuk percepatan penghapusan HCFC adalah sebagai berikut:

a. Kementerian Lingkungan Hidup (KLH)

KLH merupakan lembaga yang menangani pengelolaan lingkungan hidup sehingga kemudian berperan sebagai *National Focal Point* pelaksanaan program Perlindungan Lapisan Ozon di Indonesia. KLH berfungsi untuk mengkoordinasikan dan memfasilitasi pengembangan kebijakan dan implementasi program perlindungan lapisan ozon termasuk pemenuhan kewajiban terhadap Protokol Montreal bersama dengan instansi pemerintah terkait lainnya. Dalam pelaksanaan pengawasan importasi BPO, KLH berperan untuk menerbitkan surat rekomendasi kepada perusahaan yang mengajukan sebagai Importir Terdaftar atau Importir Produsen BPO.

b. Kementerian Perdagangan

Indonesia tidak memproduksi BPO, sehingga seluruh kebutuhan BPO diperoleh dari importasi. Pengaturan ekspor impor BPO merupakan kewenangan Kementerian Perdagangan sehingga lembaga ini memiliki peran penting dalam menerbitkan kebijakan importasi BPO. Kementerian Perdagangan menerbitkan izin impor BPO bagi perusahaan yang telah diakui menjadi Importir Produsen dan ditunjuk sebagai Importir Terdaftar BPO. Data impor BPO yang tercatat di Kementerian Perdagangan menjadi sangat penting sebagai dasar pelaporan konsumsi Indonesia kepada MLF Protokol Montreal dan Sekretariat Ozon yang menjadi bukti pemenuhan kewajiban Indonesia terhadap Protokol Montreal.

c. Kementerian Perindustrian

Kementerian Perindustrian merupakan instansi pembina industri yang memiliki kewenangan untuk menerbitkan izin operasi industri sekaligus melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan kebijakan yang wajib dilaksanakan oleh industri.

Upaya penghapusan BPO di tingkat industri pengguna menjadi kewenangan Kementerian Perindustrian menyusun kebijakan terkait. Dalam kerangka pengawasan importasi BPO, Kementerian Perindustrian juga berperan untuk memberikan rekomendasi kepada perusahaan yang mengajukan sebagai importir BPO sebelum diterbitkannya izin impor BPO oleh Kementerian Perdagangan.

d. Direktorat Jenderal Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan (DJBC)

Pemasukan BPO ke Indonesia dilakukan melalui pelabuhan yang telah ditetapkan oleh pemerintah. DJBC merupakan instansi yang memiliki tugas penting dalam melakukan pengawasan terhadap ekspor impor komoditi termasuk BPO. Pemasukan BPO tercatat di DJBC, sehingga data tersebut menjadi acuan penting dalam mengidentifikasi pemasukan riil BPO ke Indonesia.

Instansi pemerintah lainnya yang tergabung dalam Komisi Pengarah dan Tim Teknis perlindungan lapisan ozon juga memiliki peran penting dalam memberikan arahan dan masukan dalam pelaksanaan kegiatan sesuai dengan tugas pokok dan fungsi instansi tersebut. Sebagai contoh, Kejaksaan Agung dan Kepolisian akan berperan dalam upaya penegakan hukum jika ditemukan pelanggaran terhadap peraturan terkait perlindungan lapisan ozon, tetapi isu tersebut tidak menjadi bagian dalam penelitian.

4.3.2. Kebijakan perlindungan lapisan ozon dan penghapusan bahan perusak ozon HCFC di tingkat nasional

Seperti pendapat Dunn yang menyatakan bahwa meskipun analisis kebijakan berdasar pada metode-metode ilmiah, namun juga mendasarkan diri pada proses seni dan persuasi. Dengan kata lain, analisis kebijakan berdasar pada kombinasi antara pengetahuan umum (*common senses knowing*) dan berbagai bentuk dari ilmu sosial terapan. Demikian halnya dengan pengembangan dan pelaksanaan kebijakan perlindungan lapisan ozon, selain mempertimbangkan kondisi lokal suatu negara, kebijakan dapat disusun dengan mempertimbangkan pengalaman negara lain yang telah menerapkan lebih dahulu.

Tindakan percepatan penghapusan HCFC sangat penting karena akan berdampak pada pengendalian penipisan ozon yang lebih besar dan pengendalian terhadap perubahan iklim. Guna memenuhi ketentuan Protokol Montreal maka perlu disusun langkah/strategi awal, khususnya melalui penyusunan kebijakan atau ketentuan untuk pengendalian konsumsi HCFC. Penyusunan kerangka kebijakan yang tepat adalah langkah pertama yang penting untuk memenuhi jadwal baru penghapusan HCFC sesuai dengan Protokol Montreal.

Implementasi program perlindungan lapisan ozon dan pengembangan peraturan terkait dilaksanakan dengan koordinasi dan kerjasama yang baik antara seluruh pemangku kepentingan, mengingat bahwa BPO digunakan secara luas dalam berbagai sektor kegiatan yang pembinaannya melekat pada berbagai instansi teknis. Kementerian Lingkungan Hidup sebagai *national focal point* melakukan koordinasi dengan instansi pemerintah terkait di tingkat pusat maupun daerah.

Untuk melaksanakan fungsi koordinasi dan meningkatkan kerjasama seluruh pihak, melalui surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 46 tahun 2006, yang merupakan amandemen dari SK Menteri Negara LH No. 68 tahun 2003 dibentuk Komisi Pengarah dan Tim Teknis Program Perlindungan Lapisan Ozon yang beranggotakan wakil-wakil dari instansi teknis terkait seperti Kementerian Perdagangan, Kementerian Perindustrian, Direktorat Jenderal Bea dan Cukai, Kementerian Pertanian, Kepolisian, Kejaksaan Agung, Perguruan Tinggi dan Asosiasi Industri.

Kebijakan perlindungan lapisan ozon di Indonesia telah disusun sejak adanya ratifikasi Konvensi Wina yang merupakan payung hukum dalam melaksanakan upaya pengendalian bahan perusak ozon selanjutnya. Berikut ini adalah uraian kebijakan perlindungan lapisan ozon dalam bentuk peraturan yang telah diterbitkan:

Pernyataan ratifikasi konvensi Wina secara formal diwujudkan dalam bentuk Keputusan Presiden Nomor 23 tahun 1992 tentang Pengesahan *Viena Convention for the Protection of the Ozone Layer and Montreal Protocol on Substances that*

Deplete the Ozone layer as adjusted and amended by second meeting of the Parties London, 27 – 29 June 1990. Langkah tersebut menunjukkan ketegasan Indonesia untuk mengikat diri, mematuhi hak dan kewajiban yang timbul dengan ratifikasi tersebut.

Pada tahun 1998, Pemerintah Indonesia juga mengeluarkan Keppres No.92 tahun 1998 tentang Pengesahan *Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer*, dan *Copenhagen Amandment 1992*.

Sebagai tindak lanjut dari ratifikasi konvensi dan protokol mengenai perlindungan lapisan ozon, Indonesia menerbitkan peraturan di tingkat nasional yang akan mendukung dalam upaya pemenuhan terhadap kewajiban sebagai negara pihak. Kementerian Perdagangan dan Kementerian Perindustrian merupakan instansi yang berwenang mengatur tata niaga impor/perdagangan dan penggunaan BPO di Indonesia. Pengembangan peraturan dilaksanakan dengan masukan dari Kementerian Lingkungan Hidup sebagai *National Focal Point* untuk perlindungan lapisan ozon di Indonesia, asosiasi industri, dan pihak pemangku kepentingan lainnya.

Peraturan pertama yang diterbitkan adalah Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 110 tahun 1998 yang mengatur larangan memproduksi dan memperdagangkan BPO serta barang-barang baru yang menggunakan BPO dan Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 111 tahun 1998 tentang barang yang diatur tata niaga impornya.

Peraturan No. 110/1998 mengatur tentang pelarangan memproduksi BPO selain HCFC, pelarangan memproduksi barang baru menggunakan BPO selain HCFC, mewajibkan menggunakan Logo Non-CFC dan Logo Non-Halon & CFC untuk setiap produk yang sudah tidak menggunakan CFC dan Halon. Sedangkan Peraturan No. 111/1998 terutama mengatur tentang masa berlaku impor CFC sampai dengan 31 Desember 2003 dan penunjukan satu-saiunya perusahaan Importir Terdaftar yang dapat mengimpor CFC.

Pada tahun 1998, Menteri Perindustrian dan Perdagangan melakukan perubahan terhadap kedua peraturan tersebut dan diganti dengan Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan No. 410 dan 411 tahun 1998. Kedua peraturan tersebut kemudian diamendemen lagi dengan Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan No. 789 dan 790 tahun 2002.

Peraturan No. 410/1998 hanya menambahkan pengaturan mengenai impor Metil Bromida dengan penggunaan label yang menyatakan “digunakan hanya untuk karantina, di gudang dan pra pengapalan”, sedangkan peraturan No. 411/1998 hanya menambahkan pengaturan impor Metil Bromida dengan penunjukan 3 (tiga) perusahaan sebagai importir terdaftar yang dapat mengimpor Metil Bromida.

Perubahan dan penambahan kebijakan yang diatur dalam peraturan No. 789/2002 yaitu perpanjangan impor CFC menjadi 31 Desember 2007 yang dapat diimpor oleh importir terbatas dan importir produsen, penunjukan 3 (tiga) perusahaan importir terdaftar CFC, mengajukan impor BPO setelah memperoleh surat rekomendasi dari Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan (Kepala Badan POM), Direktur Jenderal Industri Kimia, Agro dan Hasil Hutan (Dirjen IKAHH), serta Kementerian Pertanian sesuai jenis BPO yang diimpor, kewajiban pelaporan distribusi BPO oleh importir terdaftar BPO, kewajiban pelaporan realisasi impor BPO, dan kewajiban mere-ekspor BPO apabila tidak sesuai dengan ketentuan impor.

Revisi yang diatur dalam peraturan No. 790/2002 adalah diperbolehkannya penggunaan CFC sebagai bahan dalam industri *metered dose inhalasi* (MDI) dan industri kecil menengah foam, aerosol, dan solven.

Sejalan dengan perkembangan pelaksanaan kebijakan perlindungan lapisan ozon guna memenuhi kewajiban terhadap Protokol Montreal untuk mencapai target penurunan konsumsi, maka pada tahun 2004 Institut Teknologi Bandung melakukan studi mengenai CFC di Indonesia yang akan segera dihentikan impornya pada 31 Desember 2007. Hasil studi menyatakan bahwa kebutuhan CFC di pasar lebih besar

dibandingkan dengan realisasi impor CFC. Hal tersebut mengindikasikan terjadinya impor ilegal CFC yang kemudian perlu dikendalikan.

Berdasarkan hasil studi tersebut dan sebagai hasil pertemuan para pemangku kepentingan, maka Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan No. 789 tahun 2002 kemudian direvisi menjadi Peraturan Menteri Perdagangan 789 No. 24 tahun 2006 dan No. 51 tahun 2007 yang ditetapkan sebagai upaya pengendalian impor BPO ke Indonesia untuk mendukung program penghapusan BPO. Garis besar pengaturan tambahan yang termuat dalam peraturan tersebut adalah (i) larangan impor BPO, kecuali BPO jenis Metil Bromida untuk keperluan fumigasi karantina dan pra-pengapalan dan HCFC; (ii) pengaturan impor HCFC, bahwa impor HCFC hanya boleh dilakukan oleh importir terdaftar dan/atau importir produsen; (iii) pembatasan pintu masuk BPO, bahwa BPO hanya boleh masuk ke Indonesia melalui enam pelabuhan di Medan, Merak, Jakarta, Semarang, Surabaya dan Makasar. Pada implementasi peraturan ini, kuota impor CFC telah ditentukan secara nasional setiap tahunnya sehingga jumlah impor CFC oleh importir terdaftar dan importir produsen tidak dapat melebihi angka tersebut.

Peraturan No. 51/2007 menambahkan pengaturan tata niaga Metil Bromida yang belum termuat dalam Peraturan No. 24/2006, yaitu pencantuman label dengan kalimat “hanya untuk karantina dan pra pengapalan” atau “only for quarantine and pre shipment” pada tabung metil bromida.

Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan No. 790 tahun 2002 kemudian direvisi menjadi Peraturan Menteri Perindustrian No. 33 tahun 2007 tentang larangan memproduksi BPO serta barang yang menggunakan BPO. Revisi peraturan tersebut antara lain mengatur mengenai (i) BPO jenis CFC, R-500, R-502, Halon dilarang digunakan pada produksi mesin pengatur suhu udara (*air conditioning*) yang digunakan dalam ruangan dan kendaraan bermotor, lemari es tipe rumah tangga, dan alat pemadam api; (ii) BPO jenis CFC masih diperbolehkan digunakan pada produksi foam, mesin pendingin, dan aerosol sampai dengan tanggal 30 Juni 2008; (iii) BPO jenis CFC terhitung mulai 1 Juli 2008 hanya dapat

digunakan untuk pemeliharaan barang; (iv) CFC dan halon dapat didaur ulang; (v) hasil daur ulang CFC dan halon hanya dapat digunakan untuk pemeliharaan barang yang sistem kerjanya masih menggunakan CFC atau halon; (vi) perusahaan industri yang melanggar ketentuan Peraturan Menteri dikenakan sanksi administrasi berupa pencabutan Izin Usaha Industri (IUI) atau Tanda Daftar Industri (TDI) dan atau sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Tata laksana penggunaan logo non-CFC dan non-Halon & CFC kemudian diatur dalam Peraturan Menteri Perindustrian No. 86 tahun 2008.

Kegiatan perawatan dan perbaikan sistem pendingin sangat berpotensi untuk mengemisikan BPO ke atmosfer. Melalui Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 2 tahun 2002 tentang Pedoman Teknis dan Persyaratan Kompetensi Pelaksanaan *Retrofit* dan *Recycle* pada Sistem Refrigerasi, maka diharapkan adanya upaya pengendalian emisi BPO. Secara garis besar, peraturan tersebut memuat (i) perusahaan atau bengkel servis yang lingkup pekerjaannya mencakup pelaksanaan retrofit dan recycle refrigeran wajib memenuhi persyaratan mempunyai teknisi refrigerasi yang telah bersertifikat kompetensi yang masih berlaku, mempunyai prosedur standar operasional (SOP) dan sarana sesuai standar kerja bagi teknisi yang kompeten untuk menjamin pelaksanaan *retrofit* dan *recycle* sesuai dengan ketentuan yang berlaku; (ii) adanya pengawasan terhadap pelaksanaan retrofit dan recycle yang dilakukan oleh teknisi yang kompeten sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan (iii) kewenangan Menteri membekukan atau mencabut registrasi serta menginformasikan kepada publik terhadap perusahaan/bengkel servis dan/atau LPK yang telah melaksanakan registrasi.

Peraturan lainnya yang terkait dengan pengendalian penggunaan BPO adalah Peraturan Menteri Kesehatan No.376 tahun 1990 yang mengatur tentang penggunaan bahan, zat warna, zat pengawet dan tabir surya pada kosmetika. Hal tersebut diatur karena adanya penggunaan BPO dalam industri farmasi dan kosmetika, misalnya CFC-12 yang digunakan untuk pembuatan MDI (*Metered Dose Inhaler*) untuk penderita asma, serta pada produk *spray* seperti parfum dan lainnya.

Metil Bromida adalah BPO yang juga tergolong sebagai pestisida, sehingga izin impor metil bromida kepada importir diberikan setelah adanya surat keputusan dari Menteri Pertanian. Hal tersebut diatur dalam Keputusan Menteri Pertanian No.949 tahun 1998 tentang Pestisida Terbatas dan pengaturan penggunaan pestisida yang mengandung BPO melalui Keputusan Menteri Pertanian No.123 tahun 2002 tentang Pendaftaran dan Pemberian Ijin Sementara Pestisida. Peraturan Menteri Pertanian No. 37 tahun 2009 tentang Penggunaan Pestisida Berbahan Aktif Metil Bromida untuk Tindakan Perlakuan Karantina Tumbuhan dan Perlakuan Pra Pengapalan kemudian menetapkan bahwa penggunaan metil bromida diperkenankan apabila belum ada penggantinya atau dipersyaratkan oleh negara impor, upaya mengurangi emisi Metil Bromida dan fumigasi terhadap produk pertanian dengan metil bromida hanya dapat dilakukan oleh teknisi yang memiliki sertifikat dari Karantina Tumbuhan.

Terkait dengan penanganan Halon, Menteri Negara Lingkungan Hidup telah menerbitkan peraturan No. 5 tahun 2009 tentang Pengelolaan Halon. Peraturan ini disusun untuk pengendalian emisi halon ke atmosfer danantisipasi kebutuhan halon di masa depan yang memenuhi kriteria sebagai kebutuhan kritis atau "critical use". Secara garis besar peraturan tersebut memuat tentang (i) kewajiban untuk melaporkan stok halon kepada pemerintah daerah yang menangani lingkungan, (ii) pelarangan pelepasan halon ke atmosfer, dan (iii) penggunaan halon sebagai "critical use" hanya diperbolehkan dengan izin dari Kementerian Lingkungan Hidup.

Peraturan Pemerintah No. 74 tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) juga memasukkan seluruh jenis BPO di dalamnya sebagai B3 yang terbatas dipergunakan. Oleh karena itu, penanganan BPO harus dilakukan seperti yang diatur dalam pengelolaan B3.

Secara umum, kebijakan yang mendukung upaya penghapusan seluruh jenis BPO telah disusun oleh pemerintah Indonesia sesuai dengan kewenangan yang ada pada masing-masing instansi. Kebijakan yang dikembangkan oleh pemerintah dalam

mendukung penghapusan BPO di Indonesia mengacu kepada jadwal penghapusan BPO yang ditetapkan oleh Protokol Montreal.

4.3.3. Penerapan kebijakan penghapusan HCFC di Uni Eropa

Ketetapan percepatan jadwal penghapusan konsumsi HCFC oleh Protokol Montreal disetujui oleh seluruh negara Pihak pada pertemuan *Meeting of Parties* ke-19 pada September 2007, dan sejak saat itu ketentuan yang telah diberlakukan wajib dilaksanakan oleh setiap negara Pihak. Kebijakan penghapusan beberapa jenis BPO selain HCFC yang telah disusun dapat menjadi acuan selanjutnya untuk diterapkan terhadap HCFC guna mendukung upaya percepatan penghapusan HCFC. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menambahkan pengaturan secara rinci HCFC kedalam peraturan yang sudah ada dan menambahkan kebijakan lainnya yang dianggap dapat memperkaya pengendalian konsumsi HCFC.

UNEP Division on Technology, Industry and Economics (DTIE) OzonAction Programme, menerbitkan buku panduan *HCFC policy and legislative option, A guide for developing countries*, 2010, dengan mengambil contoh penerapan kebijakan HCFC di Uni Eropa. Buku panduan tersebut dapat digunakan oleh negara berkembang untuk menentukan pengembangan kebijakan dalam mendukung pemenuhan kewajiban percepatan penghapusan HCFC.

Pilihan usulan kebijakan HCFC dikelompokkan ke dalam kategori yang berkaitan dengan pemantauan dan pengendalian perdagangan, pembatasan penggunaan, pencegahan emisi, pencatatan dan peningkatan kapasitas.

1. Opsi terkait pemantauan dan pengendalian perdagangan

a. Penetapan kuota impor HCFC

Hampir seluruh negara telah memiliki sistem kuota impor nasional yang ditetapkan untuk CFC, sehingga sistem tersebut dapat diberlakukan juga bagi pengaturan kuota impor HCFC. Penetapan kuota impor HCFC perlu memperhatikan jumlah maksimum HCFC yang dapat diimpor setiap tahun oleh suatu negara sesuai jadwal percepatan penghapusan HCFC oleh

Protokol Montreal atau sesuai dengan kebijakan negara. Bagi negara Artikel 5, penetapan kuota impor perlu mempertimbangkan upaya pengendalian konsumsi HCFC untuk membekukan konsumsi HCFC pada tahun 2013 dan selanjutnya pengurangan 10% pada tahun 2015.

Sistem kuota impor HCFC akan menjamin pemenuhan terhadap pembatasan konsumsi yang ditetapkan oleh Protokol Montreal, atau ketentuan Negara apabila pengendalian yang ditetapkan lebih maju dari jadwal penghapusan Protokol Montreal.

b. Kewajiban pelaporan oleh importir/eksportir HCFC

Kewajiban pelaporan oleh importir dan eksportir HCFC merupakan persyaratan penting untuk dimasukkan dalam setiap sistem perizinan impor/ekspor dengan tujuan untuk memantau realisasi impor/ekspor HCFC sesuai dengan izin yang telah diberikan.

Perlu untuk dipastikan bahwa sistem pelaporan yang terstruktur dan terkelola agar dapat menyediakan data bagi KLH untuk melaporkan data impor HCFC aktual kepada *Multilateral Fund* dan Sekretariat Ozon setiap tahunnya.

c. Persyaratan pencantuman label HCFC pada tabung/kontainer

Penggunaan label spesifik pada kontainer HCFC akan memungkinkan pihak Bea dan Cukai, penyidik lingkungan, distributor BPO dan pengguna BPO untuk mengidentifikasi lebih cepat isi dari kontainer BPO. Perlu didesain secara cermat label pada kontainer HCFC karena hal tersebut merupakan unsur yang sangat penting dari setiap peraturan BPO. Masyarakat internasional diharapkan terus melakukan upaya standarisasi label untuk kelompok-kelompok tertentu bahan kimia, termasuk HCFC.

Informasi penting yang perlu dicantumkan pada wadah HCFC setidaknya mencakup nama kimia, rumus kimia dan nama dagang dari bahan,

sebutan ASHRAE (untuk refrigeran), CAS nomor, nama produsen dan alamat serta nomor *batch*. Untuk bahan campuran, komposisi menurut berat persentase juga harus dicantumkan pada label.

d. Pelarangan penggunaan kontainer HCFC *non-refillable*

Istilah wadah atau tabung *non-refillable container* berarti tabung yang pada awalnya dirancang tidak untuk diisi ulang, atau disebut juga sebagai *disposable cylinders*. Di negara-negara di mana penggunaan HCFC utama adalah untuk refrigerasi dan AC, tabung *non-refillable* mendominasi pasar karena importir lebih suka mengimpor tabung kecil *ready to use* daripada tabung yang jauh lebih besar yang isinya kemudian harus dikosongkan/dipindahkan ke dalam tabung yang lebih kecil dan kemudian dikembalikan ke produser. Permasalahan yang muncul dengan tabung *non-refillable* adalah pelaku kejahatan juga memilih tabung yang lebih kecil karena lebih mudah untuk memalsukan tabung dibandingkan dengan tabung besar, dan ukuran tabung kecil lebih mudah untuk diselundupkan.

e. Pembatasan impor atau perdagangan produk/peralatan mengandung HCFC

Protokol Montreal hanya mengatur bahan kimia yang digolongkan sebagai BPO, tetapi tidak termasuk produk atau peralatan yang mengandung BPO. Ketentuan dalam Protokol Montreal terhadap produk atau peralatan hanya terkait pada pelarangan impor produk dan peralatan yang mengandung CFC dan halons dari non-Pihak.

Beberapa pendekatan yang dapat digunakan ketika menerapkan pembatasan perdagangan produk dan peralatan yang mengandung HCFC yaitu (i) Perizinan impor produk dan peralatan yang mengandung HCFC, (ii) Pelarangan impor dan pemasaran produk dan peralatan yang mengandung HCFC. Menerapkan perizinan impor produk dan peralatan mengandung HCFC tidak drastis melarang penggunaan HCFC, namun pada saat yang sama memungkinkan pemerintah untuk memantau dan mengontrol aliran produk dan peralatan yang mengandung HCFC.

f. Pemberlakuan izin transit HCFC

Sebagian besar pengiriman BPO ilegal terjadi karena kurangnya pengawasan barang bergerak dari satu negara ke negara lain melalui negara transit ketiga. Perdagangan tersebut juga terjadi di zona perdagangan bebas, yang dapat dianggap sebagai bentuk khusus transit. Alasan utama melakukan transit adalah dikarenakan barang dalam perjalanan tidak menjalani prosedur pabean standar sehingga biasanya berada di luar pemantauan pihak Bea dan Cukai. Unsur pidana yang biasanya dilakukan adalah mengalihkan jurusan, pemalsuan label atau memalsukan pengiriman.

Izin untuk transit telah terbukti untuk membantu mengurangi perdagangan ilegal CFC, oleh karena itu hal tersebut juga berguna untuk mengatasi perdagangan ilegal HCFC. Izin untuk transit harus disampaikan kepada bea cukai di perbatasan tidak hanya ketika pengiriman memasuki negara, tetapi juga ketika meninggalkan negara tersebut.

g. Pemberlakuan izin setiap pengapalan HCFC

Cara yang efektif untuk mengendalikan impor HCFC adalah dengan menggunakan pendekatan *shipment-specific* dimana izin yang dikeluarkan untuk setiap pengapalan HCFC. Cara ini membuat sistem perizinan yang lebih ketat untuk melindungi dari kegiatan ilegal impor BPO.

Cara ini merupakan kelanjutan dari sistem kuota impor HCFC, tidak hanya mengeluarkan lisensi impor dengan jumlah tertentu dan dalam periode waktu tertentu, tetapi juga menetapkan sistem perizinan *shipment-specific* yang menentukan kuantitas yang diperbolehkan untuk masuk ke dalam satu negara.

h. Persyaratan dokumen *proof of origin* untuk pengapalan HCFC

Proof of origin diterbitkan untuk pengiriman bahan kimia tertentu yang ditandatangani oleh produsen dengan menyatakan bahwa bahan kimia yang dikirim diproduksi oleh perusahaan tersebut. Informasi yang tercantum

biasanya adalah *batch number*, tanggal produksi dan sifat dari bahan kimia. Dokumen *proof of origin* menyertai pengiriman fisik bahan, sehingga petugas bea cukai dapat memeriksa sebagai bagian dari prosedur *clearance*. Manfaat memasukkan persyaratan *proof of origin* dalam peraturan adalah membantu menjamin legalitas pengiriman dan mencegah *mislabeling* atau pemalsuan dari wadah.

i. Pemberlakuan biaya impor HCFC atau menempatkan HCFC di pasar

Pemberlakuan biaya (*fee*) terhadap impor atau menempatkan HCFC di pasar merupakan bentuk disinsentif untuk penggunaan bahan atau barang yang mengandung HCFC.

Pemberlakuan biaya terhadap impor sudah jelas bahwa setiap impor HCFC dikenakan biaya tertentu. Ketentuan pengenaan biaya bagi penempatan HCFC di pasar perlu ditetapkan lebih jelas, misalnya biaya tidak akan berlaku untuk produsen produk atau peralatan mengandung HCFC jika tidak membelinya dari importir atau pedagang di pasar lokal, tetapi mengimpor langsung dari negara ketiga. Perlu mempertimbangkan untuk tidak memberlakukan biaya impor HCFC jika diimpor untuk *exempted uses* (bahan baku, proses agen, laboratorium dan penggunaan analisis) atau untuk tujuan pemusnahan HCFC.

j. Sistem perizinan HCFC secara elektronik

Pengoperasian sistem perizinan secara elektronik tidak hanya menuntut penyesuaian pengembangan program komputer, tetapi juga sistem komputerasi di kantor perusahaan impor/ekspor serta bea cukai. Importir/eksportir memiliki *username* dan *password* sendiri yang memungkinkan mengakses aplikasi dan lisensi. Operator sistem dapat melihat semua aplikasi dan perizinan yang dikeluarkan untuk verifikasi dan persetujuan, atau untuk mencatat jumlah izin yang telah digunakan, termasuk untuk menutup izin oleh bea cukai.

Manfaat bagi perusahaan impor/ekspor serta kantor pabean adalah proses yang mudah dan cepat untuk mengakses data yang diperlukan bagi *customs clearance*.

k. Sistem perizinan dengan memasukkan HFC dan HFC campuran

HFC dan HFC campuran tidak memberikan kontribusi terhadap penipisan lapisan ozon tetapi merupakan gas rumah kaca. Memperluas peraturan dengan memasukkan sistem perizinan impor/ekspor BPO untuk HFC dan HFC-campuran seharusnya tidak sulit karena HFC digunakan sebagai pengganti BPO dengan aplikasi yang sama seperti BPO. Importir dan eksportir BPO dan HFC biasanya merupakan perusahaan yang sama. Tujuan penambahan sistem perizinan BPO untuk HFC pada tahap ini untuk memantau penggunaan HFC dan mencegah perdagangan ilegal BPO melalui *mislabelling* atau *misdeclaring* pengiriman BPO sebagai HFC.

Manfaat lain dengan memasukkan HFC dalam peraturan BPO adalah memudahkan negara untuk memantau dan mengendalikan bahan pengganti BPO yang merupakan gas rumah kaca, sehingga secara bersamaan dapat melindungi lapisan ozon serta perlindungan iklim.

2. Opsi terkait pembatasan penggunaan HCFC

a. Jadwal rinci penghapusan (*phase-out*) dan pelarangan penggunaan HCFC

Menetapkan jadwal penghapusan (*phase-out*) dan larangan penggunaan HCFC secara spesifik adalah langkah alternatif yang sangat direkomendasikan karena apabila dilakukan pada tahap awal maka akan mendukung upaya pengendalian konsumsi HCFC. Secara praktis dapat dilakukan dengan merevisi jadwal penghapusan seluruh jenis HCFC atau kelompok HCFC tertentu yang akan memungkinkan pengurangan konsumsi HCFC dengan merujuk pada jadwal percepatan penghapusan HCFC Protokol Montreal.

Menetapkan larangan menggunakan HCFC dimaksudkan adalah menetapkan tenggat waktu pelarangan penggunaan HCFC untuk aplikasi tertentu. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa hal seperti sektor kegiatan yang paling banyak menggunakan HCFC, bahan alternatif yang sudah banyak tersedia dan biaya rendah, atau sektor kegiatan yang paling mudah mengemisikan BPO.

b. Larangan instalasi baru mengandung HCFC

Melarang instalasi baru HCFC akan mengurangi ketergantungan pada permintaan HCFC, terutama apabila belum ditetapkannya larangan memproduksi dan mengimpor produk dan peralatan yang mengandung HCFC. Pada prinsipnya, instalasi HCFC yang sudah beroperasi masih dapat diteruskan, tetapi tidak untuk membangun atau menambah instalasi baru mengandung HCFC. Manfaat lainnya dengan penerapan larangan instalasi baru mengandung HCFC akan mempromosikan pengenalan teknologi non-HCFC.

3. Opsi terkait sistem pencatatan

a. Kewajiban pencatatan logbook HCFC

Pencatatan logbook dimaksudkan adalah membuat catatan data spesifik dengan menggunakan format standar yang ditetapkan oleh peraturan. Para pengambil keputusan harus menetapkan informasi dan data apa yang harus dicakup dalam sistem pencatatan. Manfaat mewajibkan pencatatan HCFC dalam logbook akan memfasilitasi upaya pemantauan untuk mengetahui apakah pengaturan HCFC dilaksanakan oleh pihak terkait. Data pada logbook akan memungkinkan untuk memantau aliran HCFC dari luar negeri dan dalam negeri, memperkirakan penggunaan HCFC pada sektor-sektor tertentu, termasuk HCFC yang di *recovery*, didaur ulang dan reklamasi.

b. Kewajiban pencatatan *logbook* peralatan mengandung HCFC

Peran penting pada pencatatan *logbook* HCFC adalah untuk memperoleh data mengenai aliran HCFC mulai dari saat diproduksi atau lintas batas

negara, hingga saat digunakan atau diekspor. Sedangkan tujuan utama dari *logbook* peralatan mengandung HCFC adalah untuk menyediakan data tentang emisi HCFC yang dapat membantu untuk memverifikasi ketika adanya kewajiban untuk melakukan *recovery* HCFC dari peralatan atau pemeriksaan kebocoran pada peralatan tersebut.

4. Opsi terkait pencegahan emisi HCFC

a. Langkah terkait pengendalian emisi HCFC

Pengendalian emisi BPO tidak diatur dalam Protokol Montreal, tetapi dengan melakukan pengendalian emisi BPO dari produk dan peralatan akan memberikan kontribusi terhadap pencegahan kerusakan lapisan ozon. Langkah yang dapat dilakukan misalnya menetapkan denda bagi pihak yang sengaja mengemisikan HCFC ke atmosfer, mewajibkan untuk melakukan pemeriksaan kebocoran terhadap alat yang mengandung HCFC (3 kg atau lebih), mewajibkan melakukan *recovery* HCFC dari peralatan yang sudah tidak dapat digunakan, atau pada saat melakukan perbaikan atau pemeliharaan peralatan.

Penetapan upaya pengendalian emisi HCFC akan membantu dalam mengurangi kebutuhan HCFC serta memberikan kontribusi untuk melindungi lapisan ozon dan iklim. Keuntungan lainnya adalah akan meningkatkan kebutuhan personil bersertifikat.

5. Opsi terkait peningkatan kapasitas dan kesadaran

a. Pelatihan Bagi Petugas Bea dan Cukai serta Aparat Penegak Hukum

Program pelatihan untuk petugas bea cukai dan aparat penegak hukum pada awalnya telah difokuskan pada pemantauan dan pengendalian CFC, Halons, karbon tetraklorida, 1.1.1-trikloroetana dan metil bromide, tetapi belum dilakukan untuk HCFC. Namun setelah adanya jadwal percepatan penghapusan HCFC maka upaya pemantauan juga perlu dilakukan terhadap HCFC.

Petugas bea cukai perlu mengetahui ketentuan HCFC di bawah Protokol Montreal serta peraturan HCFC di tingkat nasional, sistem perizinan, penetapan kuota dan larangan yang berkaitan dengan HCFC dan peralatan yang mengandung HCFC.

b. Pelatihan dan sertifikasi teknisi refrigerasi

Pelatihan dan sertifikasi teknisi refrigerasi di Negara Artikel 5 selama ini masih difokuskan pada CFC dan retrofitting dengan HFC dan HCFC sebagai bahan pengganti utama CFC. Bahan pendingin natural (termasuk amonia, hidrokarbon, karbon dioksida) atau HFC lainnya yang memiliki nilai GWP (*Global Warming Potential*) yang rendah belum menjadi bagian pelatihan.

Setelah adanya percepatan penghapusan HCFC oleh Protokol Montreal, maka perlu adanya pelatihan baru dan sertifikasi bagi teknisi refrigerasi tentang penggunaan alternatif teknologi HCFC. Ketersediaan teknisi terlatih merupakan prasyarat untuk pengenalan teknologi baru termasuk cara instalasi, perbaikan pelayanan yang akan meningkatkan daya saing.

c. Peningkatan kesadaran bagi para pemangku kepentingan

Peningkatan kesadaran para pemangku kepentingan harus menjadi bagian dari setiap strategi penghapusan HCFC. Pemilihan pendekatan yang paling tepat tergantung pada kondisi negara, misalnya ukuran negara, sektor pengguna HCFC, target pemangku kepentingan utama, dll.

Manfaat melakukan peningkatan kesadaran secara terus menerus kepada pihak pemangku kepentingan utama adalah agar tersedianya data dan informasi yang akan mendukung upaya penghapusan HCFC. Peningkatan kesadaran kepada pemilik perusahaan akan memungkinkan mereka mengambil keputusan untuk melakukan investasi dan berkontribusi terhadap percepatan penghapusan HCFC.

4.3.4. Usulan kebijakan penghapusan bahan perusak ozon jenis HCFC di tingkat nasional

Pada pertemuan "*Indonesia HCFC Phase-out Management Plan (HPMP) National Stakeholders Workshop*" yang diselenggarakan pada tanggal 2-3 Agustus 2010, salah satu topik yang dibahas adalah usulan kebijakan apa yang akan ditetapkan oleh Indonesia untuk mengendalikan konsumsi HCFC. Pembahasan usulan kebijakan selain mengacu pada panduan kebijakan HCFC oleh UNEP, masukan dari instansi pemerintah, juga mempertimbangkan masukan dari *technical working group* yang beranggotakan wakil industri pengguna HCFC.

Usulan kebijakan HCFC dirumuskan dengan membagi dalam masa pemberlakuan pada jangka waktu pendek yaitu 1 (satu) tahun, jangka waktu menengah antara 2 (dua) sampai 5 (lima) tahun, dan jangka waktu panjang antara 6-10 tahun. Usulan kebijakan HCFC tersebut diharapkan dapat mendukung pencapaian target awal sesuai jadwal Protokol Montreal yaitu pengurangan konsumsi HCFC sebesar 10% dari tingkat baseline pada tahun 2015. Berikut ini adalah kebijakan HCFC seperti yang diusulkan oleh pemangku kepentingan, yaitu:

1. Pemantauan dan pengendalian perdagangan
 - a. Jangka pendek
 - (1) Menetapkan kuota impor dan menaikkan pajak impor HCFC. Ketentuan ini diharapkan dapat menurunkan pertumbuhan permintaan impor HCFC, sehingga diusulkan dapat diberlakukan sejak tahun 2011.
 - (2) Kewajiban pelaporan oleh importir/eksportir HCFC. Hal ini dapat diteruskan sebagaimana telah diberlakukan pada peraturan BPO.
 - (3) Persyaratan pencantuman label HCFC pada tabung/container. Pencantuman label HCFC yang berlaku selama ini merupakan informasi yang dikeluarkan oleh produsen HCFC, belum memuat informasi spesifik lainnya seperti apakah isi dari tabung merupakan HCFC murni produksi baru atau hasil daur ulang.
 - (4) Pemberlakuan izin transit HCFC. Kebijakan ini belum ditetapkan dalam peraturan BPO yang sudah ada sehingga perlu dibahas lebih lanjut.

- (5) Persyaratan dokumen *proof of origin* untuk pengapalan HCFC serta sistem perizinan HCFC secara elektronik. Ketentuan ini telah diberlakukan untuk impor BPO, sehingga selanjutnya perlu meningkatkan sistem yang telah terbentuk.
- b. Jangka menengah
- (1) Pelarangan penggunaan kontainer HCFC *non-refillable*
 - (2) Pemberlakuan izin setiap pengapalan HCFC
 - (3) Pemberlakuan biaya impor HCFC atau menempatkan HCFC di pasar
 - (4) Sistem perizinan dengan memasukkan HFC dan HFC campuran
- c. Jangka panjang
- (1) Pembatasan impor atau perdagangan produk/peralatan mengandung HCFC. Secara rinci diusulkan bahwa pelarangan impor produk *air conditioning* dan peralatan refrigerasi mengandung HCF dilarang sejak 1 Januari 2015
2. Pembatasan penggunaan HCFC diusulkan untuk dilakukan pada jangka pendek.
- a. Jadwal rinci penghapusan (*phase-out*) dan pelarangan penggunaan HCFC. Secara rinci diusulkan agar pelarangan penggunaan HCFC-141b sebagai *blowing agent* untuk insulasi peralatan refrigerasi komersial dan industrial serta produk foam *integral skin* diberlakukan mulai 1 Januari 2015.
- b. Larangan instalasi baru mengandung HCFC. Secara rinci diusulkan bahwa manufaktur/pemasangan peralatan *air conditioning* dan refrigerasi mengandung HCFC dilarang sejak 1 Januari 2015.
3. Sistem pencatatan baik logbook HCFC dan logbook peralatan mengandung HCFC diusulkan untuk dilaksanakan pada jangka pendek.
4. Pencegahan emisi HCFC telah diatur dalam peraturan BPO yang sudah ada sehingga langkah penegakan terhadap pengendalian emisi HCFC perlu ditingkatkan dalam jangka waktu pendek.

5. Peningkatan kapasitas dan kesadaran bagi seluruh pemangku kepentingan telah dilakukan sejak adanya upaya pengendalian CFC, sehingga hal tersebut selanjutnya dapat diberlakukan untuk isu HCFC baik dalam kegiatan pelatihan kepada bea cukai dan aparat penegak hukum, pelatihan dan sertifikasi teknisi refrigerasi serta pihak lainnya.

Sebagai gambaran ringkas kebijakan penghapusan BPO yang telah ada dan kebijakan yang perlu untuk dikembangkan terutama untuk mendukung upaya percepatan penghapusan HCFC seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Peraturan Terkait BPO dan Usulan Pengaturan HCFC

Kebijakan / Peraturan	Pengaturan Utama	Keterangan / Usulan Pengaturan
Peraturan Menteri Kesehatan No.37/Menkes/Per/VII/ 1990	Pelarangan penggunaan CFC sebagai propelan aerosol pada kosmetik	Perlu aturan pelarangan penggunaan HCFC jika digunakan pada produk kosmetik
Peraturan Pemerintah No. 74/2001	BPO dikategorikan sebagai B3	HCFC sudah termasuk bahan yang diatur sebagai B3
Peraturan Menteri Perdagangan No.24/MDAG/PER/6/ 2006	Pelarangan impor Halon, CTC dan TCA. CFC, campuran CFC dan MBr hanya dapat diimpor sampai dengan 31 Des 2007, HCFC hanya dapat diimpor oleh Importir Terdaftar atau Importir Produsen, Pelaporan Impor BPO.	Perlu penetapan kuota impor HCFC secara nasional, pemberlakuan izin transit, penggunaan label HCFC sebagai produk batu atau hasil daur ulang.
Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 2/2007	Kewajiban registrasi bagi bengkel servis. Sertifikasi bagi teknisi refrigerasi. Pelarangan venting CFC dan HCFC	Pengaturan juga termasuk untuk HCFC.
Peraturan Menteri Perindustrian No. 33/M-IND/PER/4/ 2007	Pelarangan produksi BPO. CFC, CTC, TCA, MBr, Halon hanya dapat digunakan industri manufaktur s.d. 30 Juni 2008. Kewajiban menggunakan logo non-CFC pada produk.	Perlu menetapkan jangka waktu penghentian penggunaan HCFC di industri manufaktur, penggunaan logo non-HCFC

Lanjutan Tabel 4.2. Peraturan Terkait BPO dan Usulan Pengaturan HCFC

Kebijakan / Peraturan	Pengaturan Utama	Keterangan / Usulan Pengaturan
Peraturan Menteri Perdagangan No. 51/M-DAG/PER/12/2007	Sejak 1 Januari 2008, impor MBr hanya diperkenankan untuk karantina dan pra-pengapalan	Peraturan ini hanya mengatur impor MBr untuk karantina dan pra-pengapalan.
Peraturan Menteri Perindustrian No.86/M-IND/PER/11/2008	Persyaratan penggunaan Logo pada produk yang sudah tidak menggunakan CFC atau Halon	Perlu juga dilakukan untuk HCFC jika ditetapkan penggunaan logo non-HCFC.
Peraturan Menteri Pertanian No.37/Permentan/OT.140/7/2009	MBr hanya digunakan apabila dipersyaratkan oleh negara importir. Fumigasi MBr hanya dilakukan oleh teknisi bersertifikat	Peraturan ini hanya mengatur BPO jenis MBr.
Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 35/2009	Kewajiban pelaporan stok halon. Pelarangan pelepasan halon. Penggunaan halon sebagai <i>critical use</i> harus dengan ijin dari KLH	Peraturan ini hanya mengatur BPO jenis Halon.

Pengaturan lebih lanjut HCFC seperti pada Tabel 4.1. perlu dikoordinasikan oleh masing-masing instansi pemerintah sesuai dengan kewenangan yang ada. Kementerian Lingkungan Hidup sebagai *national focal point* memiliki peran penting untuk memfasilitasi dan mendorong instansi terkait dalam upaya pengaturan HCFC guna tercapainya target penghapusan HCFC.

4.4. Kesiapan Industri Manufaktur Sektor Refrigerasi dan Foam untuk Mendukung Upaya Penghapusan BPO Jenis HCFC

4.4.1. Gambaran penggunaan HCFC pada industri manufaktur refrigerasi dan aplikasinya di Indonesia

Istilah refrigerasi atau pendinginan adalah proses buatan manusia untuk mengekstraksi panas dan menurunkan suhu. Proses pemindahan panas dari satu tempat ke tempat lain dengan sistem refrigerasi memerlukan cairan/gas yang

disebut refrigeran. Misalnya, untuk mencapai suhu yang dibutuhkan dalam lemari es domestik normal/*freezer*, diperlukan refrigeran dengan titik didih sekitar -20°C dan suhu kondensasi sekitar 50°C (UNIDO, 2009).

Terdapat banyak HCFC jenis refrigeran yang dapat digunakan. HCFC yang paling umum digunakan sebagai refrigeran adalah HCFC-22 (juga dikenal sebagai R-22) sebagai pengganti CFC-12 pada tekanan tinggi. Menurut data dari *Multilateral Fund*, sekitar 97% total konsumsi HCFC di negara Artikel 5 digunakan di sektor refrigerasi dan AC. Refrigeran HCFC-123 digunakan untuk menggantikan CFC-11 pada refrigerasi tekanan rendah. Nilai GWP HCFC-123 terhitung rendah (76) dan ODP yang juga relatif rendah (0,02-0,06), serta efisiensi energi tinggi, maka jenis refrigeran ini tidak dianggap sebagai prioritas pertama untuk pencapaian target penghapusan HCFC di beberapa negara (UNIDO, 2009).

Penggunaan HCFC jenis refrigeran berdasarkan jenis produk atau peralatan yang diproduksi berdasarkan laporan kajian dari *Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps Technical Options Committee* (RTOC) Protokol Montreal yang disajikan oleh ICF International-2008 adalah seperti pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Penggunaan HCFC pada Tipe Peralatan Refrigerasi

Tipe Peralatan	Jenis HCFC
Refrigerasi	
Stand Alone Retail Food Equipment	HCFC-22
Vending Machine	R-401A, R-401B, R-402A dan R-402B
Condensing Units	HCFC-22
Large Supermarket System	HCFC-22, R-402B, R-408 ^a , R-502
Cold Storage	HCFC-22, R-502
Refrigerated Transport	HCFC-22, R-401A, R-401B, R-409 ^a
Industrial Process Refrigeration	HCFC-22, R-502

Sumber: ICF Internasional, 2008

Dokumen proyek penghapusan CFC di Indonesia pada sektor ini menyebutkan bahwa produk manufaktur yang dihasilkan meliputi peralatan *air conditioning* (AC), pendingin rumah tangga seperti lemari es domestik dan freezer, peralatan refrigerasi komersial seperti lemari pajangan, *bottle coolers*, *chest freezer*, dispenser

air panas dan dingin, peralatan pendingin industri seperti *cold storage* dan unit *transport refrigeration* serta unit *mobile air conditioning*. Pada sektor ini pada awalnya menggunakan CFC-11 sebagai *blowing agent* untuk pembuatan dinding insulasi dan refrigeran yang umum digunakan adalah jenis CFC-12 dan R-502 (UNDP, 2002).

Sebagai pengganti refrigeran CFC-12 dan R-502, alternatif bahan pengganti yang digunakan secara umum pada sektor ini adalah HCFC-22 dan HFC-134a. HFC-134a tidak mengandung nilai potensi merusak ozon tetapi mengandung nilai potensi pemanasan global. Peralatan yang digunakan untuk proses pengisian bahan refrigeran ke dalam sistem pendingin adalah *vacuum pump*, *automatic refrigerant charging* dan *leak detector*. Alat *vacuum pump* berfungsi untuk mengosongkan refrigeran yang masih terdapat dalam sistem pendingin sebelum diisi dengan refrigeran kembali, *automatic refrigerant charging* digunakan untuk mengisi refrigeran ke dalam sistem, dan *leak detector* diperlukan untuk melakukan pemeriksaan apabila terdapat kebocoran pada sistem pendingin.

Melalui program penghapusan CFC, mayoritas perusahaan manufaktur sektor refrigerasi di Indonesia menggantikan penggunaan CFC-11 sebagai *blowing agent* untuk pembuatan dinding insulasi dengan HCFC-141b. Produksi insulasi dengan CFC-11 pada umumnya dilakukan dengan sistem terbuka menggunakan peralatan sederhana yaitu *manual mixer*. Guna mencegah terjadinya emisi BPO ke udara, maka bantuan alih teknologi yang diberikan melalui pendanaan *Multilateral Fund* adalah dengan menggunakan sistem tertutup dengan menggunakan mesin *low-pressure foam dispensers* atau *high pressure foam dispenser*. Mesin tersebut digunakan untuk pencampuran bahan kimia *isocyanate*, *polyol* dan *blowing agent* (HCFC-141b) dalam sistem tertutup yang akan menghasilkan foam sebagai insulasi dalam produk pendingin.

Pelaksanaan kegiatan alih teknologi tersebut diikuti dengan pelatihan bagi teknisi atau operator guna mendapatkan formula yang tepat dalam memproduksi produk

pendingin berinsulasi, termasuk memperhatikan aspek kesehatan dan keselamatan pekerja.

Mayoritas responden industri manufaktur sektor refrigerasi adalah perusahaan skala kecil dan menengah. Skala kecil rata-rata memiliki tenaga kerja sebanyak 10-25 orang, sedangkan skala menengah memiliki tenaga kerja antara 25-100 orang. 90% perusahaan responden masih menggunakan HCFC-22 sebagai refrigeran dan sebagai bahan insulasi menggunakan HCFC-141b.

Dokumen proyek yang disusun oleh UNDP tahun 2002, menyatakan bahwa industri manufaktur sektor refrigerasi skala kecil dan menengah secara geografis tersebar dan dengan akses yang relatif sedikit terhadap teknologi canggih. Perusahaan-perusahaan ini biasanya ditandai dengan tingkat investasi yang sangat rendah pada pabrik, mesin dan keterlibatan padat karya. Banyak perusahaan memilih peralatan rakitan lokal dan/atau *foam dispenser* sederhana seperti *hand mixing* untuk meminimalkan investasi. Meskipun kesadaran umum tentang jaminan mutu, pelatihan, perlindungan lingkungan dan isu-isu yang terkait dengan keselamatan sudah ada, tetapi tidak ditekankan dalam praktek. Hal tersebut karena rendahnya tingkat modal operasi, kompetisi pasar yang tinggi dan adanya produk impor yang murah. Secara umum, pengetahuan tentang kimia terbaru dan teknologi masih terbatas pada perusahaan-perusahaan tersebut.

4.4.2. Gambaran penggunaan HCFC pada industri manufaktur foam dan aplikasinya di Indonesia

Industri manufaktur sektor foam adalah salah satu pengguna utama HCFC secara global. HCFC-141B, HCFC-142b dan HCFC-22 digunakan dalam pembuatan beberapa jenis *polyurethane foam*, *extruded polystyrene foam* dan *polyethylene foam*. Foam *Polyurethane* dan *polystyrene* memiliki sifat insulasi yang sangat baik, *strength-to-weight ratios* yang baik dan digunakan dalam berbagai aplikasi yang sangat luas. Jenis foam tersebut sangat umum digunakan sebagai insulasi termal untuk lemari es, lemari pembeku dan kotak pendingin, serta industri

konstruksi sebagai insulasi panas untuk atap, dinding dan wadah penyimpanan. Foam *flexible polyurethane* juga digunakan luas untuk produk furniture jenis bantalan, beberapa tipe untuk kemasan, dan untuk pembuatan berbagai macam komponen industri otomotif, tetapi produk ini tidak menggunakan HCFC sebagai bahan pengembang (*blowing agent*).

Dua kandungan pokok *polyurethane* adalah bahan kimia yang dikenal sebagai *polyol* dan *isocyanate*. *Polyol* dan *isocyanate* bereaksi dengan adanya katalis dan aditif yang cocok untuk membuat berbagai jenis dan tingkatan *polyurethane*.

Foam *polyurethane* diproduksi dengan menghasilkan dan memerangkap gelembung gas dalam campuran bahan kimia sebagai reaksi yang berlangsung untuk menciptakan struktur seluler pada produk jadi, yang merupakan produk busa. Jumlah dan ukuran gelembung gas mempengaruhi kepadatan dan sifat fisik busa. Pencampuran antara *isocyanate*, *polyol* dan *blowing agent* akan menghasilkan foam *polyurethane*.

Blowing agent (bahan pengembang) adalah zat dalam senyawa tunggal atau dalam kombinasi dengan zat lain menghasilkan struktur selular yang menciptakan busa. CFC-11 adalah yang paling umum digunakan sebagai *blowing agent* foam *polyurethane*. Sejak pelaksanaan Protokol Montreal dan penghapusan CFC-11, beberapa alternatif telah dikembangkan. Bahan pengganti awal yang dikembangkan adalah *cyclopentane* yang banyak digunakan di Eropa dan HCFC-141B yang digunakan di Amerika Serikat, Asia dan Pasifik

Pencampuran *Isocyanate* dengan *polyol* dan *blowing agent* menggunakan mesin pencampur dan pengaduk. Pencampuran dapat dilakukan secara mekanis menggunakan mesin bertekanan rendah (*low pressure dispenser*) atau mesin bertekanan tinggi (*high pressure dispenser*) yang akan mengembang menyebabkan proses busa (UNIDO, 2009).

Di Indonesia, foam *polymer* telah digunakan dalam berbagai aplikasi insulasi dan non-insulasi. *Flexible foam* digunakan untuk perabotan, bantalan, *bedding*, dan pengemasan. *Rigid foam* digunakan terutama untuk aplikasi insulasi termal yang diperlukan untuk peralatan tertentu, transportasi dan dalam bangunan. Jenis foam yang dihasilkan di Indonesia termasuk *polyurethane*, *extruded polystyrene* dan *extruded polyethylene*.

Penggunaan HCFC sebagai *blowing agent* terutama untuk insulasi *rigid foam* dan *integral skin*. HCFC-141B adalah teknologi pengganti CFC yang paling banyak digunakan untuk *polyurethane foam* di Indonesia. Alasan utama penggunaan bahan tersebut adalah biaya transisi sederhana, mudah diaplikasikan, sua kesamaan kinerja produk akhir (termasuk energi) dan ketersediaan bahan yang luas. Kebanyakan produk foam untuk fungsi kenyamanan (misalnya bantalan, kasur) dan kemasan makanan menggunakan *methylene chloride* (UNDP, 2007).

Perusahaan-perusahaan penghasil foam di Indonesia bervariasi besarnya, namun umumnya adalah berskala kecil dan menengah yang menerapkan teknologi sederhana, padat karya, dan mempunyai kapasitas produksi yang sangat rendah (KLH, 2006).

Alih teknologi untuk menggantikan penggunaan BPO di Industri skala kecil dan menengah merupakan suatu tantangan berat. Tata cara operasi yang baru umumnya memerlukan tambahan modal untuk pengadaan mesin/peralatan, peningkatan pengetahuan dan kemampuan teknis, serta perlengkapan pendukung terkait dengan aspek kesehatan dan keselamatan kerja yang seringkali belum menjadi perhatian industri skala kecil dan menengah. Kondisi tersebut terjadi juga di negara berkembang lainnya, dimana pemilik industri skala kecil dan menengah menghadapi kendala dalam menerapkan proses produksi dengan bahan alternatif pengganti BPO yang tidak menyebabkan kerusakan lapisan ozon.

Beberapa hal yang menjadi tantangan program penghapusan BPO di sektor foam adalah:

a. Permasalahan teknis.

Perusahaan mempunyai keraguan, apabila harus merubah teknologi dengan bahan non-BPO apakah hasil produksinya bisa sama atau lebih baik dari hasil sebelumnya. Perubahan teknologi non-BPO memerlukan pengetahuan dan kemampuan para pekerja, yaitu mengenai syarat-syarat teknis dari teknologi dan bahan kimia pengganti yang non-BPO. Keterbatasan kemampuan untuk menilai berbagai pilihan teknologi juga dihadapi oleh perusahaan dalam penggantian penggunaan BPO. Salah satu sumber yang dapat membantu industri dalam hal pemilihan bahan atau teknologi pengganti adalah pemasok atau importir bahan kimia.

b. Keselamatan kerja.

Beberapa bahan alternatif mempunyai sifat mudah terbakar (*flammable*) dan beracun (*toxic*). Hal ini menjadi salah satu kendala bagi industri skala kecil dan menengah dalam menentukan pilihan dari berbagai alternatif yang ada. Beberapa hal yang perlu diperhatikan oleh perusahaan dalam penggantian teknologi antara lain: (1) apakah alternatif pengganti aman atau memerlukan upaya tambahan untuk keselamatan kerja karyawan?; (2) apakah alternatif pengganti mensyaratkan peralatan pengaman?; (3) apakah bahan pengganti mudah terbakar, memerlukan prosedur dan peralatan khusus, serta asuransi?

Keselamatan kerja bagi perusahaan skala kecil dan menengah perlu menjadi pertimbangan dalam menentukan alternatif terbaik diperlukan pertimbangan yang matang antara lain mencakup: (1) ketersediaan alat keselamatan yang memadai; (2) biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk merenovasi atau memperbaiki ruang produksi dan pemasangan peralatan keselamatan kerja; (3) pelatihan tambahan bagi karyawan dan/atau pekerja untuk beradaptasi dengan kondisi yang baru.

c. Akses terhadap teknologi, bahan baku dan peralatan.

Akses terhadap teknologi, bahan baku dan peralatan dapat dikatakan sangat minimal karena umumnya perusahaan skala kecil dan menengah masih melaksanakan produksi dengan cara tradisional.

Kendala lain yang dihadapi perusahaan dalam melakukan perubahan adalah terbatasnya ketersediaan bahan baku maupun teknologi di dalam negeri. Oleh karena itu diperlukan bantuan internasional sehingga perusahaan skala kecil dan menengah di Indonesia mampu melanjutkan kegiatan produksi dengan menerapkan teknologi dan bahan alternatif non-BPO yang sesuai dengan kondisi setempat.

d. Akses pendanaan.

Penggantian teknologi umumnya memerlukan biaya investasi yang cukup besar. Hal ini menjadi kendala bagi perusahaan skala kecil dan menengah, sehingga agar dapat melakukan alih teknologi selain bantuan teknis diperlukan juga bantuan dana. Penggunaan HCFC sebagai *blowing agent* berdasarkan jenis produk atau peralatan yang diproduksi berdasarkan laporan kajian dari *Foam Technical Options Committee* (RTOC) Protokol Montreal yang disajikan oleh ICF International-2008 adalah seperti pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Penggunaan HCFC Pada Beberapa Jenis Produk Foam

Jenis Foam	Jenis HCFC
Polyurethane: Rigid	
Domestic Refrigerators and Freezers	HCFC-141b, HCFC141b/22, HCFC-142b/22,
Other Appliances	HCFC-141b, HCFC-22, HCFC-22/HCFC-142b
Reefers & Transport	HCFC-141b, HCFC-141b/-22
Boardstock	HCFC-141b, HCFC-141b/-22
Panels-Continuous	HCFC-141b, HCFC-22, HCFC-22/HCFC-142b
Panels-Discontinuous	HCFC-141b
Spray	HCFC-141b
Polyurethane: Flexible	
Sheet	HCFCs are not technically required for this end use

Sumber: ICF *International*, 2008

4.4.3. Penggunaan HCFC dan gambaran alternatif pengganti

Informasi ilmiah dan teknis mengenai teknologi alternatif pengganti HCFC termasuk dampak terhadap lingkungan telah tersedia luas, namun pemilihan teknologi alternatif perlu mempertimbangkan dampak lingkungan jangka panjang. Hal ini akan membutuhkan sumber daya besar terhadap akses produk dan proses yang inovatif yang meminimalkan dampak kerusakan ozon dan iklim, namun tetap efisien dan terjangkau.

Pilihan utama teknologi untuk menggantikan HCFC akan didasarkan pada pertimbangan dampak terhadap penipisan ozon, perubahan iklim, kesehatan, keamanan, ketersediaan dan dapat terjangkau (TEAP, 2010).

Penggunaan HCFC di sektor refrigerasi didominasi oleh penggunaan HCFC-22. Terdapat jenis HCFC lainnya yang digunakan seperti HCFC-123 untuk chiller, HCFC-124 dan HCFC-142b sebagai alternative pendingin CFC-12 yang bersifat drop-in, tetapi penggunaannya tidak sebesar HCFC-22. Laporan dari *technical working group* HPMP (*HCFC phase-out management plan*) Indonesia menyebutkan bahwa industri manufaktur sektor refrigerasi dan air conditioning mayoritas menggunakan HCFC jenis HCFC-22 dan HCFC-123 sebagai refrigeran serta HCFC-141b sebagai blowing agent untuk insulasi. Pada sektor foam, HCFC yang digunakan adalah HCFC-141b dan sektor industri lain yang menggunakan HCFC adalah sektor pemadam kebakaran yang menggunakan HCFC-123 sebagai pengganti Halon. HCFC-123 memiliki nilai ODP (*ozone depleting potential*) sebesar 0,009, lebih kecil dari ODP HCFC-1411b (0,11) dan HCFC-22 (0,05) sehingga belum menjadi prioritas penghapusan pada saat ini.

Bahan alternatif pengganti jenis HFC dan hydrocarbon (HC) dimungkinkan menjadi pilihan teknologi yang tersedia bagi Negara Artikel 5 untuk mencapai target pengendalian HCFC pada tahun 2013 dan 2015. Dalam kedua kelompok ini, terdapat berbagai pilihan yang tersedia untuk menggantikan refrigeran HCFC termasuk sistem atau peralatan (UNIDO, 2009)

Refrigeration Technical Option Committee (RTOC), 2006, menyampaikan dalam laporannya beberapa bahan alternatif yang telah tersedia untuk menggantikan refrigeran HCFC-22 seperti pada Tabel 4.5.

Bahan tersebut sebagian besar telah digunakan di negara Artikel 5 termasuk di Indonesia. Refrigeran yang umum digunakan di Indonesia sebagai pengganti HCFC-22 adalah HFC-134a. Bahan tersebut tidak mengandung nilai potensi merusak ozon tetapi mengandung nilai potensi pemanasan global. HCFC-141B, HCFC-142b dan HCFC-22 digunakan di beberapa negara sebagai *blowing agent* dalam pembuatan beberapa jenis foam. Beberapa alternatif pengganti telah dikembangkan oleh negara produsen.

Tabel 4.5. Alternatif Pengganti HCFC pada Refrigerasi

Tipe Peralatan	Alternatif Pengganti HCFC		
	Jenis	Lifetime (tahun)	GWP (100 tahun)
Refrigerasi			
Domestic Refrigerators	HFC-134 ^a	14	1.430
	<i>Hydrocarbons</i>	-	20
Stand-Alone Retail Food Equipment	HFC-134a	14	1.430
	HFC-404A	-	3.900
	<i>Hydrocarbons</i>	-	20
Vending Machines	CO ₂	-	1
	HFC-134a	14	1.430
	<i>Hydrocarbons</i>	-	20
Large Supermarket Systems	HFC-134a	14	1.430
	HFC-404A	-	3.900
	HFC-407C	-	1.800
	HFC-417A	-	2.300
	<i>Hydrocarbons</i>	-	20
	CO ₂	-	1
	Ammonia	0,01	-
Cold Storage	HFC-134a	14	1.430
	R-404A	-	3.900
	R-410A	-	2.100
	<i>Hydrocarbons</i>	-	20
	Ammonia	0,01	-
	CO ₂	-	1
Refrigerated Transport	HFC-23	270	14.760
	HFC-134 ^a	14	1.430
	HFC-404A	-	3.900
	HFC-407C	-	1800

Lanjutan Tabel 4.5. Alternatif Pengganti HCFC pada Refrigerasi

Tipe Peralatan	Alternatif Pengganti HCFC		
	Jenis	Lifetime (tahun)	GWP (100 tahun)
Industrial Process Refrigeration	<i>Hydrocarbons</i>	-	20
	Ammonia	0,01	-
	CO ₂	-	1
	HFC-134 ^a	14	1.430
	HFC-404A	-	3.900
	<i>Hydrocarbons</i>	-	20
	Ammonia	0,01	-
	CO ₂	-	1

Sumber: ICF International, 2008

Alternatif pengganti HCFC untuk aplikasi sebagai blowing agent telah ditinjau berkali-kali dan perkembangannya dicatat dalam laporan tahunan *Foam Technical Option Committee* (FTOC). Beberapa alternatif pengganti HCFC yang sering dikutip adalah hidrokarbon, HFC, CO₂ dan CO₂ (air).

Hampir seluruh Negara maju atau didalam Protokol Montreal disebut sebagai Negara Artikel 2 telah menghapus penggunaan HCFC sehingga pengalaman yang diperoleh pada saat penggantian HCFC dapat menjadi acuan bagi Negara Artikel 5 untuk menghapuskan HCFC. Beberapa bahan alternatif pengganti HCFC yang banyak digunakan adalah:

- a. Hidrokarbon sebagai *blowing agent* untuk aplikasi *polyurethane rigid foam*, terutama *pentane* dengan teknologi yang telah dibuat untuk mengatasi isu mudah terbakar dari *pentane* sehingga aman untuk digunakan. Namun kendala penggunaan teknologi ini adalah biaya investasi yang sangat tinggi bagi perusahaan.
- b. HFC 245fa dan 365mfc HFC (dalam campuran dengan HFC 227ea) telah dikembangkan untuk mengganti HCFC 141b untuk penggunaan pada *polyurethane rigid insulating foam*. Bahan HFC ini sudah digunakan dan masih menyempurnakan teknologi pendukung. HFC-134a juga digunakan pada *polyurethane insulating foam* dalam jumlah yang tidak terlalu banyak, tetapi banyak digunakan dalam busa XPS.

- c. CO₂ (air) telah digunakan sebagai alternatif pengganti HCFC, termasuk sebagai pengganti CFC, tetapi busa yang dihasilkan dengan bahan alternatif ini mengurangi sifat dari insulasi. Namun, penggunaan CO₂ (air) sebagai *co-blowing agent* dengan fluorocarbon merupakan cara yang memungkinkan untuk mengurangi biaya.

Berdasarkan laporan dari FTOC tahun 2006, bahan alternative pengganti HCFC sebagai blowing agent yang telah tersedia global adalah seperti pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Alternatif Pengganti HCFC pada Aplikasi Produk Foam

Jenis Foam	Alternatif Pengganti HCFC		
	Jenis	Lifetime (tahun)	GWP (100 tahun)
<i>Polyurethane: Rigid</i>			
<i>Domestic Refrigerators and Freezers</i>	HFC-245fa	7,6	1.030
	HFC-134a	14	1.430
	<i>Hydrocarbons</i>	-	20
<i>Panels-Continuous</i>	HFC-134a	14	1.430
	<i>Hydrocarbons</i>	-	20
	HFC-245fa	7,6	1.030
	HFC-365mfc	8,6	794
	HFC-227ea	34,2	3.220
<i>Panels-Discontinuous</i>	HFC-134a	14	1.430
	<i>Hydrocarbons</i>	-	20
	HFC-245fa	7,6	1.030
	HFC-365mfc	8,6	794
	HFC-227ea	34,2	3.220
<i>Spray</i>	CO ₂	-	1
	HFC-245fa	7,6	1.030
	HFC-365mfc	8,6	794
	HFC-227ea	34,2	3.220
<i>Polyurethane: Flexible</i>			
<i>Slabstock and Boxfoam</i>	CO ₂	-	1
	Methylene chloride	-	-
<i>Moulded</i>	CO ₂	-	1
<i>Extruded Polystyrene Boardstock</i>			
<i>Sheet</i>	CO ₂	-	1
	HFC-134a	14	1.430
	HFC-152a	1,4	124

Sumber: ICF International, 2008

4.4.4. Hasil pengisian kuesioner dan wawancara oleh responden industri manufaktur refrigerasi dan foam

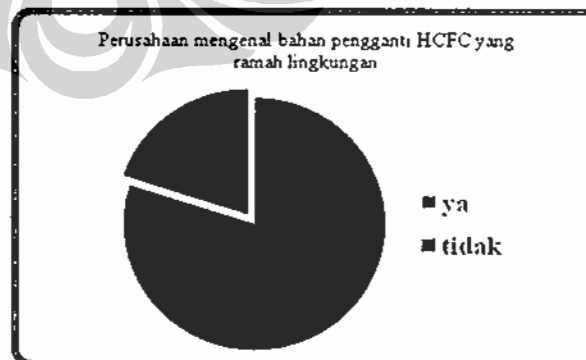
Sebanyak 10 responden dari 28 perusahaan manufaktur sektor refrigerasi yang bersedia menyampaikan kembali kuesioner, dan sebanyak 11 dari 36 perusahaan manufaktur sektor foam yang memberikan respon terhadap kuesioner.

Berikut ini adalah hasil telaahan terhadap kuesioner dan wawancara dengan beberapa responden yaitu:

1. Industri manufaktur sektor refrigerasi

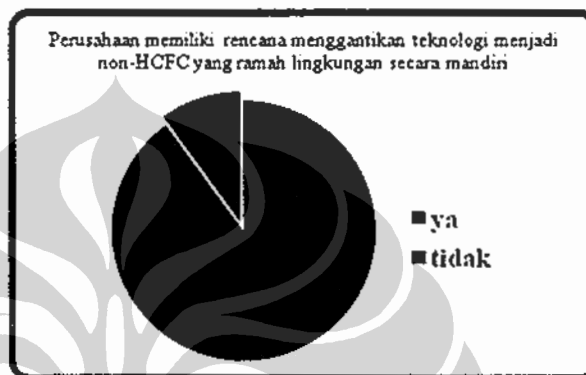
Seluruh responden industri manufaktur sektor refrigerasi telah mengetahui isu percepatan penghapusan HCFC. Informasi tersebut diperoleh dari hasil pertemuan dengan Kementerian Lingkungan Hidup dan sumber lainnya. Seluruh industri mengetahui kewajiban dan dampak yang akan dihadapi perusahaan dengan adanya percepatan penghapusan HCFC seperti yang telah pernah dilakukan pada saat penghapusan penggunaan CFC.

Sebanyak 80% perusahaan refrigerasi telah mengenal alternatif pengganti HCFC sebagai refrigeran, dan 20% perusahaan lainnya menyatakan belum mengetahui jenis alternatif pengganti HCFC, sebagaimana disajikan pada Gambar 4.1.



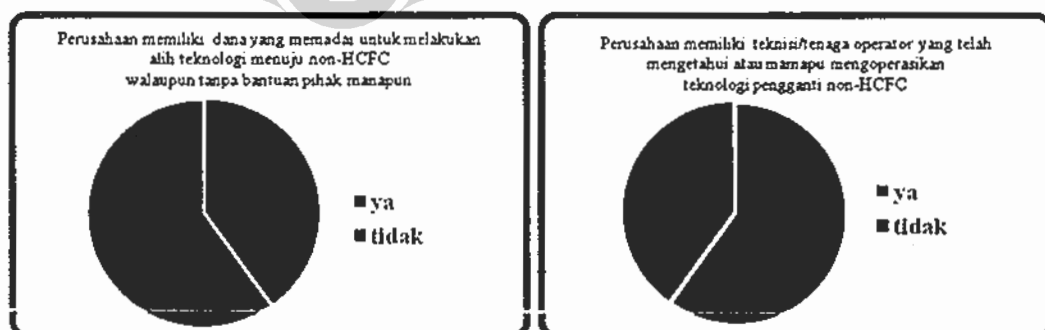
Gambar 4.1. Persentase Jawaban Responden Industri Refrigerasi Terkait Pengenalan Bahan Pengganti HCFC

Dari seluruh responden sektor refrigerasi (Gambar 4.2), 90% perusahaan menyatakan memiliki rencana menggantikan HCFC. Jenis refrigeran yang paling banyak digunakan sebagai pengganti CFC dan HCFC adalah HFC-134a. HFC-134a merupakan refrigeran yang tidak memiliki nilai potensi merusak ozon tetapi memiliki potensi pemanasan global.



Gambar 4.2. Persentase Jawaban Responden Industri Refrigerasi Terkait Rencana Penggantian Teknologi

Sebanyak 40% responden menyatakan bahwa upaya penggantian penggunaan HCFC secara mandiri dapat dilakukan apabila perusahaan memiliki dana secara memadai, dan 60% dari responden menyatakan perlunya memiliki sumber daya manusia (SDM) dalam hal ini adalah teknisi terlatih yang mampu untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC (Gambar 4.3).



Gambar 4.3. Persentase Jawaban Responden Industri Refrigerasi Dari Sisi Pendanaan dan SDM

2. Industri manufaktur sektor foam

Seluruh responden industri manufaktur sektor foam telah mengetahui isu percepatan penghapusan HCFC. Informasi tersebut diperoleh dari hasil pertemuan dengan Kementerian Lingkungan Hidup dan sumber lainnya. Seluruh industri mengetahui kewajiban dan dampak yang akan dihadapi perusahaan dengan adanya percepatan penghapusan HCFC seperti yang telah pernah dilakukan pada saat penghapusan penggunaan CFC.

Sebanyak 64% perusahaan foam telah mengenal alternatif pengganti HCFC sebagai *blowing agent* sebagaimana disajikan pada Gambar 4.4. Walaupun beberapa perusahaan telah mengetahui jenis alternatif pengganti HCFC, namun tidak satupun perusahaan yang telah menetapkan jenis bahan alternatif pengganti HCFC yang akan digunakan.



Gambar 4.4. Persentase Jawaban Responden Industri Foam Terkait Pengenalan Bahan Pengganti HCFC

Perusahaan yang telah mengenal alternatif pengganti HCFC tersebut memiliki rencana menggantikan secara mandiri penggunaan HCFC tetapi tidak satupun responden yang menyebutkan jenis bahan alternatif pengganti HCFC yang akan digunakan sebagai bahan pengembang (*blowing agent*). 36% menyatakan bahwa penggantian penggunaan HCFC dapat dilakukan dengan kondisi apabila perusahaan memiliki dana dan 64% menjawab apabila perusahaan memiliki SDM atau teknisi terlatih. Persentase jawaban responden tersebut seperti pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6.



Gambar 4.5. Persentase Jawaban Responden Industri Foam Terkait Rencana Penggantian Teknologi



Gambar 4.6. Persentase Jawaban Responden Industri Foam Dari Sisi Pendanaan dan SDM

Berdasarkan hasil telaahan tersebut, teridentifikasi bahwa tidak semua industri manufaktur sektor refrigerasi dan foam memiliki rencana untuk melakukan penggantian penggunaan HCFC secara mandiri. Tersedianya pendanaan dan SDM yang terlatih merupakan faktor penting bagi industri untuk melakukan penggantian penggunaan HCFC.

Tidak mudah bagi industri manufaktur sektor refrigerasi dan foam untuk menentukan bahan alternatif pengganti HCFC pada proses produksinya, walaupun informasi mengenai alternatif teknologi telah banyak dipublikasikan. Menurut responden, bahan alternatif pengganti HCFC untuk aplikasi sektor refrigerasi dan foam belum banyak tersedia di pasar domestik sehingga HCFC masih menjadi bahan utama yang digunakan. Apabila bahan alternatif tersedia di pasar domestik,

dipastikan bahwa harga bahan akan lebih tinggi dari HCFC karena masih terbatas dan belum dapat dapat berkompetisi dengan harga HCFC.

Sebanyak 70% responden industri manufaktur foam dan 63% responden industri foam menyatakan bahwa penetapan kuota impor HCFC adalah kebijakan yang perlu ditetapkan untuk mengendalikan HCFC, sedangkan penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur hanya dijawab oleh 30% responden refrigerasi dan 9% responden foam.

4.5. Prioritas Strategi Pemerintah dan Industri Manufaktur Sektor Refrigerasi dan Foam dalam Upaya Penghapusan BPO Jenis HCFC

4.5.1. Hasil identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi percepatan penghapusan BPO jenis HCFC dan usulan alternatif strateginya

Identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi percepatan penghapusan HCFC dilakukan dengan menggunakan metode analisis SWOT. Kuesioner SWOT disusun dengan memasukkan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi percepatan penghapusan HCFC. Informasi dihimpun dari beberapa literatur dan masukan langsung dari industri pengguna HCFC dan wakil dari instansi pemerintah untuk mengelompokkan faktor internal dan eksternal terhadap kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman dalam mendukung pelaksanaan percepatan penghapusan HCFC. Hasil analisis SWOT disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hasil Analisa SWOT untuk Mendukung Upaya Penghapusan BPO Jenis HCFC

<p>Faktor internal</p>	<p>KEKUATAN (STRENGTH/S)</p> <p>S1. Memiliki teknologi/operator yang telah mengetahui penggunaan teknologi non-HCFC</p> <p>S2. Memiliki dana untuk menggantikan penggunaan HCFC menjadi non-HCFC</p>	<p>KELEMAHAN (WEAKNESS/W)</p> <p>W1. Penggunaan teknologi non-HCFC memerlukan biaya produksi tinggi</p> <p>W2. Harga jual produk burbah non-HCFC relative lebih mahal dibandingkan dengan harga produk HCFC</p> <p>W3. Penerapan teknologi menuju non-HCFC relative rumit</p>
<p>Faktor eksternal</p>	<p>STRATEGI S-O</p> <p>1. Mengoptimalkan pendanaan dan SDM yang tersedia untuk menggantikan penggunaan HCFC dengan bahan dan teknologi alternatif pengganti HCFC yang telah tersedia. (O1, O2, O5; S1, S2)</p>	<p>STRATEGI W-O</p> <p>1. Memanfaatkan program pendanaan dari pemerintah atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi (O1, O2, O3; W1)</p> <p>2. Meningkatkan kemampuan SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC (O1, O2, O3; W3)</p> <p>3. Mendorong kegiatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC kepada konsumen (O1, O2, O3, O4; W1, W2)</p>
<p>PELUANG (OPPORTUNITY/O)</p> <p>O1. Tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC yang memiliki nilai ODP nol & GWP mendekati nol.</p> <p>O2. Tersedianya bahan alternatif pengganti non-HCFC yang memiliki efektivitas sama dengan HCFC dengan harga yang ekonomis/terjangkau/mendekati harga HCFC</p> <p>O3. Meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan</p> <p>O4. Adanya kebijakan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan</p> <p>O5. Perusahaan memperoleh citra di pasar domestik maupun global karena memproduksi barang non-HCFC yang ramah lingkungan</p>	<p>STRATEGI S-T</p> <p>1. Mendorong kegiatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC kepada konsumen (T3, T5; S2)</p> <p>2. Mendorong pemerintah untuk menyusun standar produk non-HCFC secara nasional (T2, T6; S1, S2)</p> <p>3. Mendorong pemerintah untuk mengembangkan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC (T2, T6; S1, S2)</p> <p>4. Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur (T1, T2, T4; S2)</p> <p>5. Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor HCFC (T1, T4; S1, S2)</p>	<p>STRATEGI W-T</p> <p>1. Memanfaatkan program pendanaan dari pemerintah atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi dan mencari peluang pendanaan dari sumber lainnya (T3, T5, T7; W1)</p> <p>2. Mendorong kegiatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC kepada konsumen (T3, T5; W1, W2)</p> <p>3. Mendorong pemerintah untuk menyediakan informasi dan bantuan teknis alih teknologi non-HCFC (T3, T4; W2, W3, W4)</p>
<p>ANCAMAN (THREAT/T)</p> <p>T1. Belum adanya peraturan pemerintah untuk membatasi impor dan penggunaan HCFC</p> <p>T2. Belum adanya peraturan pemerintah yang mewajibkan alih teknologi menuju non-HCFC</p> <p>T3. Permintaan pasar terhadap produk yang menggunakan HCFC masih tinggi</p> <p>T4. HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar</p> <p>T5. Harga produk non-HCFC tidak mampu bersaing dengan harga produk HCFC</p>		

Penjelasan mengenai pilihan faktor internal dan eksternal adalah sebagai berikut:

Kekuatan:

- a. Memiliki teknisi/operator yang telah mengetahui penggunaan teknologi non-HCFC

Teknisi/operator dalam suatu industri memegang peran penting dalam menjalankan produksi sehingga menghasilkan produk dengan kualitas sesuai yang diharapkan dan memberikan kepuasan kepada konsumen pengguna produk. Teknisi/operator yang terlatih untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC akan memudahkan perusahaan beradaptasi dengan teknologi baru tanpa harus mengganggu proses produksi.

- b. Memiliki dana untuk menggantikan penggunaan HCFC menjadi non-HCFC
Penggantian penggunaan HCFC dengan bahan alternatif non-HCFC beserta teknologi pendukungnya umumnya memerlukan biaya investasi yang cukup besar. Sebagian besar responden menyampaikan ketersediaan dana untuk menggantikan penggunaan HCFC. Hal ini menjadi kekuatan perusahaan untuk mendukung upaya percepatan penghapusan HCFC tanpa harus menunggu bantuan pendanaan dari pihak lain. Namun demikian akses pendanaan bagi perusahaan lain yang tidak memiliki pendanaan masih sangat diperlukan.

Kelemahan:

- a. Penggunaan teknologi non-HCFC memerlukan biaya produksi tinggi

Alih teknologi menjadi teknologi non-HCFC memerlukan biaya investasi tinggi yang akan mempengaruhi biaya produksi. Seperti dalam pernyataan Sutamihardja, 1993, dalam kerangka penghapusan CFC, bahwa penggantian CFC menambah investasi modal untuk bahan-bahan pengganti, penelitian pengembangan, dan lain-lain. Biaya-biaya yang dikeluarkan untuk mengganti CFC akan bergantung pada berbagai faktor seperti modal, biaya operasi, peningkatan keselamatan dan risiko-risiko.

- b. Harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan dengan harga produk HCFC

Bahan dan teknologi pengganti HCFC sebagian besar diperoleh dari impor sehingga harga menjadi relatif mahal. Apabila bahan dan teknologi pengganti HCFC lebih mahal atau membutuhkan investasi modal yang besar maka biaya-biaya yang harus ditanggung menjadi lebih tinggi dan akan dibebankan kepada nilai produk. Akibatnya harga jual produk menjadi relatif lebih mahal untuk bersaing dengan produk yang masih menggunakan HCFC.

- c. Penerapan teknologi menuju non-HCFC relatif rumit

Sebagian responden menyatakan bahwa penerapan teknologi non-HCFC relatif lebih rumit. Hal ini akan memerlukan waktu bagi perusahaan untuk mempelajari teknologi baru untuk menggantikan penggunaan HCFC.

Peluang:

- a. Tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC yang memiliki nilai ODP nol & GWP mendekati nol

Bahan alternatif pengganti HCFC telah diproduksi oleh negara produsen dengan mengacu pada mandat Protokol Montreal untuk mengembangkan alternatif pengganti yang tidak mengandung nilai potensi merusak ozon maupun pemanasan global. Pengembangan alternatif pengganti tersebut masih terus dikembangkan oleh negara maju. Beberapa alternatif HCFC sudah tersedia di pasar domestik Indonesia walaupun dalam jenis dan jumlah yang terbatas. Hal ini paling tidak memberikan peluang kepada industri manufaktur untuk mulai mencoba untuk melakukan alih teknologi dengan bahan alternatif pengganti HCFC yang telah tersedia.

- b. Meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan

Dalam era berkembangnya kepedulian terhadap lingkungan hidup, masyarakat diajak untuk lebih mencintai produk-produk yang ramah lingkungan. Hal tersebut memberikan peluang bagi industri untuk selalu mengembangkan

produk ramah lingkungan dan dalam hal ini adalah produk yang tidak mengandung HCFC.

- c. Adanya kebijakan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan

Pemerintah memiliki kebijakan untuk memberikan pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan. Hal ini menjadi peluang untuk pemasukan bahan dan teknologi non-HCFC untuk memperoleh pembebasan bea masuk dan bagi industri manufaktur dapat memperoleh teknologi non-HCFC dengan harga yang lebih terjangkau untuk mendukung penghapusan penggunaan HCFC.

- d. Perusahaan memperoleh citra di pasar domestik maupun global karena memproduksi barang non-HCFC yang ramah lingkungan

Perusahaan selalu berupaya menghasilkan produk dengan kualitas yang baik dengan harga yang kompetitif sehingga dapat memperoleh pelanggan. Perusahaan dengan reputasi baik akan memperoleh citra baik di pasar domestik maupun global, terutama ketika perusahaan telah mengadopsi standard internasional seperti ISO 9000, ISO 14000, sehingga dengan memproduksi barang yang ramah lingkungan akan memperoleh citra baik terutama bagi konsumen yang mempersyaratkan produk ramah lingkungan.

Ancaman:

- a. Belum adanya peraturan pemerintah untuk membatasi impor dan penggunaan HCFC

Belum adanya kebijakan pemerintah untuk membatasi impor dan penggunaan HCFC akan memungkinkan ketersediaan HCFC tetap melimpah dan industri manufaktur akan cenderung terus menggunakannya karena harga yang lebih kompetitif.

- b. Belum adanya peraturan pemerintah yang mewajibkan alih teknologi menuju non-HCFC

Penghentian penggunaan CFC di sektor manufaktur diatur melalui Peraturan Menteri Perindustrian No. 33 tahun 2007 dimana ditetapkan bahwa penggunaan CFC di beberapa industri manufaktur hanya dapat digunakan sampai dengan 30 Juni 2008. Dengan adanya pengaturan tersebut maka industri manufaktur yang menggunakan CFC akan melakukan alih teknologi menuju non-CFC. Peraturan yang sama belum diberlakukan terhadap HCFC, sehingga industri manufaktur pengguna HCFC akan masih terus menggunakan HCFC sampai adanya pengaturan penghentian penggunaan HCFC.

- c. Permintaan pasar terhadap produk yang menggunakan HCFC masih tinggi

Peningkatan konsumsi HCFC salah satunya disebabkan oleh program penghapusan CFC yang mendorong industri untuk menggunakan HCFC yang tersedia sebagai alternatif pengganti CFC. Ketersediaan HCFC yang tinggi akan mendorong meningkatnya produk mengandung HCFC sehingga harga produk akan dapat bersaing menjadi lebih murah. Permintaan produk mengandung HCFC dengan harga yang lebih ekonomis masih akan menjadi pilihan dari pengguna.

- d. HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar

Sama halnya dengan penjelasan faktor "Permintaan produk yang menggunakan HCFC masih tinggi" maka dengan ketersediaan HCFC yang tinggi sebagai alternatif pengganti CFC, maka HCFC masih akan menjadi pilihan industri sebagai bahan baku produksi. Ketersediaan HCFC yang masih luas di pasar domestik berdampak pada harga bahan yang juga lebih ekonomis sehingga akan menjadi pilihan oleh pengguna. Pilihan terhadap penggunaan HCFC oleh industri manufaktur akan menjadi ancaman untuk pencapaian percepatan penghapusan HCFC.

- e. Harga produk non-HCFC tidak mampu bersaing dengan harga produk HCFC
 Harga produk mengandung non-HCFC cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan produk yang masih mengandung HCFC. Hal ini sebagai akibat dari masih terbatasnya ketersediaan alternatif non-HCFC di pasar sehingga harga bahan masih tinggi yang berakibat langsung terhadap harga produk non-HCFC yang menjadi tinggi. Oleh karena itu harga produk non-HCFC menjadi tidak bersaing dengan harga produk yang masih mengandung HCFC.

Perumusan alternatif strategi kesiapan industri untuk menghadapi percepatan penghapusan HCFC menggunakan pendekatan strategi *strength-opportunity* (SO), *weakness-opportunity* (WO), *strength-threat* (ST), dan *weakness-threat* (WT). Prinsip dari pendekatan strategi ini adalah memaksimalkan kekuatan untuk dapat memperbesar peluang dan mengatasi/mencegah ancaman, dan meminimalkan kelemahan yang ada sehingga dapat memanfaatkan peluang dan mengatasi ancaman (Rangkuti, 2004).

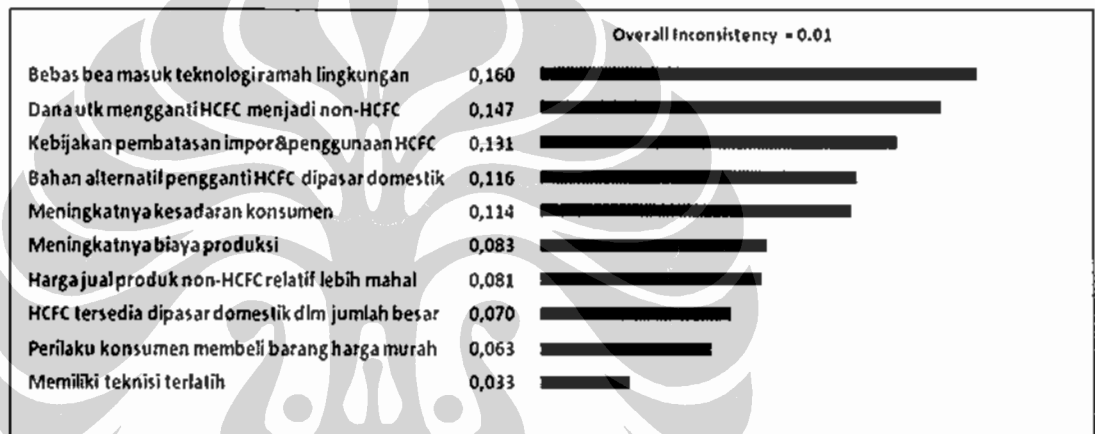
Hasil identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi upaya percepatan penghapusan HCFC dan perumusan alternatif strategi berdasarkan analisis SWOT selanjutnya dibahas dengan para pakar melalui *focus group discussion*. Para pakar berpendapat bahwa dari hasil analisa tersebut, beberapa faktor dan alternatif strategi yang dianggap dapat mempengaruhi upaya percepatan penghapusan HCFC adalah:

- a. Faktor-faktor yang mendukung upaya percepatan penghapusan HCFC;
1. Tersedianya dana yang memadai untuk mengganti teknologi HCFC menjadi non-HCFC
 2. Memiliki teknisi/tenaga operator yang terlatih untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC
 3. Biaya produksi mengalami peningkatan sebagai dampak penggunaan teknologi non-HCFC
 4. Harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan harga produk berbahan HCFC

5. Tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC yang memiliki nilai GWP mendekati nol atau efektifitas sama dengan HCFC dipasar domestik meskipun masih dalam jumlah terbatas dan dengan harga relatif lebih mahal dibandingkan dengan HCFC
 6. Meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan
 7. Adanya peraturan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan
 8. Kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC belum tersedia
 9. Perilaku konsumen yang cenderung lebih memilih membeli barang dengan harga relatif lebih murah
 10. HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar
- b. Alternatif strategi yang dapat mendukung upaya percepatan penghapusan HCFC:
1. Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi HCFC menjadi non-HCFC
 2. Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC
 3. Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen
 4. Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC
 5. Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor
 6. Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur

4.5.2. Prioritas faktor yang mempengaruhi upaya penghapusan BPO jenis HCFC

Hasil penggabungan pendapat para pakar terkait faktor-faktor yang mempengaruhi upaya penghapusan BPO HCFC dengan menggunakan *software Expert Choice versi 11* menunjukkan nilai rasio konsistensi sebesar 0.01 dengan urutan prioritas kepentingan yaitu adanya kebijakan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan merupakan faktor terpenting yang akan mempengaruhi terlaksananya upaya penghapusan BPO jenis HCFC (nilai bobot 0,160).



Gambar 4.7. Prioritas Faktor Yang Mempengaruhi Upaya Penghapusan BPO Jenis HCFC

Berikutnya berturut-turut adalah tersedianya dana yang memadai untuk mengganti teknologi HCFC menjadi non-HCFC (nilai bobot 0,147), kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC belum tersedia (0,131), tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC yang memiliki nilai GWP mendekati nol atau efektivitas sama dengan HCFC dipasar domestik meskipun masih dalam jumlah terbatas dan dengan harga yang relatif lebih mahal dibandingkan dengan HCFC (0,116), meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan (nilai bobot 0.114), biaya produksi mengalami peningkatan sebagai dampak penggunaan teknologi non-HCFC (nilai bobot 0,083), harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan harga produk berbahan HCFC (nilai bobot 0,081), HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar (nilai bobot 0.070), perilaku konsumen yang cenderung lebih

memilih membeli barang dengan harga relatif lebih murah (nilai bobot 0,063), dan terakhir adalah memiliki teknisi/tenaga operator yang terlatih untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC (nilai bobot 0,33).

4.5.3. Prioritas peran industri manufaktur dan pemerintah dalam upaya penghapusan BPO jenis HCFC

Keberhasilan pencapaian tujuan penghapusan bahan perusak ozon jenis HCFC memerlukan dukungan dari berbagai pihak yang secara langsung akan memberikan kontribusi sesuai dengan perannya masing-masing.

Guna memperoleh gambaran tingkat kontribusi berdasarkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi percepatan penghapusan BPO jenis HCFC, diperlukan pembobotan terhadap peran pihak pemangku kepentingan yaitu instansi pemerintah terkait dan industri manufaktur pengguna HCFC. Instansi pemerintah yang terlibat dalam hal ini adalah Kementerian Lingkungan Hidup, Kementerian Perindustrian, Kementerian Perdagangan, Ditjen Bea dan Cukai-Kementerian Keuangan sementara industri yang terlibat adalah industri manufaktur sektor refrigerasi dan foam. Tabel 4.8. menjelaskan peran masing-masing pihak pemangku kepentingan dalam upaya penghapusan BPO jenis HCFC.

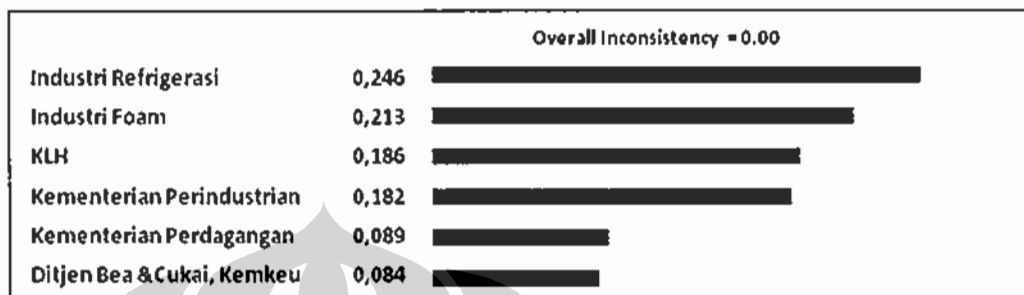
Melalui peran tersebut, maka masing-masing pihak pemangku kepentingan akan memberikan kontribusinya untuk memanfaatkan maupun mengatasi setiap faktor yang mempengaruhi penghapusan BPO jenis HCFC. Penilaian bobot peran masing-masing pemangku kepentingan dilakukan oleh para pakar dilanjutkan dengan pengolahan dan analisis gabungan pendapat para pakar menggunakan *software Expert Choice versi 11*.

Tabel. 4.8. Peran Pihak Pemangku Kepentingan dalam Upaya Penghapusan BPO Jenis HCFC

Pihak Pemangku Kepentingan	Peran
Kementerian Lingkungan Hidup (KLH)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sebagai <i>National Focal Point</i> pelaksanaan program Perlindungan Lapisan Ozon di Indonesia. 2. Mengkoordinasikan dan memfasilitasi pengembangan kebijakan dan implementasi program perlindungan lapisan ozon termasuk pemenuhan kewajiban terhadap Protokol Montreal bersama dengan instansi pemerintah terkait lainnya. 3. Menerbitkan surat rekomendasi kepada perusahaan yang mengajukan sebagai Importir Terdaftar atau Importir Produsen BPO
Kementerian Perdagangan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mempunyai kewenangan dalam pengaturan ekspor-impor BPO antara lain dengan menerbitkan kebijakan importasi BPO. 2. Mengelola data impor BPO sebagai dasar pelaporan konsumsi Indonesia kepada MLF Protokol Montreal dan Sekretariat Ozon yang menjadi bukti pemenuhan kewajiban Indonesia terhadap Protokol Montreal. 3. Menerbitkan izin impor BPO bagi perusahaan yang telah diakui menjadi Importir Produsen dan ditunjuk sebagai Importir Terdaftar BPO.
Kementerian Perindustrian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merupakan instansi pembina industri yang memiliki kewenangan untuk menerbitkan izin operasi industri sekaligus melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan kebijakan yang wajib dilaksanakan oleh industri. 2. Menyusun kebijakan terkait dengan pengaturan penggunaan BPO di tingkat industri. 3. Menerbitkan surat rekomendasi kepada perusahaan yang mengajukan sebagai Importir Terdaftar atau Importir Produsen BPO
Direktorat Jenderal Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan (DJBC)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pengawasan terhadap ekspor impor komoditi termasuk BPO yang masuk ke Indonesia melalui pelabuhan yang telah ditetapkan oleh pemerintah. 2. Mengelola data pemasukan BPO sebagai acuan penting dalam mengidentifikasi pemasukan riil BPO ke Indonesia.
Industri Manufaktur Sektor Refrigerasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan BPO jenis HCFC dalam memproduksi produk refrigerasi 2. Melaksanakan kebijakan yang ditetapkan pemerintah terkait dengan penggunaan HCFC
Industri Manufaktur Sektor Foam	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan BPO jenis HCFC dalam memproduksi produk foam 2. Melaksanakan kebijakan yang ditetapkan pemerintah terkait dengan penggunaan HCFC

Hasil analisis pendapat gabungan para pakar untuk setiap faktor diuraikan sebagai berikut:

- a. Tersedianya dana yang memadai untuk mengganti teknologi HCFC menjadi non-HCFC.



Gambar 4.8. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Tersedianya Dana

Gambar 4.8. memberikan gambaran bahwa responden memandang faktor tersedianya dana dalam mendukung upaya penghapusan BPO jenis HCFC merupakan kendala bagi industri refrigerasi diikuti oleh industri foam. Hal ini dapat dipahami karena pihak industri merupakan pihak yang secara langsung menggunakan BPO jenis HCFC dalam kegiatan produksinya sehingga tanpa ketersediaan dana yang memadai akan menghambat pencapaian tujuan penghapusan BPO jenis HCFC.

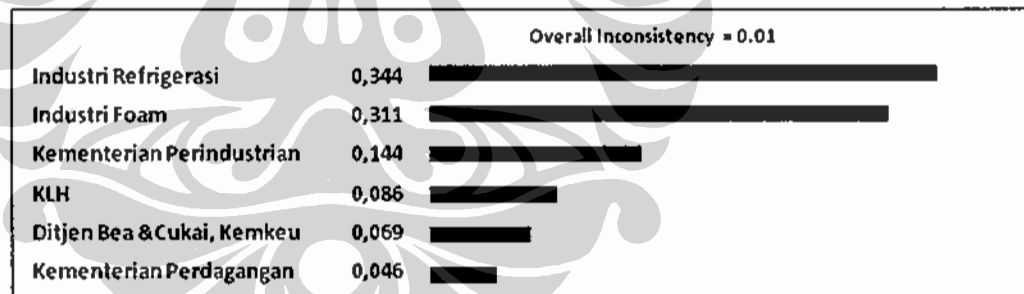
Sutamihardja, 1993, menyatakan bahwa penghapusan BPO jenis CFC menambah investasi modal untuk bahan-bahan pengganti, penelitian pengembangan, dan lain-lain. Biaya-biaya yang dikeluarkan untuk mengurangi atau mengganti CFC akan sangat tergantung kepada berbagai faktor seperti modal, biaya operasi, peningkatan keselamatan, dan risiko-risiko. Hal tersebut akan memberikan implikasi yang sama terhadap upaya penghapusan HCFC.

Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) memiliki peran penting dalam hal memfasilitasi penyediaan pendanaan untuk mendukung industri manufaktur untuk mengganti penggunaan HCFC. KLH sebagai *national focal point* program perlindungan lapisan ozon di Indonesia secara rutin mengikuti

pertemuan negara pihak Protokol Montreal yang dapat memperjuangkan agar industri manufaktur di Indonesia dapat memperoleh bantuan hibah alih teknologi. Protokol Montreal memiliki mekanisme pendanaan bagi negara Artikel 5 untuk mendukung target pencapaian penghapusan BPO sesuai jadwal yang telah ditetapkan dan sesuai dengan ketentuan pendanaan yang telah disepakati bersama antara *Multilateral Fund* dan negara Pihak.

Berdasarkan nilai bobot yang dihasilkan, Kementerian Perindustrian memperoleh urutan penting berikutnya setelah KLH. Kementerian Perindustrian sebagai instansi pembina industri diharapkan dapat menciptakan program pendanaan yang dapat diakses oleh industri manufaktur sehingga memungkinkan bagi industri untuk mulai menggantikan penggunaan HCFC menjadi non-HCFC.

- b. Memiliki teknisi/tenaga operator yang terlatih untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC.

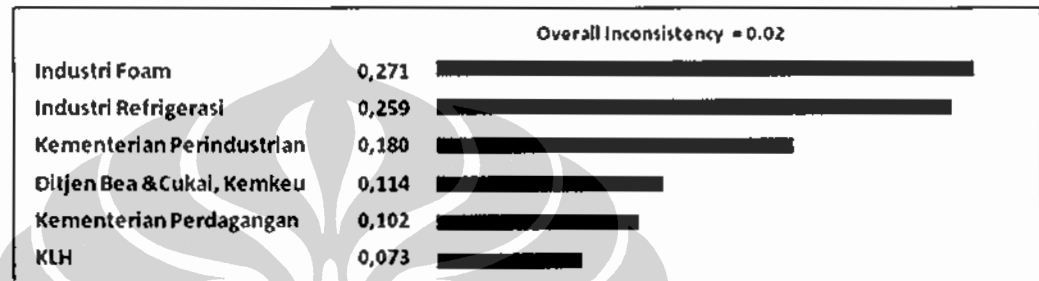


Gambar 4.9. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Memiliki Teknisi Terlatih

Gambar 4.9. memberikan gambaran bahwa responden memandang faktor memiliki teknisi dalam mendukung penghapusan BPO jenis HCFC merupakan kendala bagi industri refrigerasi diikuti oleh industri foam. Hal ini dapat dipahami karena pihak industri merupakan pihak yang secara operasional memerlukan teknisi yang terlatih dalam penggunaan BPO jenis non-HCFC dalam kegiatan produksinya sehingga tanpa ketersediaan teknisi yang handal maka dapat menghambat pencapaian tujuan penghapusan BPO jenis HCFC.

Kementerian Perindustrian memegang peran penting sehingga diharapkan dapat memberikan asistensi dalam meningkatkan sumber daya manusia (SDM) industri manufaktur dalam upaya penggantian bahan dan teknologi non-HCFC.

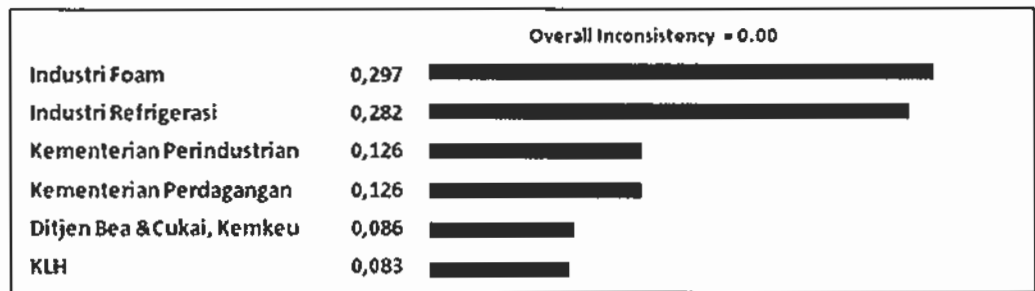
- c. Biaya produksi mengalami peningkatan sebagai dampak penggunaan teknologi non-HCFC.



Gambar 4.10. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Biaya Produksi Meningkat

Gambar 4.10. memberikan gambaran bahwa responden memandang faktor meningkatnya biaya produksi dalam mendukung penghapusan BPO jenis HCFC merupakan kendala bagi industri foam diikuti oleh industri refrigerasi. Industri pengguna HCFC merupakan pihak yang secara langsung akan merasakan dampak peningkatan biaya produksi akibat peralihan penggunaan bahan dan teknologi pengganti HCFC. Mayoritas bahan dan teknologi pengganti HCFC adalah impor sehingga memerlukan biaya investasi yang relatif tinggi yang akan mempengaruhi biaya produksi. Perlu adanya upaya pemasaran yang kreatif dan pada akhirnya akan memberikan keuntungan yang sepadan. Dengan demikian apabila faktor ini tidak diatasi maka dikhawatirkan industri masih akan tetap memproduksi barang-barang yang mengandung BPO jenis HCFC dan berarti dapat menghambat pencapaian tujuan penghapusan BPO jenis HCFC.

- d. Harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan harga produk berbahan HCFC.



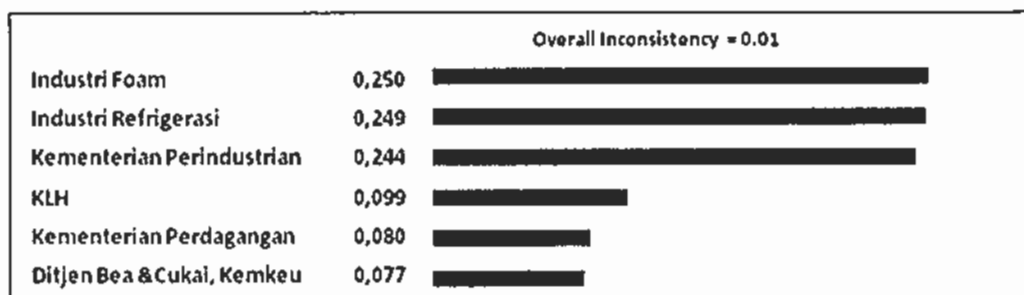
Gambar 4.11. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Harga Jual Produk non-HCFC Lebih Mahal

Gambar 4.11. memberikan gambaran bahwa responden memandang faktor harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan harga produk berbahan HCFC sebagai kendala bagi industri foam dan refrigerasi. Penggunaan bahan dan teknologi non-HCFC akan berdampak pada meningkatnya biaya produksi sehingga mempengaruhi harga jual barang agar industri tetap memperoleh keuntungan yang sepadan bagi keberlangsungan kegiatan usahanya. Konsumen memiliki kecenderungan untuk membeli suatu produk dengan harga yang terjangkau atau murah tanpa memperhatikan apakah produk tersebut diproduksi dengan menggunakan bahan yang ramah terhadap lingkungan. Dengan demikian apabila tidak didukung oleh kesadaran dari konsumen untuk membeli barang-barang yang ramah lingkungan maka dikhawatirkan industri masih akan tetap memproduksi barang-barang yang mengandung BPO jenis HCFC. Hal ini akan mempengaruhi pencapaian tujuan penghapusan BPO jenis HCFC.

Kementerian Perindustrian dan Kementerian Perdagangan memiliki nilai bobot yang sama sehingga terlihat bahwa kedua instansi ini adalah aktor penting untuk membantu industri manufaktur mengatasi permasalahan tingginya nilai jual produk-produk non-HCFC.

- e. Tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC yang memiliki nilai GWP mendekati nol atau efektifitas sama dengan HCFC dipasar domestik meskipun

masih dalam jumlah terbatas dan dengan harga yang relatif lebih mahal dibandingkan dengan HCFC.

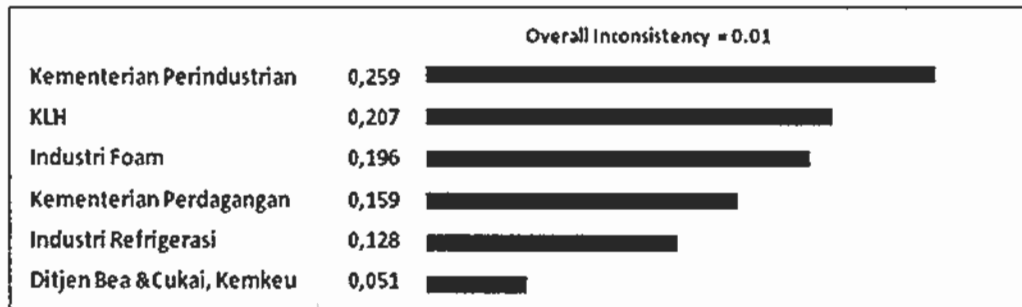


Gambar 4.12. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Tersedianya Bahan Alternatif HCFC

Gambar 4.12. memberikan gambaran bahwa responden memandang faktor tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC merupakan peluang bagi industri foam dan refrigerasi untuk mulai beralih menggunakan bahan yang lebih ramah lingkungan. Alternatif bahan dan teknologi pengganti HCFC telah dikembangkan dan diproduksi di beberapa negara maju. Hanya sebagian kecil dari bahan tersebut yang telah tersedia di pasar domestik Indonesia sehingga menyebabkan harga bahan masih relatif mahal. Namun demikian, hal tersebut dapat menjadi pertimbangan bagi industri untuk mulai mencoba mengganti penggunaan HCFC mengingat dengan akan adanya kebijakan pengendalian HCFC maka ketersediaan HCFC di masa datang akan semakin berkurang. Oleh karena itu faktor ini dapat mendorong industri manufaktur pengguna HCFC untuk mendukung pencapaian penghapusan BPO jenis HCFC.

Nilai bobot yang diperoleh Kementerian Perindustrian tidak berbeda jauh dari nilai bobot industri manufaktur sektor refrigerasi dan foam. Kementerian Perindustrian diharapkan dapat menyediakan informasi dan asistensi yang memadai bagi industri terkait dengan pengadaan alternatif pengganti HCFC walaupun secara mandiri pihak industri juga akan berupaya mencari bahan dan teknologi pengganti yang tepat bagi usahanya. Jika bahan dan teknologi pengganti HCFC tersedia dalam jumlah yang besar di pasar domestik maka sangat dimungkinkan bagi industri untuk memperolehnya dalam harga yang terjangkau.

- f. Meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan.

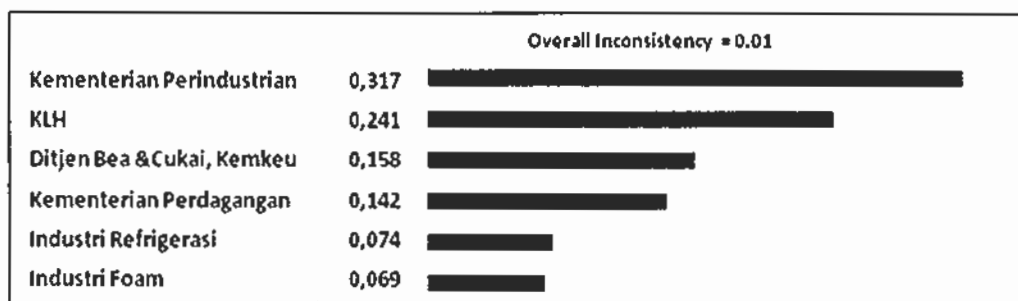


Gambar 4.13. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Meningkatnya Kesadaran Konsumen

Gambar 4.13. memberikan gambaran bahwa responden memandang faktor meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan sebagai peluang bagi Kementerian Perindustrian untuk berperan dalam mendukung penghapusan BPO jenis HCFC. Melakukan promosi dan penyebarluasan mengenai produk-produk ramah lingkungan akan meningkatkan pemahaman konsumen untuk memilih produk yang akan dibeli. Dengan pemahaman yang baik dari konsumen akan memberikan kesempatan besar bagi industri manufaktur untuk memproduksi barang-barang berbahan non-HCFC walaupun dengan harga yang relatif mahal.

Posisi kedua ditempati oleh aktor KLH yang memiliki peran penting untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat luas mengenai pentingnya melindungi lapisan ozon sebagai akibat dari penggunaan barang-barang berbahan HCFC. Pemahaman mengenai dampak terhadap kesehatan akibat penipisan ozon akan mendorong konsumen memilih produk ramah ozon. Hal ini terlihat misalnya dari respon para ibu yang tergabung dalam Aliansi Perempuan untuk Pembangunan Berkelanjutan (APPB) yang tertuang dalam Petisi Aliansi Perempuan untuk Pembangunan Berkelanjutan dalam Perlindungan Lapisan Ozon. Pemahaman para ibu untuk melindungi lapisan ozon secara langsung akan mempengaruhi pemilihan produk rumah tangga yang tidak mengandung BPO.

- g. Adanya peraturan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan.



Gambar 4.14. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Adanya Pembebasan Bea Masuk

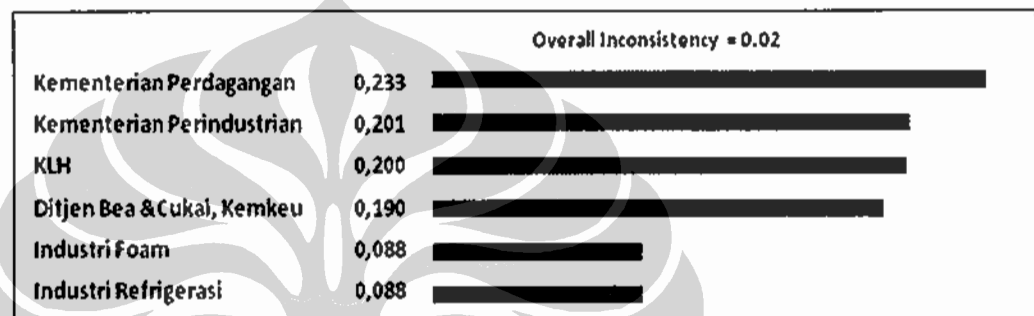
Gambar 4.14. memberikan gambaran bahwa responden memandang faktor peraturan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan merupakan peluang bagi Kementerian Perindustrian untuk mendukung penghapusan BPO jenis HCFC. Hal ini dapat dipahami karena adanya peraturan tersebut memberikan peluang bagi industri untuk memperoleh bahan dan teknologi non-HCFC dengan harga yang lebih terjangkau mengingat mayoritas alternatif pengganti HCFC diperoleh melalui impor. Pembebasan bea masuk secara tidak langsung akan mengurangi biaya yang harus dipertimbangkan dalam proses produksi.

KLH sebagai instansi yang menangani pengelolaan lingkungan memiliki program yang dapat menunjang pembebasan bea masuk bagi peralatan yang bertujuan untuk meminimalkan kerusakan lingkungan. Hal ini dapat menjadi peluang untuk memasukkan peralatan atau teknologi non-HCFC yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan lingkungan khususnya pada lapisan ozon stratosfer.

- h. Kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC belum tersedia.

Gambar 4.15. memberikan gambaran bahwa responden memandang faktor kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC belum

tersedia merupakan tantangan bagi Kementerian Perdagangan untuk mendukung penghapusan BPO jenis HCFC. Pencapaian target penghapusan BPO jenis CFC dilaksanakan dengan adanya berbagai upaya yang salah satunya adalah melalui pengendalian impor dan penggunaan CFC di tingkat industri manufaktur. Hal ini dapat juga diberlakukan untuk tujuan penghapusan HCFC dengan mempertimbangkan berbagai aspek kesiapan industri manufaktur dan ketersediaan bahan dan teknologi pengganti di dalam negeri.



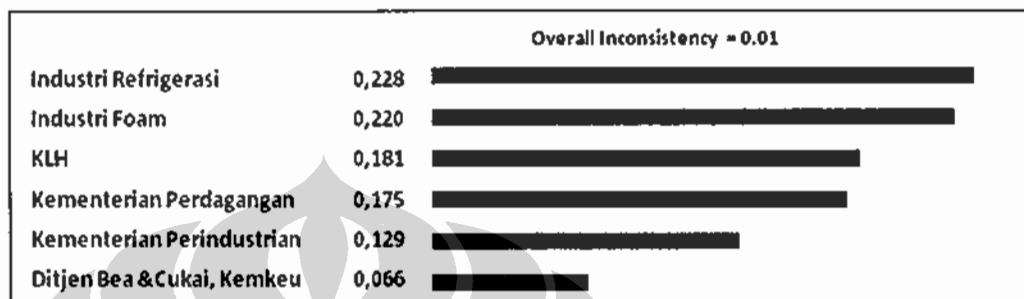
Gambar 4.15. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Belum Tersedianya Kebijakan Pemerintah Pembatasan Impor dan Penggunaan HCFC

Sesuai dengan definisi Montreal Protokol bahwa konsumsi BPO sama dengan produksi ditambah impor dan dikurangi dengan ekspor BPO. Meingat Indonesia tidak memproduksi BPO maka tingkat pemenuhan kewajiban Indonesia adalah melalui keberhasilan pengendalian impor BPO yang tidak melebihi dari jumlah yang ditentukan sesuai jadwal target penghapusan Protokol Montreal. Pengendalian impor BPO perlu diikuti dengan pengendalian penggunaan di tingkat industri manufaktur mengingat dampak dari pembatasan impor HCFC akan mengurangi ketersediaan HCFC sehingga kesiapan industri manufaktur untuk beralih kepada penggunaan non-HCFC memiliki peran penting untuk mendukung upaya penghapusan BPO jenis HCFC.

Nilai bobot yang diperoleh menunjukkan bahwa peran aktor Kementerian Perdagangan menjadi paling penting dalam pengendalian impor HCFC sesuai dengan tugas pokok dan fungsi dari instansi tersebut. Selanjutnya

Kementerian Perindustrian memiliki peran yang juga penting terutama dalam upaya pengendalian penggunaan HCFC di tingkat industri.

- i. Perilaku konsumen yang cenderung lebih memilih membeli barang dengan harga relatif lebih murah.



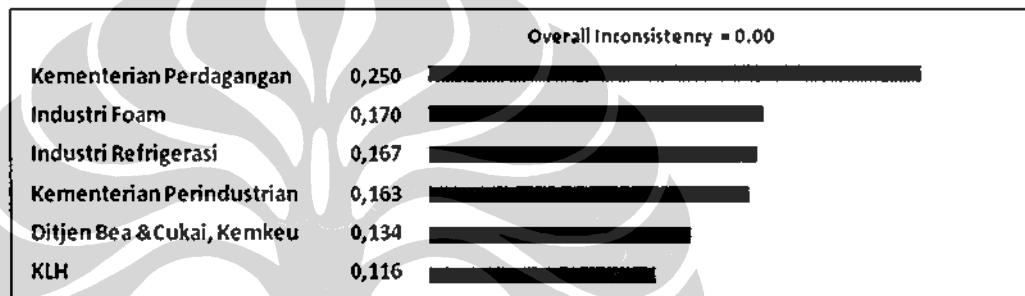
Gambar 4.16. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor Perilaku Konsumen Membeli dengan Harga Murah

Gambar 4.16. memberikan gambaran bahwa responden memandang faktor perilaku konsumen yang cenderung lebih memilih membeli barang dengan harga relatif lebih murah merupakan tantangan bagi industri foam dan refrigerasi untuk berperan dalam mendukung upaya penghapusan BPO jenis HCFC. Hal ini dapat dipahami karena perilaku konsumen hingga saat ini masih cenderung membeli barang dengan harga murah, sementara di sisi lain untuk memproduksi barang-barang berbahan non-HCFC industri memerlukan biaya produksi relatif lebih tinggi dan dengan harga yang relatif mahal dibanding dengan HCFC.

KLH dan instansi pemerintah lainnya diharapkan secara terus menerus melaksanakan berbagai kegiatan yang dapat meningkatkan kesadaran masyarakat luas terhadap pentingnya peran aktif masyarakat untuk melindungi lapisan ozon. Salah satunya adalah melalui pemilihan produk non-HCFC sehingga secara tidak langsung hal tersebut akan mendukung pencapaian penghapusan HCFC.

- j. HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar.

Gambar 4.17. memberikan gambaran bahwa responden memandang faktor HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar merupakan tantangan bagi Kementerian Perdagangan untuk mendukung penghapusan BPO jenis HCFC. Hal ini dapat dipahami karena penggunaan HCFC oleh industri akan sangat bergantung pada ketersediaan bahan tersebut di pasar domestik. Tanpa adanya upaya pengendalian peredaran HCFC di pasar domestik serta diimbangi dengan penyediaan non-HCFC di pasar domestik maka hal tersebut dapat menghambat pencapaian tujuan.

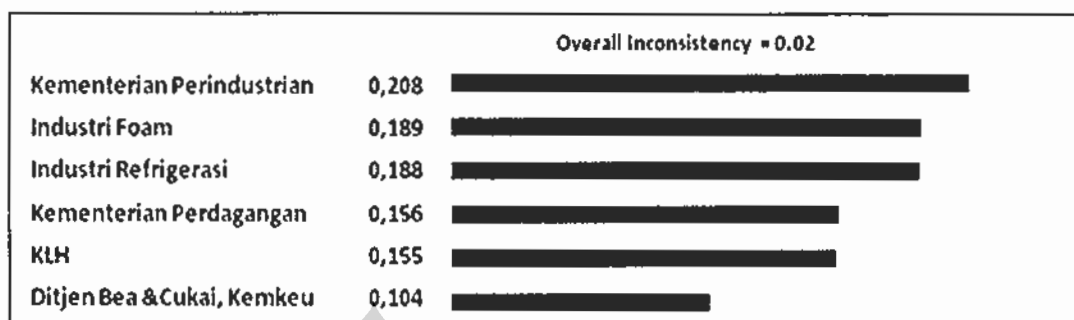


Gambar 4.17. Nilai Bobot Aktor Berdasarkan Kriteria Faktor HCFC Masih Tersedia di Pasar Domestik

Kementerian Perdagangan sebagai aktor yang memegang peran penting dalam mengendalikan peredaran HCFC dan alternatif pengganti HCFC di pasar. Oleh karena itu hal tersebut menjadi tantangan untuk menciptakan situasi pasar yang kondusif bagi industri untuk mulai beralih kepada alternatif pengganti HCFC dengan harga yang kompetitif.

Hasil analisis pendapat gabungan para pakar untuk menentukan urutan prioritas peran para aktor disajikan pada Gambar 4.18 yang menunjukkan bahwa Kementerian Perindustrian adalah pihak yang paling berperan dalam upaya penghapusan Bahan Perusak Ozon jenis HCFC. Dibandingkan dengan aktor-aktor lainnya, nilai bobot yang dihasilkan cukup besar yaitu 0,208. Berikutnya adalah industri foam (nilai bobot 0,189), industri refrigerasi (nilai bobot 0,188), Kementerian Perdagangan (nilai bobot 0,156), Kementerian Lingkungan Hidup

(nilai bobot 0,155), Direktorat Jenderal Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan (nilai bobot 0,104).



Gambar 4.18. Prioritas Aktor-Aktor yang Memiliki Peran dalam Upaya Penghapusan BPO Jenis HCFC

Terpilihnya Kementerian Perindustrian sebagai aktor utama menunjukkan bahwa penyusunan kebijakan terkait dengan penghapusan HCFC, pengawasan pelaksanaan kebijakan di tingkat industri dan pemberian rekomendasi yang selektif kepada perusahaan yang mengajukan sebagai importir HCFC memegang peran kunci dalam keberhasilan penghapusan BPO jenis HCFC.

Penggunaan HCFC oleh industri manufaktur akan sangat tergantung dari kebijakan pemerintah yang didukung dengan bantuan teknis bagi industri dalam peralihan menuju non-HCFC. Hal ini seperti disampaikan oleh beberapa wakil industri manufaktur pengguna HCFC dalam pertemuan pembahasan rencana pengelolaan penghapusan HCFC (KLH, 2010). Oleh karena itu Kementerian Perindustrian sebagai instansi pembina industri memiliki peran penting untuk mengetahui kondisi penggunaan HCFC di Indonesia serta kebutuhan sarana dan prasana dalam mendukung pencapaian target percepatan penghapusan HCFC.

Selain itu, penggunaan HCFC oleh industri bergantung dari ketersediaan bahan di pasar domestik yang didistribusikan oleh perusahaan importir BPO sehingga Kementerian Perindustrian diharapkan dapat melakukan kajian secara lengkap baik dari aspek administratif maupun teknis terhadap calon perusahaan importir BPO. Faktor-faktor tersedianya peraturan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan (nilai bobot 0,160) dan belum

tersedianya kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC (nilai bobot 0,131) merupakan peluang dan tantangan utama bagi Kementerian Perindustrian untuk mendorong industri memproduksi barang-barang menggunakan teknologi yang ramah lingkungan dan pengembangan kebijakan penetapan pembatasan penggunaan HCFC di tingkat industri.

Industri manufaktur sektor foam meskipun menempati urutan prioritas kedua diatas industri manufaktur sektor refrigerasi, namun keduanya memiliki peran yang setara dalam upaya penghapusan BPO jenis HCFC terlihat dari besaran nilai bobotnya yaitu 0,189 dan 0,188. Hal ini sejalan dengan rekomendasi Protokol Montreal bahwa untuk mencapai target percepatan penghapusan HCFC dapat dilakukan dengan menghapuskan terlebih dahulu penggunaan HCFC yang memiliki nilai potensi merusak ozon paling tinggi yaitu HCFC-141b yang digunakan oleh industri foam. Sebagai gambaran, beberapa jenis HCFC yang banyak digunakan dengan nilai potensi merusak ozon seperti tertuang dalam Protokol Montreal ditampilkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9. Nilai Potensi Merusak Ozon HCFC

Jenis HCFC	Nilai Potensi Merusak Ozon
HCFC-141b	0.11
HCFC-22	0.055
HCFC-123	0.02
HCFC-124	0.022
HCFC-225ca	0.025
HCFC-225cb	0.033

Sumber: UNEP, 2000

Peran industri manufaktur ini memegang peran penting karena dalam implementasi penghapusan HCFC industri akan menghadapi kendala-kendala terutama ketersediaan dana yang memadai sebagaimana tercermin dari pendapat gabungan para responden bahwa faktor tersedianya dana yang memadai untuk mengganti teknologi HCFC menjadi non-HCFC menempati urutan kedua dengan nilai bobot 0,147. Faktor ini menjadi pertimbangan utama bagi industri karena sangat terkait dengan biaya produksi dan harga jual dari barang-barang yang

mereka produksi sebagaimana terlihat dari pendapat gabungan responden yang menempatkan faktor biaya produksi mengalami peningkatan sebagai dampak penggunaan teknologi non-HCFC setara dengan faktor harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan harga produk berbahan HCFC dengan nilai bobot masing-masing sebesar 0,083 dan 0,081. Ditambah dengan adanya perilaku konsumen yang cenderung lebih memilih membeli barang dengan harga relatif lebih murah dengan nilai bobot 0,063. Guna mencapai tujuan penghapusan BPO jenis HCFC maka kendala-kendala tersebut harus segera diatasi. Menurut pendapat responden, peluang utama yang dapat mengatasi permasalahan tersebut adalah tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC yang memiliki nilai GWP mendekati nol atau efektifitas sama dengan HCFC dipasar domestik meskipun masih dalam jumlah terbatas dan dengan harga yang relatif lebih mahal dibandingkan dengan HCFC menempati urutan keempat dengan nilai bobot 0,116.

Kementerian Perdagangan menempati urutan prioritas keempat dengan nilai bobot 0,156. Instansi ini memiliki peran dalam menetapkan dan menerbitkan izin impor BPO bagi perusahaan importir setelah mendapatkan rekomendasi dari Kementerian Perindustrian dan Kementerian Lingkungan Hidup. Peran penting Kementerian Perdagangan dalam mendukung upaya penghapusan BPO jenis HCFC adalah melakukan pengaturan ekspor impor BPO melalui penerbitan kebijakan importasi BPO.

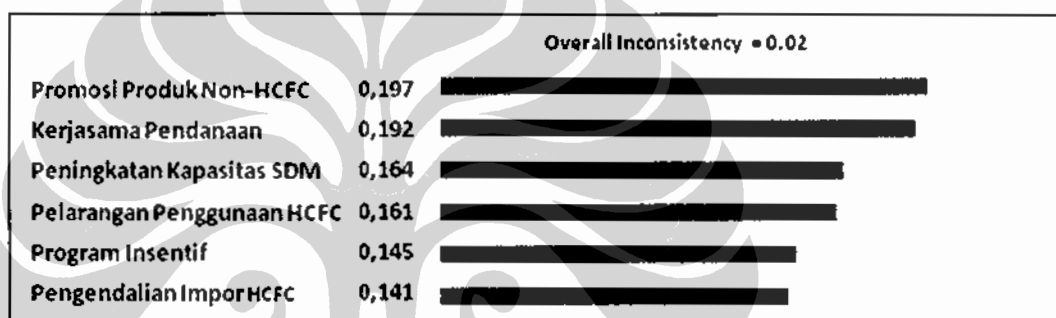
Tantangan utama yang harus dihadapi oleh Kementerian Perindustrian untuk mendukung pencapaian tujuan penurunan konsumsi BPO jenis HCFC adalah menyediakan kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC karena hingga saat ini kebijakan tersebut belum tersedia, sebagaimana terlihat dari pendapat gabungan responden yang menempatkan faktor ini pada urutan ketiga dengan nilai bobot 0,131. Tantangan berikutnya adalah BPO jenis HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar dengan nilai bobot 0,070 yang memerlukan intervensi dari Kementerian Perdagangan untuk mengatur tata niaga dan peredaran BPO jenis HCFC dipasar domestik.

Kementerian Lingkungan Hidup menempati urutan kelima setelah Kementerian Perdagangan mengingat instansi ini memiliki peran pada tingkat koordinasi dan fasilitasi pengembangan kebijakan dan implementasi program perlindungan lapisan ozon termasuk pemenuhan kewajiban terhadap Protokol Montreal bersama dengan instansi pemerintah terkait lainnya. Namun demikian apabila dilihat dari nilai bobotnya maka Kementerian Lingkungan Hidup miliki peran penting hampir setara dengan Kementerian Perdagangan yaitu 0,155. Hal ini dapat dipahami karena dalam pelaksanaan pengawasan importasi BPO, instansi ini terlibat dalam pemberian rekomendasi kepada perusahaan yang mengajukan sebagai importir BPO. Faktor tersedianya peraturan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan (nilai bobot 0,160) merupakan peluang bagi Kementerian Lingkungan Hidup untuk mendukung tercapainya penghapusan HCFC. Hal ini sejalan dengan program pemberian pembebasan bea masuk bagi peralatan yang dapat melindungi lingkungan, sehingga dengan menambahkan teknologi non BPO ke dalam daftar barang yang dapat memperoleh pembebasan bea dan masuk maka akan memberikan peluang bagi industri untuk memperoleh teknologi non-HCFC dengan harga yang lebih terjangkau.

Direktorat Jenderal Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan menempati urutan terakhir dalam penurunan konsumsi bahan perusak ozon jenis HCFC dengan nilai bobot 0,104. Instansi ini memiliki peran penting dalam pengawasan pemasukan berbagai komoditi termasuk BPO ke Indonesia sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan oleh instansi terkait yang membidangi. Dengan kata lain bahwa Ditjen Bea dan Cukai akan melakukan tugas dan fungsinya dalam melakukan pemantauan pemasukan BPO atas dasar kebijakan yang ditetapkan oleh Kementerian Perdagangan. Namun demikian, langkah-langkah pengaturan pengendalian pemasukan BPO ke Indonesia perlu mendapatkan masukan dari Ditjen Bea dan Cukai yang memiliki pengetahuan tentang pelaksanaan impor berbagai komoditi oleh importir. Hal ini sangat penting untuk mengendalikan pemasukan BPO terutama jenis HCFC secara ilegal.

4.5.4. Prioritas strategi dalam upaya penghapusan BPO jenis HCFC

Guna mendukung tercapainya tujuan penghapusan bahan perusak ozon jenis HCFC maka perlu ditetapkan skala prioritas strategi dari enam strategi yang telah ditetapkan oleh para pakar melalui *focus group discussion* (FGD). Penentuan skala prioritas dilakukan dengan menggunakan metode AHP berdasarkan sudut pandang para pakar terhadap setiap strategi dengan mempertimbangkan peran setiap aktor (industri manufaktur sektor foam, industri manufaktur sektor refrigerasi, Kementerian Lingkungan Hidup, Kementerian Perindustrian, Kementerian Perdagangan dan Ditjen Bea dan Cukai-Kementerian Keuangan) dalam mendukung pencapaian tujuan.



Gambar 4.19. Prioritas Strategi dalam Upaya Penghapusan BPO Jenis HCFC

Hasil analisis pendapat gabungan para responden, sebagaimana disajikan pada Gambar 4.19. di peroleh kesimpulan bahwa strategi utama penghapusan bahan perusak ozon jenis HCFC adalah peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen dengan nilai bobot tertinggi sebesar 0,197. Secara umum, strategi prioritas pertama ini tidak secara langsung dapat menghentikan penghapusan penggunaan HCFC dalam waktu cepat jika dibandingkan dengan penetapan kebijakan pembatasan impor atau penggunaan HCFC di industri manufaktur. Namun demikian, pemahaman yang baik dari para konsumen terhadap produk ramah ozon dan dampak negatif akibat penggunaan HCFC terhadap lingkungan dan makhluk hidup diharapkan dapat menjadi peluang baik dalam jangka waktu panjang bagi industri manufaktur untuk mulai beralih memproduksi produk-produk non-HCFC.

Hal ini perlu menjadi perhatian oleh berbagai pemangku kepentingan untuk mulai mensosialisasikan isu penghapusan HCFC terutama dampak negatif yang diakibatkan terhadap kerusakan lapisan ozon dan terjadinya pemanasan global.

Prioritas strategi kedua yang terpilih adalah pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi HCFC menjadi non-HCFC dengan nilai bobot 0,192. Seperti pada pembahasan sebelumnya bahwa penggantian penggunaan HCFC dengan non-HCFC akan memerlukan biaya investasi yang tinggi untuk menggantikan bahan dan teknologi dalam menunjang proses produksi. Tidak semua industri manufaktur pengguna HCFC memiliki dana yang memadai untuk melakukan alih teknologi secara mandiri. Oleh karena itu perlu adanya campur tangan dari pemerintah untuk memberikan akses bagi industri manufaktur dalam memperoleh bantuan pendanaan guna mendukung upaya penghapusan HCFC.

Memperoleh pendanaan hibah melalui *Multilateral Fund* Protokol Montreal dapat menjadi salah satu kesempatan bagi industri manufaktur pengguna HCFC untuk dapat melakukan alih teknologi jika persyaratan yang ditetapkan dapat dipenuhi. Kementerian Lingkungan Hidup memiliki peran penting untuk memfasilitasi akses terhadap pendanaan hibah tersebut. Selain itu, perlu dikembangkan berbagai program pendanaan yang memungkinkan industri untuk melakukan alih teknologi seperti program pinjaman lunak.

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC menjadi prioritas strategi ketiga terpilih dengan nilai bobot 0,164. Perubahan penggunaan bahan dan teknologi memerlukan kemampuan teknis terlatih sehingga dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang sama ketika masih menggunakan HCFC. Selain itu pengenalan akan jenis bahan dan teknologi baru sangat penting untuk meminimalkan dampak negatif yang dapat ditimbulkan misalnya dari aspek keselamatan kerja. Kementerian Perindustrian memegang peran penting untuk mengembangkan berbagai kegiatan bantuan teknis bagi industri untuk memberikan pelatihan-pelatihan bagi teknis dalam

upaya alih teknologi menuju non-HCFC. Selain itu diharapkan adanya kerjasama dengan pihak penyedia bahan dan teknologi non-HCFC untuk memberikan informasi dan peningkatan kemampuan SDM industri dalam menggunakannya.

Selanjutnya strategi pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur menjadi prioritas keempat dengan nilai bobot 0,161. Penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur menjadi sangat penting untuk memberikan gambaran bagi industri untuk mulai mempersiapkan diri melakukan penggantian bahan dan teknologi menjadi non-HCFC. Jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur akan berbeda antara satu sektor dengan sektor lain tergantung dari kompleksitas dari industri. Ketersediaan bahan dan teknologi akan mempengaruhi kesiapan sektor industri untuk segera memilih yang paling tepat untuk menggantikan HCFC dalam proses produksinya.

Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC memiliki nilai bobot 0,145 yang menjadi pilihan prioritas kelima sebagai hasil analisis gabungan pendapat para pakar. Program insentif sangat penting dan bermanfaat bagi industri terutama ketika harus melakukan alih teknologi yang memerlukan biaya investasi tinggi, misalnya dengan kebijakan pembebasan bea masuk bagi teknologi ramah ozon atau non-HCFC. Hal ini tidak mudah diterapkan mengingat pemasukan pendapatan negara salah satunya diperoleh dari biaya impor berbagai komoditi, tetapi sangat perlu dipertimbangkan agar memberikan dukungan bagi industri manufaktur untuk mulai melakukan alih teknologi dengan harga yang lebih terjangkau.

Langkah terpenting agar dapat memenuhi target penghapusan HCFC adalah melalui pengendalian pemasukan HCFC ke Indonesia yaitu melalui pembatasan impor. Hal ini juga dilakukan pada saat penghapusan CFC dengan menetapkan jumlah kuota impor sehingga tidak melebihi dari target penghapusan BPO sesuai jadwal Protokol Montreal. Data realisasi impor HCFC menjadi salah satu sumber data resmi pemerintah yang digunakan untuk pelaporan konsumsi HCFC kepada

Multilateral Fund dan Sekretariat Ozon sebagai kewajiban negara pihak Protokol Montreal. Meskipun pengendalian impor menjadi sangat penting dalam upaya penghapusan HCFC, namun hasil analisis gabungan pendapat para pakar menghasilkan strategi pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor menjadi prioritas terakhir dari enam strategi pilihan dengan nilai bobot 0,141.

Berdasarkan hasil analisis AHP terlihat bahwa untuk mendukung tercapainya tujuan penghapusan bahan perusak ozon HCFC, Kementerian Perindustrian adalah aktor yang dominan memegang peran penting berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi tujuan. Prioritas pertama strategi yang dihasilkan untuk mencapai tujuan penghapusan HCFC adalah meningkatkan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen, namun demikian strategi penting lainnya perlu dilaksanakan secara paralel sehingga dapat saling mendukung pencapaian tujuan.

Jangka waktu percepatan penghapusan HCFC terutama target pencapaian penghapusan 10% HCFC pada tahun 2015 relatif sangat dekat sehingga perlu mendapatkan respon dari berbagai pihak baik dari industri manufaktur, pemerintah dan konsumen sebagai pengguna produk jadi.

Menurut pendapat Tom Canon dalam Kennedy (2009), bahwa kontrol lingkungan lebih kuat apabila penekanannya ada pada perubahan sikap dan perilaku konsumen. Oleh karena itu, orientasi terhadap lingkungan hanya tumbuh bila kesadaran dan perubahan perilaku masyarakat terhadap lingkungan juga tumbuh berkembang. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah melalui promosi atau kampanye produk-produk ramah lingkungan termasuk produk non-HCFC. Hal ini memperkuat pendapat para responden yang menilai bahwa peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen menjadi strategi yang memiliki prioritas terpenting.

Kennedy (2009) berpendapat bahwa perilaku konsumen dalam memilih barang terbagi dalam 4 kategori:

1. konsumen yang menuntut produk berkualitas tinggi, andal, awet, aman, serta memiliki nilai yang aman;
2. konsumen yang berpendapatan lebih besar, mereka menuntut produk yang bergengsi, mewah dan populer;
3. konsumen yang menginginkan produk sebagai perwujudan teknologi tinggi yang direkayasa dengan baik;
4. konsumen yang menginginkan produk yang efisien terhadap penggunaan energi dan berdampak kecil pada lingkungan.

Informasi dan pengalaman memegang peran penting dalam merubah perilaku masyarakat untuk mengambil keputusan memilih produk-produk non-HCFC. Jika seseorang sudah mengenal dan menggunakan produk ramah lingkungan dengan manfaat sesuai yang diharapkan maka konsumen tersebut cenderung mempengaruhi konsumen lain dalam komunitasnya untuk ikut menggunakan produk yang sama. Jika hal ini mewabah tentu akan terjadi perubahan pola konsumtif masyarakat dalam penggunaan produk-produk ramah lingkungan.

Dari hasil identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi percepatan penghapusan HCFC bahwa terdapat faktor meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan. Hal ini menjadi faktor pendorong untuk dilakukannya upaya promosi dengan harapan kelompok konsumen ini dapat mempengaruhi kelompok konsumen lain untuk memilih produk non-HCFC.

Pelaku usaha dalam hal ini memiliki peran sebagai produsen yang menciptakan produk-produk sesuai dengan kebutuhan konsumen. Adanya perubahan pola konsumsi dari masyarakat atas produk-produk yang ramah lingkungan termasuk produk non-HCFC akan mendorong perusahaan untuk mengembangkan produk tersebut. Terlepas dari tujuan untuk mencapai laba maksimal, perusahaan diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya perlindungan lingkungan sejalan dengan kebijakan yang ditetapkan oleh pemerintah. Oleh karena itu upaya

promosi produk non-HCFC perlu dilakukan perusahaan untuk membangun citra produk serta perusahaan. Sebagaimana diungkapkan oleh Rangkuti, 2009, promosi merupakan salah satu bagian dari komunikasi pemasaran yang digunakan oleh perusahaan untuk mengadakan komunikasi dengan pasarnya dengan tujuan memberitahukan bahwa suatu produk itu ada dan memperkenalkan produk serta memberikan keyakinan akan manfaat produk tersebut kepada pembeli atau calon pembeli.

Keterlibatan pemerintah dalam implementasi strategi peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen dilakukan sesuai dengan peran masing-masing. Kementerian Perindustrian selaku instansi pembina industri dapat melakukan upaya promosi melalui pengembangan simbol-simbol yang digunakan sebagai alat untuk memperkenalkan produk non-HCFC. Hal ini telah diterapkan pada tahap penghapusan CFC dengan mengembangkan logo non-CFC, sehingga memudahkan konsumen untuk memilih produk yang tidak menggunakan CFC. Tokoh masyarakat atau figur lainnya dapat menjadi duta promosi untuk membangun nilai atau citra produk non-HCFC. Kementerian Lingkungan Hidup dapat secara terus menerus menyebarkan dampak negatif penggunaan HCFC yang dapat merusak ozon stratosfer, menyumbang terhadap pemanasan global, serta aspek lainnya seperti penghematan energi sehingga diharapkan masyarakat luas akan mulai memilih produk non-HCFC. Kegiatan promosi tersebut dapat dilakukan melalui media cetak maupun media elektronik.

BAB 5 KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka peneliti memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemerintah Indonesia telah memiliki perangkat kebijakan yang dapat mendukung pelaksanaan percepatan penghapusan BPO jenis HCFC yang telah diterapkan pada tahap penghapusan CFC dan BPO jenis lainnya, tetapi belum mengatur rinci upaya pengendalian HCFC. Oleh karena itu diperlukan penyempurnaan perangkat kebijakan terutama melalui pembatasan impor HCFC dan penetapan batas penggunaan HCFC di tingkat industri manufaktur.
2. Industri manufaktur pengguna HCFC sektor refrigerasi dan foam menyatakan kesiapan melakukan penggantian penggunaan HCFC terutama apabila tersedianya pendanaan dan SDM yang mampu mengoperasikan teknologi non-HCFC.
3. Hasil analisis prioritas strategi percepatan penghapusan HCFC adalah:
 - a. Prioritas strategi terpilih yang dianalisis berdasarkan pendapat para responden dengan menggunakan analisis AHP disimpulkan bahwa untuk mendukung pencapaian target penghapusan HCFC maka urutan strategi yang perlu dilaksanakan adalah (1) melakukan peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen (nilai bobot 0,197), (2) pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi HCFC menjadi non-HCFC (nilai bobot 0,192), (3) peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC (nilai bobot 0,164), (4) pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur (nilai bobot 0,161), (5) pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-

HCFC (nilai bobot 0,145), (6) pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor (nilai bobot 0,141).

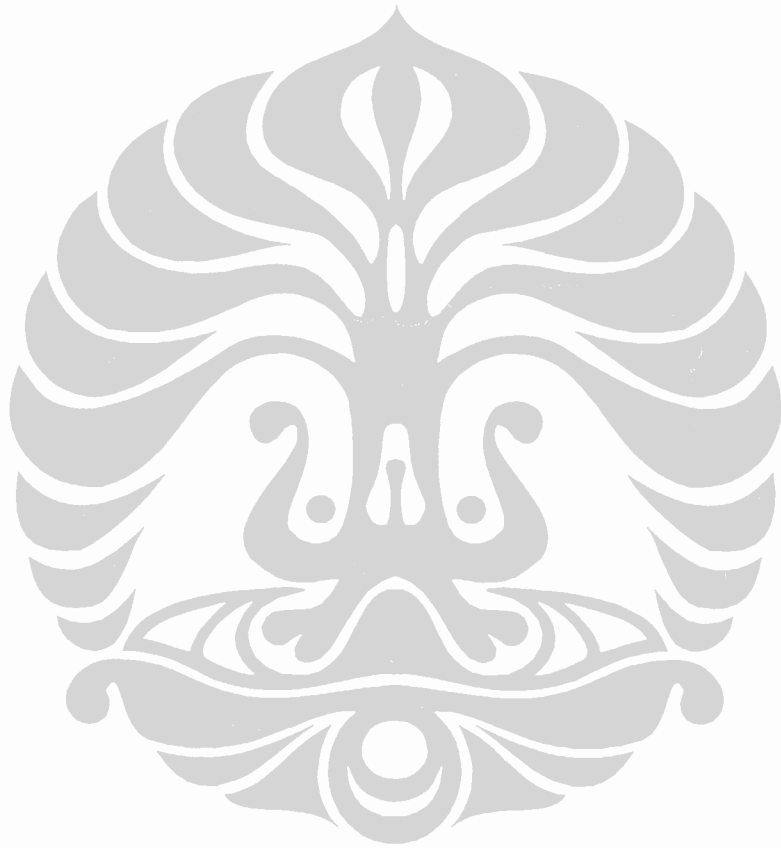
- b. Prioritas strategi terpilih tersebut dihasilkan dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi percepatan penghapusan HCFC yaitu (1) tersedianya dana yang memadai untuk mengganti teknologi HCFC menjadi non-HCFC, (2) memiliki teknisi/tenaga operator yang terlatih untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC, (3) biaya produksi mengalami peningkatan sebagai dampak penggunaan teknologi non-HCFC, (4) harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan harga produk berbahan HCFC, (5) tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC yang memiliki nilai GWP mendekati nol atau efektivitas sama dengan HCFC dipasar domestic meskipun masih dalam jumlah terbatas dan dengan harga yang relatif lebih mahal dibandingkan dengan HCFC, (6) meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan, (7) adanya peraturan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan, (8) kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC belum tersedia, (9) perilaku konsumen yang cenderung lebih memilih membeli barang dengan harga relative lebih murah, (10) HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar.
- c. Kementerian Perindustrian merupakan pemangku kepentingan yang dinilai memiliki peran terpenting dalam melaksanakan strategi penghapusan HCFC. Selanjutnya secara berturut adalah industri manufaktur sektor foam, industri manufaktur sektor refrigerasi, Kementerian Perdagangan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Ditjen Bea dan Cukai-Kementerian Keuangan.

5.2. Saran

1. Mendorong pemerintah untuk mengembangkan dan menyempurnakan kebijakan penghapusan BPO dengan memasukkan secara rinci pengaturan HCFC. Pengalaman Negara maju yang telah melakukan penghapusan HCFC

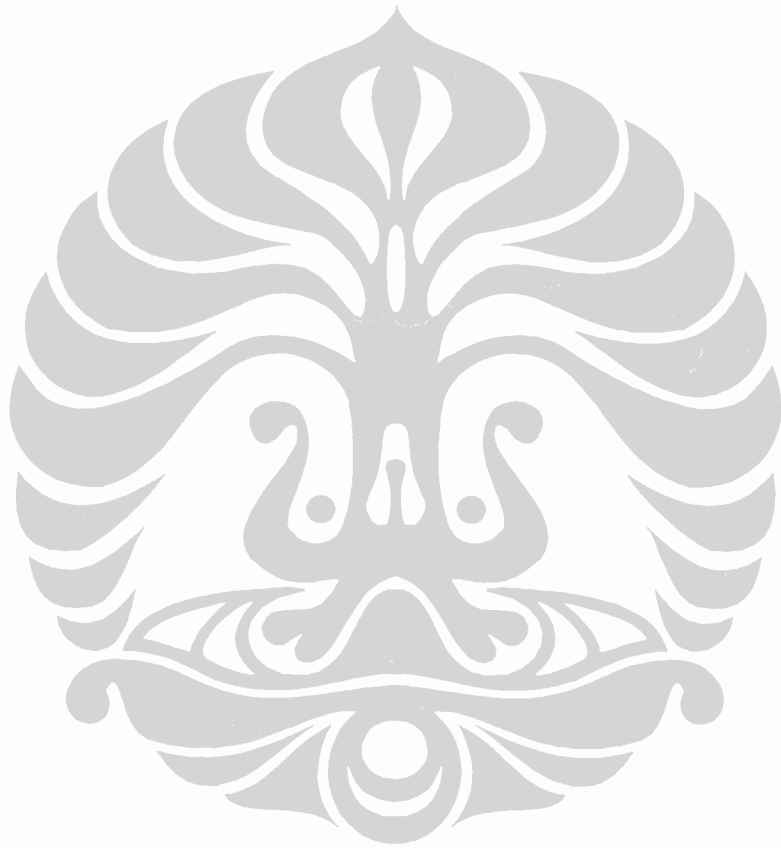
dapat menjadi acuan bagi Indonesia untuk menerapkan hal yang sama dengan tetap mempertimbangkan kondisi kesiapan industri pengguna HCFC di dalam negeri.

2. Mempertimbangkan bahwa kesiapan berbagai sektor industri manufaktur pengguna HCFC berbeda, maka peran pemerintah sangat diperlukan untuk mendukung industri yang mampu melakukan penggantian HCFC secara mandiri dan memfasilitasi penyediaan bantuan pendanaan dan bantuan teknis kepada industri manufaktur lainnya. Kementerian Lingkungan Hidup sebagai *national focal point* program perlindungan lapisan ozon diharapkan dapat menjembatani kerjasama pendanaan dan teknis di tingkat internasional bagi industri manufaktur pengguna HCFC.
3. Mendorong Kementerian Perindustrian untuk aktif memfasilitasi dan memberikan asistensi kepada industri untuk melakukan penggantian HCFC sehingga dapat mendukung pencapaian target penghapusan HCFC sesuai jadwal Protokol Montreal.
4. Pelaksanaan strategi sesuai dengan prioritas yang telah dihasilkan dari penelitian ini diharapkan dapat diterapkan dalam upaya percepatan penghapusan HCFC dengan tetap mempertimbangkan pengalaman implementasi penghapusan CFC sebelumnya. Hasil penelitian ini merupakan analisis dari respon sebagian industri manufaktur sektor refrigerasi dan foam pengguna HCFC yang berada di sebagian wilayah Indonesia serta wakil dari instansi pemerintah terkait, oleh karena itu pelaksanaan strategi penghapusan HCFC juga perlu untuk mempertimbangkan kondisi industri pengguna HCFC lainnya yang berada di luar populasi penelitian.
5. Analisis kesiapan industri manufaktur pengguna HCFC dalam penelitian ini masih terbatas pada analisis deskriptif berdasarkan hasil wawancara dengan responden. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan kajian biaya dan manfaat (*cost and benefit analysis*) untuk mengetahui seberapa besar industri mampu untuk melakukan penggantian bahan dan teknologi HCFC menjadi non-HCFC.



DAFTAR REFERENSI

- Brodjonegoro, B.P.S. 1992. AHP. Pusat Antar Universitas, Studi Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Cunningham, W. P, M.A. Cunningham.2004. *Principles of environmental science: inquiry and applications*. The McGraw-Hill Companies, Inc. New York.
- Dunn, W. 2008. *Public policy analysis, an introduction, fourth edition*. Upper Saddleriver, New Jersey.
- ICF International. 2008. Overview of HCFC Consumption and Available Alternatives for Article 5 Countries.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2006. Kajian Kebijakan, Pengembangan Instrumen Ekonomi dan Studi Teknologi Ramah Ozon di Sektor Foam.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2007. Penerima Bantuan Hibah Multilateral Fund Protokol Montreal.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2008. Mari Bertanya Tentang Ozon dan Permasalahannya. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2009. Laporan studi dampak penipisan lapisan ozon terhadap prevalensi katarak mata di Indonesia. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2010. Laporan pertemuan pembahasan rencana pengelolaan penghapusan HCFC (*HCFC Phase-out Management Plan*). Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2008. Country Programme Report. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2009. Country Programme Report. Jakarta.
- Kennedy, J.E. 2009. *Era Bisnis Ramah Lingkungan. Strategi Komunikasi Pemasaran Masa Depan*. PT. Bhuana Ilmu Populer. Jakarta.
- Rangkuti, F. 2004. *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Rangkuti, F. 2002. *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis. Reorientasi Konsep Perencanaan Strategis untuk Menghadapi Abad 21*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



- Rangkuti, F. 2009. *Strategi Promosi yang Kreatif dan Analisis Kasus Integrated Marketing Communication*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Raven, P.H, L.R. Berg. 2004. *Environment*. John Wiley & Sons, Inc. United States of America.
- Saaty, T.L. 1993. Pengambilan keputusan bagi para pemimpin. Proses hirarki analitik untuk pengambilan keputusan dalam situasi yang kompleks. Terj. dari *Decision making for leaders. The analytical hierarchy process for decisions in complex world*, oleh L. Setiono. LPPM, Jakarta.
- Saaty, T.L. 2001. *Decision Making for Leaders. The Analytic Hierarchy Process for Decision in a Complex World*. University of Pittsburgh. United State of America.
- Soemarwoto, O. 1991. *Indonesia dalam kancah isu lingkungan global*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sutamihardja, R.T.M. 1993. *Konvensi Vienna dan Protokol Montreal serta strategi nasional perlindungan lapisan ozon dan CFC phase out*. Jurnal Lingkungan dan Pembangunan, Pusat Studi Lingkungan Perguruan Tinggi Seluruh Indonesia, Volume 13, No. 2. Jakarta.
- Sutamihardja, R.T.M. 2009. *Perubahan Lingkungan Global*. Sebuah Antologi Tentang Bumi Kita. Yayasan Pasir Luhur. Bogor.
- UNDP, 2002. Project Document. Sector Phase-out Plan for Elimination of CFCs in the Refrigeration (Manufacturing) Sector in Indonesia.
- _____. 2007. *Final Report Survey of HCFC's in Indonesia*.
- UNEP. 1987. *The ozone layer*. United Nations Environment Programme, Nairobi.
- _____. 1998. *Technology & Economic Assessment Panel, Report of The Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps*.
- _____. 2000. *The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer as either adjusted and/or amended in London 1990, Copenhagen 1992, Vienna 1995, Montreal 1997, Beijing 1999*. Nairobi.
- _____. 2007. Report of the nineteenth meeting of the parties to the Montreal Protocol on substances that deplete the ozone layer.
- _____. 2007. Frequently ask questions. HCFC Help Center
- _____. 2008. Basic facts and data on the science and politics of ozone protection. United Nations Environment Programme, Nairobi.

- _____. 2009. Environmental Effects of Ozone Depletion and its Interactions with Climate Change Progress Report.
- _____. 2010. Technology and Economic Assessment Panel 2010 Progress Report. Volume 1: Assessment of HCFC and Environmental Sound Alternatives; Scoping Study on Alternatives to HCFC Refrigerants under High Ambient Temperature Conditions.
- _____. 2010. HCFC Policy and Legislative Options. A guide for developing countries.
- UNIDO. 2009. Preparing for HCFC phase-out: fundamentals of uses, alternatives, implications and funding for Article 5 countries.
- Wahjuningsih. 1996. *Implikasi ratifikasi perjanjian internasional tentang perlindungan lapisan ozon terhadap penggunaan CFC di Indonesia*, Tesis, Jakarta.



Lampiran 1. Daftar Responden Industri Manufaktur Sektor Refrigerasi dan Foam

No.	Nama Perusahaan Refrigerasi	Jabatan Responden
1	PT. Angkasindo Dunia	General Manager
2	PT. Kulkasindo	Pemilik
3	PT. Thermal Insulindo Bersama	Direktur
4	PT. Jasa Service	Direktur
5	PT. Alco Teknik	Penanggungjawab Produksi
6	PT. Hadi Puterikartika Paqsi	Direktur
7	PT. Cahaya Citra	Produksi
8	PT. Hekita Jakarta	Direktur
9	PT. Mandiri Cipta Lestari	Direktur
10	PT. Sumber Makmur Mandiri	Direktur

No.	Nama Perusahaan Foam	Nama Responden / Jabatan
1	PT. Kirana Pasific Luas	Penanggungjawab Produksi
2	PT. Topjaya Antariksa Electronics	General Manager
3	PT. Intimas Chemindo	Direktur
4	PT. Dasa Windu Agung	Direktur Utama
5	PT. Bukaka Trans System	Operation Manager
6	PT. Lion Metal Works Tbk	Purchasing Manager
7	PT. BOSTINCO	Manajer Produksi
8	PT. Tansri Gani	Direktur
9	PT. Megametal Perdana	General Manager
10	PT. Leo Indokreasi Fiberglass	Manager
11	PT. Indoklima Sarana Eng	Penanggungjawab Produksi

Lampiran 2. Daftar Responden Pakar

No.	Nama	Jabatan	Instansi/Industri
1.	Sulistyowati	Asdep Urusan Pengendalian Dampak Perubahan Iklim	Kementerian Lingkungan Hidup
2.	Lilih Handayaniingrum	Kabid Lingkungan Hidup, Pusat Penelitian & Pengembangan SDLH & Energi, Balitbang Industri	Kemcenterian Perindustrian
3.	Fitri Dewi Setiowati	Kasi Kimia Anorganik Hulu, Direktorat Industri Kimia Hulu	Kementerian Perindustrian
4.	Yulia Niza Nida Salam	Kasi Bahan Berbahaya, Subdit Barang Berbahaya dan Limbah, Direktorat Impor	Kementerian Perdagangan
5.	Tonny Riduan P.S.	Kasi Intelijen III, Subdit Intelijen, Direktorat Penindakan dan Penyidikan	Ditjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
6.	Iwan Chandra	Direktur PT. Gita Mandiri Tehnik / Ketua <i>Technical Working Group</i> HPMP sektor Refrigerasi	Industri Manufaktur Refrigerasi
7.	Hartawan Setjodiningrat	Direktur PT. Dasa Windu Agung / Ketua <i>Technical Working Group</i> HPMP sektor Foam	Industri Manufaktur Foam

Lampiran 3. Rekapitulasi Jawaban Responden atas Kuesioner Identifikasi Faktor Internal dan Faktor Eksternal yang Mempengaruhi Upaya Percepatan Penghapusan HCFC pada Industri Sektor Refrigerasi dan Foam

No Responden Industri Refrigerasi	Kesiapan Industri Manufaktur Refrigerasi															
	1		2		3			4		5		6		7		
	Pengetahuan potensi HCFC terhadap lapisan ozon di stratosfer dan pemanasan global		Pengetahuan kewajiban Indonesia sebagai negara A5 Protokol Montreal		Jumlah tenaga kerja tetap perusahaan (orang)			Mengenal bahan pengganti HCFC yang ramah lingkungan		Rencana menggantikan teknologi non-HCFC secara mandiri		Ketersediaan dana untuk alih teknologi secara mandiri		Ketersediaan teknis/operator yang mampu mengoperasikan teknologi non-HCFC		
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	<10	10 - 25	25 - > 100	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	
1 PT. AD	X		X			X				X						X
2 PT. K	X		X						X							X
3 PT. TIB	X		X			X			X							X
4 PT. JS	X		X			X			X			X				X
5 PT. AT	X		X			X			X							
6 PT. HPP	X		X			X			X							
7 PT. CC	X		X						X			X				X
8 PT. HJ	X		X						X			X				X
9 PT. MCL	X		X						X			X				X
10 PT. SMM	X		X						X					X		X
Total = 10	10		10			5	5	7	2	9	1	4	6	6	4	
Persentase	100%		100%					70%	20%	90%	10%	40%	60%	60%	40%	

Lanjutan Lampiran 3

No Responden Industri Refrigerasi	Kekuatan internal apabila perusahaan melakukan alih teknologi HCFC menjadi non HCFC secara mandiri			Kendala internal apabila perusahaan melakukan alih teknologi HCFC menjadi non HCFC secara mandiri				
	1 Perusahaan memiliki dana untuk mengganti teknologi menjadi non-HCFC	2 Perusahaan memiliki teknisi/operator yang mampu mengoperasikan teknologi non-HCFC	3 Alasan Lain	4 Penetration teknologi menuju non-HCFC relatif rumit	5 Memerlukan biaya tinggi untuk melakukan alih teknologi non-HCFC	6 Memerlukan pelatihan baru bagi pekerja dalam menggunakan teknologi baru non-HCFC	8 Belum tersedianya teknologi pengganti	9 Alasan Lain
1 PT. AD								
2 PT. K			Skala kecil sulit untuk melakukan alih teknologi sendiri		X	X	X	
3 PT. TTB		X			X			
4 PT. JS	X				X			
5 PT. AT		X			X	X	X	
6 PT. HPP		X			X	X		
7 PT. CC	X	X			X			
8 PT. HJ	X	X		X	X	X		
9 PT. MCL	X	X		X	X	X		
10 PT. SMM				X	X	X		
Total = 10	4	6		3	8	6	2	

Lanjutan Lampiran 3

No	Faktor-faktor eksternal yang merupakan peluang bagi perusahaan untuk dapat melakukan alih teknologi HCFC menjadi non HCFC secara mandiri									
	10	11	12	13	14	15	16			
Responden Industri Refrigerasi	Pesaing produk sejenis telah lebih awal melakukan alih teknologi	Meningkatnya kesadaran konsumen untuk memilih menggunakan produk-produk ramah lingkungan (ada permintaan pelanggan)	Adanya kebijakan pemerintah untuk pembebasan bea masuk bagi peralatan ramah lingkungan	Tersedianya bahan alternatif non-HCFC yang memiliki nilai potensi merusak ozon nol & potensi pemanasan global (Global Warming Potential) mendekati atau sama dengan nol di pasaran domestik	Tersedianya bahan alternatif pengganti non-HCFC yang memiliki efektifitas sama dengan HCFC dengan harga yang ekonomis/terjangkau/mendekati harga HCFC	Perusahaan memperoleh citra di pasar domestik maupun global karena memproduksi barang non-HCFC yang ramah lingkungan	Alasan lain			
1 PT. AD										
2 PT.K						X				
3 PT. TIB		X								
4 PT. JS		X								
5 PT. AT	X					X				
6 PT. HPP		X				X				
7 PT. CC		X				X				
8 PT. HJ		X	X			X				
9 PT. MCL		X				X				
10 PT. SMM			X							
Total = 10	1	6	2			6				

Lanjutan Lampiran 3

No Responden Industri Refrigerasi	Kendala eksternal yang dihadapi sehingga perusahaan tidak dapat melakukan alih teknologi HCFC menjadi non HCFC secara mandiri						
	17 Belum adanya peraturan pemerintah untuk membatasi penggunaan HCFC	18 Permintaan produk yang menggunakan HCFC masih tinggi	19 Harga produk non-HCFC tidak mampu bersaing dengan harga produk HCFC	20 HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar	21 Tidak ada technical assistant dari supplier bahan kimia	22 Belum adanya peraturan pemerintah yang mewajibkan alih teknologi menuju non-HCFC	23 Alasan lain
1 PT. AD							
2 PT. K	X			X	X	X	
3 PT. TIB							
4 PT. JS		X					
5 PT. AT	X	X	X	X	X	X	X
6 PT. HPP	X	X	X	X	X	X	X
7 PT. CC	X						X
8 PT. HJ		X	X				
9 PT. MCL		X	X				
10 PT. SMM		X	X				
Total = 10	4	7	5	3	3	4	

Lanjutan Lampiran 3

No	Responden Industri Refrigerasi	Apabila belum cukup memadai, kebijakan yang harus ditetapkan oleh pemerintah untuk mendukung percepatan penghapusan HCFC										Alasan lain:
		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
	Apakah kebijakan pemerintah yang ada sudah cukup memadai dalam mendukung upaya percepatan penghapusan HCFC	Penetapan kuota impor HCFC	Penghentian impor HCFC	Pembatasan jumlah importir HCFC	Penetapan jadual pelarangan penggunaan HCFC di sektor manufaktur	Penetapan pelarangan penggunaan HCFC di sektor manufaktur	Penetapan kebijakan pemantauan harga HCFC maupun non-HCFC di pasaran	Pemberian insentif bagi industri yang melakukan alih teknologi non-HCFC secara mandiri	Membuat standard produk secara nasional (SNI) dengan bahan ramah lingkungan			
	Ya Tidak											
1	PT. AD	X				X			X			
2	PT. K		X						X			
3	PT. TIB	X		X								
4	PT. JS	X										
5	PT. AT	X	X	X	X					X		
6	PT. HPP	X	X	X						X		
7	PT. CC	X	X	X						X		
8	PT. HJ	X										
9	PT. MCL	X										
10	PT. SMM	X										
Total = 10		9	7	2	4	3	2	1	2	3		

Lanjutan Lampiran 3

No Responden Industri Foam	Kesiapan Industri Manufaktur Foam															
	1		2		3				4		5		6		7	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak	<10	10-25	25-	>100	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
1 PT. KPL	X		X				X		X			X		X		X
2 PT. TAE	X		X				X		X		X		X		X	
3 PT. JC	X		X		X				X		X		X		X	
4 PT. DWA	X		X				X		X		X		X		X	
5 PT. BTS	X		X			X			X		X		X		X	
6 PT. LMW	X		X				X		X				X		X	
7 PT. B	X		X				X		X		X		X		X	
8 PT. TG	X		X				X		X		X		X		X	
9 PT. MP	X		X		X				X		X		X		X	
10 PT. LIF	X		X			X			X		X		X		X	
11 PT. LSE	X		X			X			X		X		X		X	
Total = 11	11		11		3	3	6	7	4	7	4	4	7	7	7	4
Persentase	100%		100%				64%	36%	64%	36%	36%	64%	64%	64%	36%	

Lanjutan Lampiran 3

No	Kekuatan internal apabila perusahaan melakukan alih teknologi HCFC menjadi non HCFC secara mandiri			Kendala internal apabila perusahaan melakukan alih teknologi HCFC menjadi non HCFC secara mandiri				
	1 Perusahaan memiliki dana untuk mengganti teknologi menjadi non-HCFC	2 Perusahaan memiliki teknisi/operator yang mampu mengoperasikan teknologi non-HCFC	3 Alasan Lain	4 Penerapan teknologi menuju non-HCFC relatif rumit	5 Memerlukan biaya tinggi untuk melakukan alih teknologi non-HCFC	6 Memerlukan pelatihan baru bagi pekerja dalam menggunakan teknologi baru non-HCFC	8 Belum tersedianya teknologi pengganti	9 Alasan Lain
1	PT. KPL	X		X	X	X	X	
2	PT. TAE				X			
3	PT. IC				X		X	
4	PT. DWA	X			X	X		
5	PT. BTS						X	
6	PT. LMW							
7	PT. B	X						
8	PT. TG				X			
9	PT. MP				X	X	X	
10	PT. LIF				X		X	
11	PT. LSE	X			X	X		
	Total = 11	4		3	9	5	5	

Lanjutan Lampiran 3

No	Faktor-faktor eksternal yang merupakan peluang bagi perusahaan untuk dapat melakukan alih teknologi HCFC menjadi non HCFC secara mandiri															
	10	11	12	13	14	15	16									
Responden Industri Foam	Pesaing produk sejenis telah lebih awal melakukan alih teknologi	Meningkatnya kesadaran konsumen untuk memilih menggunakan produk-produk ramah lingkungan (ada permintaan pelanggan)	Adanya kebijakan pemerintah untuk pembatasan bea masuk bagi peralatan ramah lingkungan	Tersedianya bahan alternatif pengganti non-HCFC yang memiliki nilai potensi merusak ozon nol & potensi pemanasan global (Global Warming Potential) mendekati atau sama dengan nol di pasaran domestik	Tersedianya bahan alternatif pengganti non-HCFC yang memiliki efektifitas sama dengan HCFC dengan harga yang ekonomis/terjangkau/mendekati harga HCFC	Perusahaan memperoleh citra di pasar domestik maupun global karena memproduksi barang non-HCFC yang ramah lingkungan	Alasan lain									
	1 PT. KPL			X	X	X										
	2 PT. TAE			X												
	3 PT. JIC	X		X												
	4 PT. DWA			X			X									
	5 PT. BTS	X	X	X		X										
	6 PT. LMW	X	X													
	7 PT. B	X	X				X									
	8 PT. TG	X														
	9 PT. MP															
	10 PT. LIF			X	X	X										
	11 PT. LSE	X	X	X	X	X										
Total = 11	1	6	4	6	4	3										

Lanjutan Lampiran 3

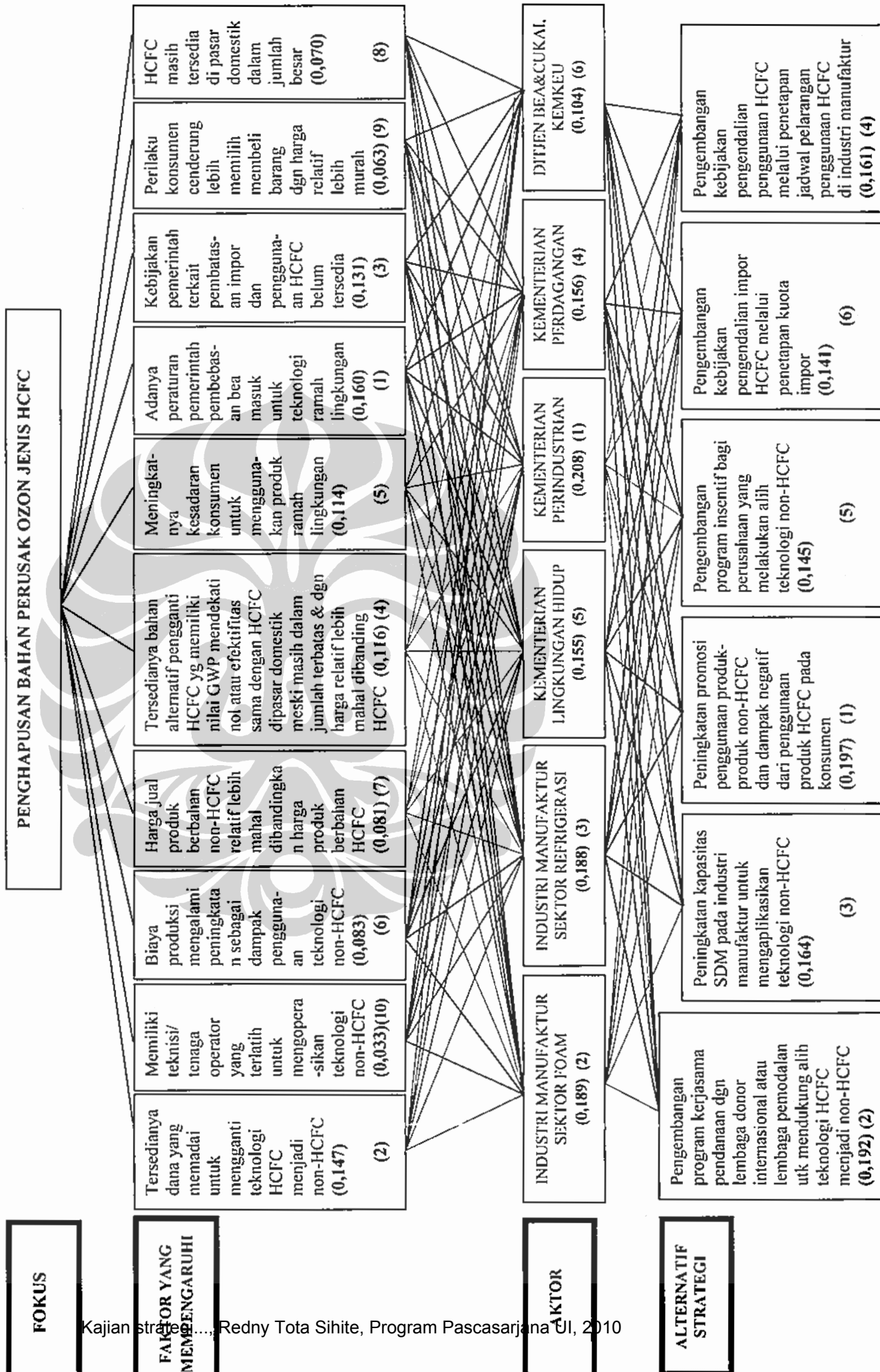
No	Responden Industri Foam	Kendala eksternal yang dihadapi sehingga perusahaan tidak dapat melakukan alih teknologi HCFC menjadi non HCFC secara mandiri										
		17	18	19	20	21	22	23				
		Belum adanya peraturan pemerintah untuk membatasi penggunaan HCFC	Permintaan produk yang menggunakan HCFC masih tinggi	Harga produk non-HCFC tidak mampu bersaing dengan harga produk HCFC	HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar	Tidak ada technical assistant dari supplier bahan kimia	Belum adanya peraturan pemerintah yang mewajibkan alih teknologi menuju non-HCFC	Alasan lain				
1	PT. KPL			X								
2	PT. TAE					X						
3	PT. IC		X		X		X					
4	PT. DWA	X			X		X					
5	PT. BTS	X	X		X		X					
6	PT. LMW											
7	PT. B			X								
8	PT. TG	X			X							
9	PT. MP		X									
10	PT. LIF	X		X			X					
11	PT. LSE	X			X	X	X					
Total = 11		5	3	3	6	3	5					

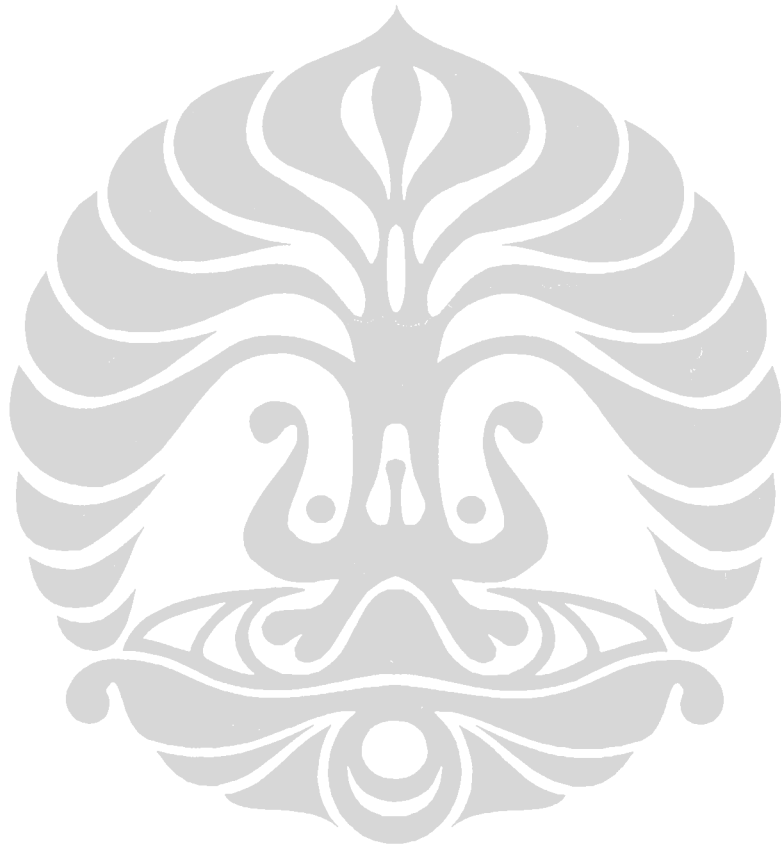
Perubahan biaya yang meningkat ke non-HCFC

Lanjutan Lampiran 3

No Responden Industri Foam	24		Apabila belum cukup memadai, kebijakan yang harus ditetapkan oleh pemerintah untuk mendukung percepatan penghapusan HCFC										33	
	Apakah kebijakan pemerintah yang ada sudah cukup memadai dalam mendukung upaya percepatan	Ya Tidak	25	26	27	28	29	30	31	32				
1 PT. KPL		X										X		
2 PT. TAE	X				X								X	
3 PT.IG		X	X		X	X	X							
4 PT.DWA		X		X				X					X	
5 PT.BTS														
6 PT.LMW	X		X		X								X	
7 PT.B	X		X										X	
8 PT.TG		X						X						
9 PT.MP	X		X						X					
10 PT.LIF		X	X							X				
11 PT.LSE		X	X	X								X		
Total = 11	4	7	5	2	5	1	2	2	1	3	5			

Lampiran 4. Rekapitulasi Hasil Penilaian Responden Pada Kuesioner Perbandingan Berpasangan Analitik Hirarki Proses

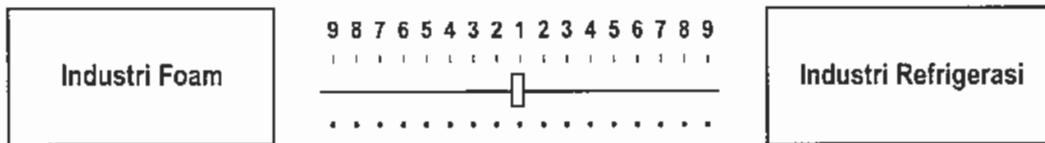




Lanjutan Lampiran 4. Rekapitulasi Hasil Penilaian Responden pada Kuesioner
Pembandingan Berpasangan Analitik Hirarki Proses

Model Name: HCFC_Aktor_Final

Numerical Assessment



Compare the relative importance with respect to: Dana utk mengganti HCFC menjadi non-HCFC

	Industri Foam	Industri Refrige	KLH	Kementerian P	Kementerian P	DitjenBea&Cuk
Industri Foam		(1.2585)	1.05963	1.33355	2.44399	2.8231
Industri Refrigerasi			1.0876	1.33355	2.44399	2.8231
KLH				(1.0876)	2.14413	3.31238
Kementerian Perindu					1.40326	2.56726
Kementerian Perdag						1.66181
DitjenBea&Cukai, Ke						

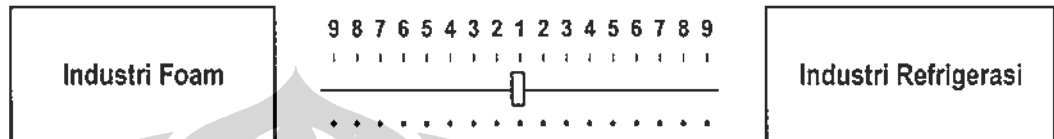
Combined instance – Synthesis with respect to: Dana utk mengganti HCFC
(Penghapusan BPO jenis HCFC > Dana utk mengganti HCFC(L:)
Overall Inconsistency = 0.01



Lanjutan Lampiran 4. Rekapitulasi Hasil Penilaian Responden pada Kuesioner
Pembandingan Berpasangan Analitik Hirarki Proses

Model Name: HCFC_Aktor_Final

Numerical Assessment

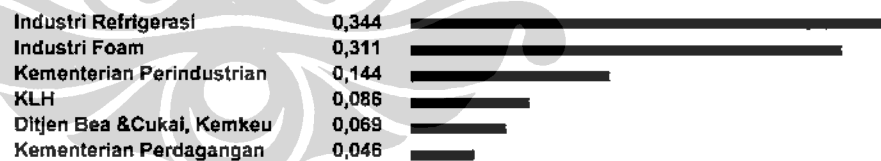


Compare the relative importance with respect to: Memiliki teknisi terlatih

	Industri Foam	Industri Refrige KLH	Kementerian P	Kementerian P	Ditjen Bea&Cukai	
Industri Foam		(1.36874)	3.70614	2.69367	6.35839	4.58927
Industri Refrigerasi			3.82619	2.69367	6.35839	4.58927
KLH				(2.83448)	3.07926	1.50949
Kementerian Perindustrian					4.06607	5.51081
Kementerian Perdagangan						1.05227
Ditjen Bea&Cukai, Kemkeu						

Combined instance – Synthesis with respect to: Memiliki Teknisi Terlatih
(Penghapusan BPO jenis HCFC > Memiliki Teknisi Terlatih (L:))

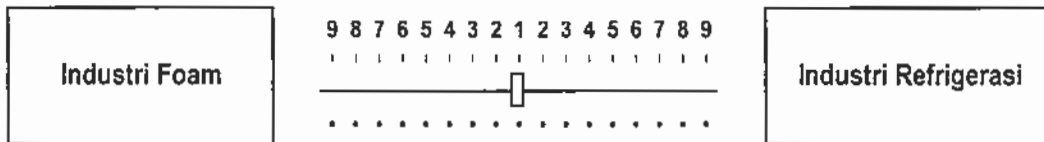
Overall Inconsistency = 0.03



Lanjutan Lampiran 4. Rekapitulasi Hasil Penilaian Responden pada Kuesioner
Pembandingan Berpasangan Analitik Hirarki Proses

Model Name: HCFC_Aktor_Final

Numerical Assessment



Compare the relative importance with respect to: Meningkatnya biaya produksi

	Industri Foam	Industri Refrige	KLH	Kementerian P	Kementerian P	DitjenBea&Cuk
Industri Foam		1.0	3.04906	2.17913	2.4158	2.30242
Industri Refrigerasi			3.04906	2.02577	2.4158	2.30242
KLH				(4.26629)	(1.36324)	(1.3895)
Kementerian Perindu					1.9442	1.43037
Kementerian Perdag						(1.47236)
DitjenBea&Cukai, Ke						

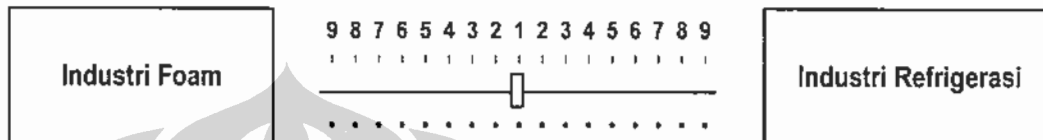
Combined instance – Synthesis with respect to: Meningkatnya Biaya Produksi
(Penghapusan BPO jenis HCFC > Meningkatnya Biaya Produksi (L-))
Overall Inconsistency = 0.02



Lanjutan Lampiran 4. Rekapitulasi Hasil Penilaian Responden pada Kuesioner
Pembandingan Berpasangan Analitik Hirarki Proses

Model Name: HCFC_Aktor_Final

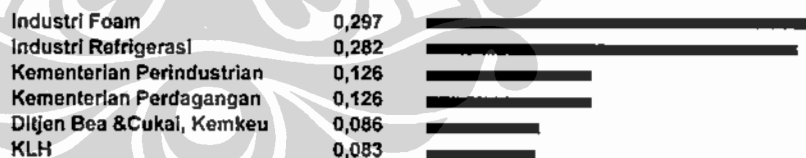
Numerical Assessment



Compare the relative importance with respect to: Harga jual produk non-HCFC relatif lebih mahal

	Industri Foam	Industri Refrigerasi	KLH	Kementerian P	Kementerian P	Ditjen Bea&Cukai	
Industri Foam			1.0	4.06607	2.27458	2.27458	3.47548
Industri Refrigerasi				3.07926	2.56726	2.27458	3.47548
KLH					(1.11503)	(2.03994)	1.10409
Kementerian Perindustrian						1.58382	1.60967
Kementerian Perdagangan							1.39921
Ditjen Bea&Cukai, Kemkeu							

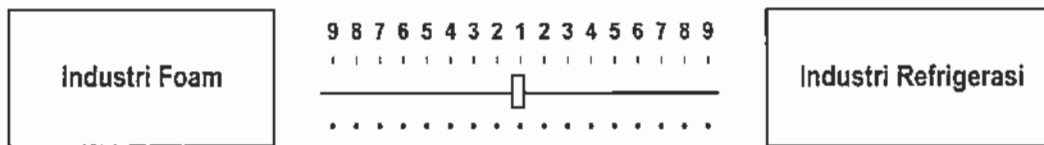
Combined instance -- Synthesis with respect to: Harga jual produk non-HCFC
(Penghapusan BPO jenis HCFC > Harga jual produk non-HCFC (L:))
Overall Inconsistency = 0.01



Lanjutan Lampiran 4. Rekapitulasi Hasil Penilaian Responden pada Kuesioner
Pembandingan Berpasangan Analitik Hirarki Proses

Model Name: HCFC_Aktor_Final

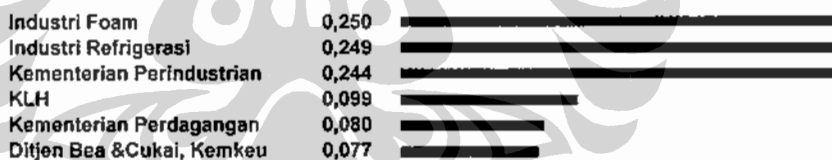
Numerical Assessment



Compare the relative importance with respect to: Bahan alternatif pengganti HCFC di pasar domestik

	Industri Foam	Industri Refrige	KLH	Kementerian P	Kementerian P	DitjenBea&Cuk
Industri Foam		1.0	3.07039	(1.16993)	3.23089	3.23089
Industri Refrigerasi			1.9386	(1.16993)	3.23089	3.23089
KLH				(2.8976)	1.80738	1.80738
Kementerian Perindu					2.44678	2.14657
Kementerian Perdag						1.10409
DitjenBea&Cukai, Ke						

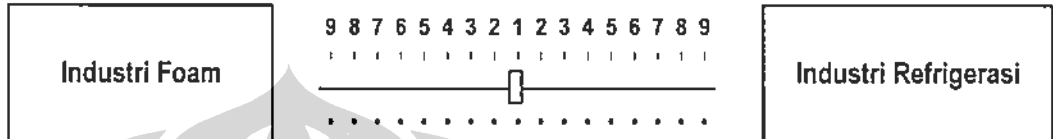
Combined Instance -- Synthesis with respect to: Bahan alternatif pengganti HCFC
(Penghapusan BPO jenis HCFC > Bahan alternatif pengganti HCFC (L-)
Overall Inconsistency = 0,02



Lanjutan Lampiran 4. Rekapitulasi Hasil Penilaian Responden pada Kuesioner
Pembandingan Berpasangan Analitik Hirarki Proses

Model Name: HCFC_Aktor_Final

Numerical Assessment



Compare the relative importance with respect to: Meningkatkan kesadaran konsumen

	Industri Foam	Industri Refrige KLH	Kementerian P	Kementerian P	Ditjen Bea&Cukai	
Industri Foam		1.29171	1.16993	(1.89637)	1.2585	4.88255
Industri Refrigerasi				(1.89637)	1.2585	4.88255
KLH				1.0	1.36874	3.23089
Kementerian Perindu					1.70566	4.84864
Kementerian Perdag						3.24392
Ditjen Bea&Cukai, Ke						

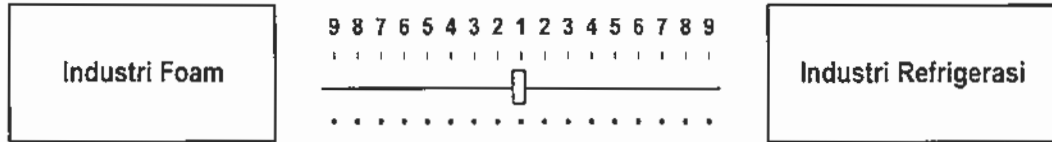
Combined instance – Synthesis with respect to: Meningkatnya kesadaran konsumen
(Penghapusan BPO jenis HCFC > Meningkatnya kesadaran konsumen (L:))
Overall Inconsistency = 0.01



Lanjutan Lampiran 4. Rekapitulasi Hasil Penilaian Responden pada Kuesioner
Pembandingan Berpasangan Analitik Hirarki Proses

Model Name: HCFC_Aktor_Final

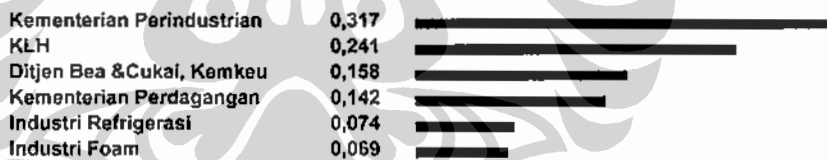
Numerical Assessment



Compare the relative importance with respect to: Bebas bea masuk teknologi ramah lingkungan

	Industri Foam	Industri Refrige KLH	Kementerian P	Kementerian Pe	DitjenBea&Cuk	
Industri Foam		(1.10409)	(3.60253)	(3.5139)	(2.3346)	(2.51134)
Industri Refrigerasi			(3.60253)	(3.5139)	(2.3346)	(2.51134)
KLH				(3.00352)	1.10283	1.45626
Kementerian Perindu					(1.07693)	1.49469
Kementerian Perdag						1.3113
DitjenBea&Cukai, Ke						

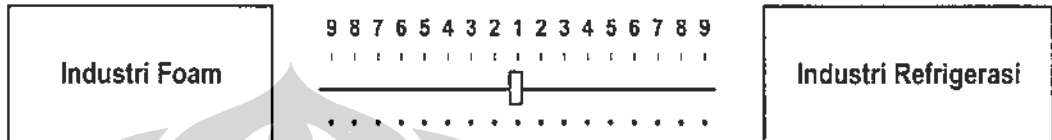
Combined Instance – Synthesis with respect to: Bebas bea masuk teknologi ramah
(Penghapusan BPO jenis HCFC > Bebas bea masuk teknologi ramah (L:))
Overall Inconsistency = 0.03



Lanjutan Lampiran 4. Rekapitulasi Hasil Penilaian Responden pada Kuesioner
Pembandingan Berpasangan Analitik Hirarki Proses

Model Name: HCFC_Aktor_Final

Numerical Assessment



Compare the relative importance with respect to: Kebijakan pembatasan impor&penggunaan HCFC

	Industri Foam	Industri Refrige	KLH	Kementerian P	Kementerian P	DitjenBea&Cuk
Industri Foam		1.0	(3.00351)	(2.35773)	(1.80738)	(2.27458)
Industri Refrigerasi			(3.00351)	(2.35773)	(1.80738)	(2.27458)
KLH				(2.22504)	(2.635)	1.1686
Kementerian Perindu					(2.42278)	1.09074
Kementerian Perdag						1.1618
DitjenBea&Cukai, Ke						

Combined instance – Synthesis with respect to: Kebijakan pembatasan impor&penggunaan
(Penghapusan BPO jenis HCFC > Kebijakan pembatasan impor&penggunaan (L:))

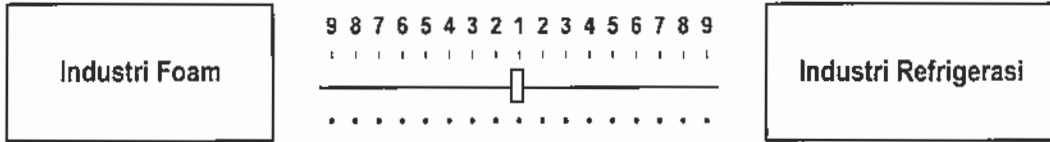
Overall Inconsistency = 0.06



Lanjutan Lampiran 4. Rekapitulasi Hasil Penilaian Responden pada Kuesioner
Pembandingan Berpasangan Analitik Hirarki Proses

Model Name: HCFC_Aktor_Final

Numerical Assessment



Compare the relative importance with respect to: Perilaku konsumen membeli barang harga murah

	Industri Foam	Industri Refrige	KLH	Kementerian P	Kementerian P	DitjenBea&Cuk
Industri Foam		(1.10409)	1.47236	1.9442	1.13985	2.86256
Industri Refrigerasi			1.47236	1.9442	1.13985	2.86256
KLH				1.12867	1.10409	3.89088
Kementerian Perindu					(1.12867)	2.44678
Kementerian Perdag						2.37001
DitjenBea&Cukai, Ke						

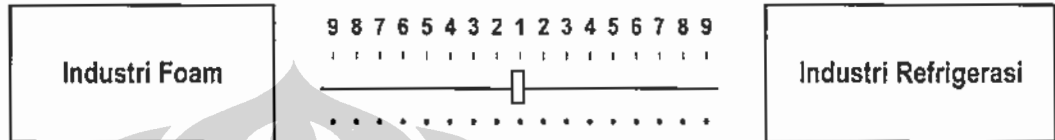
Combined instance -- Synthesis with respect to: Perilaku konsumen membeli barang
(Penghapusan BPO Jenis HCFC > Perilaku konsumen membeli barang (L:))
Overall Inconsistency = 0.01



Lanjutan Lampiran 4. Rekapitulasi Hasil Penilaian Responden pada Kuesioner
Pembandingan Berpasangan Analitik Hirarki Proses

Model Name: HCFC_Aktor_Final

Numerical Assessment



Compare the relative importance with respect to: HCFC tersedia dipasar domestik dlm jumlah besar

	Industri Foam	Industri Refrige KLH	Kementerian P	Kementerian P	DitjenBea&Cuk	
Industri Foam		1.16993	1.37674	1.05963	(1.49038)	1.16523
Industri Refrigerasi			1.48097	1.05963	(1.38549)	1.25344
KLH				(1.29171)	(2.19437)	(1.05963)
Kementerian Perindu					(2.07087)	1.32819
Kementerian Perdag						1.50514
DitjenBea&Cukai, Ke						

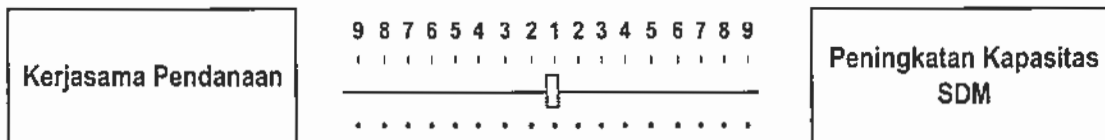
Combined Instance -- Synthesis with respect to: HCFC tersedia di pasar domestik
(Penghapusan BPO jenis HCFC > HCFC tersedia di pasar domestik (L:))
Overall Inconsistency = 0.00



Lanjutan Lampiran 4. Rekapitulasi Hasil Penilaian Responden pada Kuesioner
Pembandingan Berpasangan Analitik Hirarki Proses

Model Name: HCFC_Strategi_Final

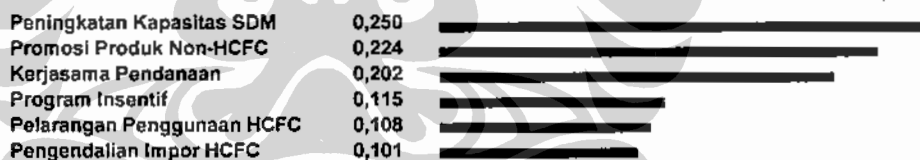
Numerical Assessment



Compare the relative importance with respect to: Industri Manufaktur Foam

	Kerjasama Pen	Peningkatan Ka	Promosi Produk	Program Insenti	Pengendalian In	Pelarangan Pen
Kerjasama Pendanaan		(1.46213)	1.13985	1.87564	1.99551	1.70372
Peningkatan Kapasitas			1.44029	1.99324	2.12062	1.89969
Promosi Produk non-HC				2.56726	2.09139	2.57468
Program Insentif					1.11503	1.36874
Pengendalian Impor HC						(1.2585)
Pelarangan Penggunaa						

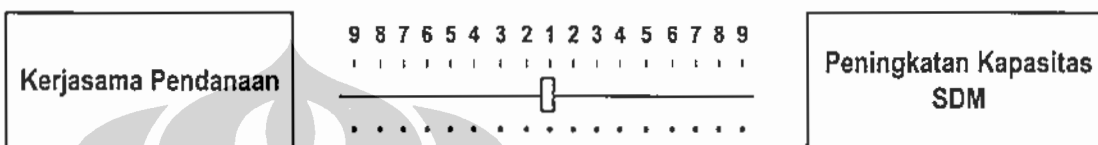
Combined instance -- Synthesis with respect to: Industri Manufaktur Foam
(Penghapusan BPO jenis HCFC > Industri Manufaktur Foam (L:))
Overall Inconsistency = 0.01



Lanjutan Lampiran 4. Rekapitulasi Hasil Penilaian Responden pada Kuesioner Pembandingan Berpasangan Analitik Hirarki Proses

Model Name: HCFC_Strategi_Final

Numerical Assessment



Scale: 9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Left category: Kerjasama Pendanaan

Right category: Peningkatan Kapasitas SDM







Value: 1

Compare the relative importance with respect to: Industri Manufaktur Refrigerasi

	Kerjasama Pen	Peningkatan Ka	Promosi Produk	Program Insentif	Pengendalian In	Pelarangan Pen
Kerjasama Pendanaan		1.0	1.0	1.87564	1.86592	1.80532
Peningkatan Kapasitas			1.19944	1.9442	2.16783	1.89969
Promosi Produk non-HCFC				2.67496	2.54943	2.50848
Program Insentif					1.32429	(1.24616)
Pengendalian Impor HCFC						1.0876
Pelarangan Penggunaan						

Combined instance -- Synthesis with respect to: Industri Manufaktur Refrigerasi
(Penghapusan BPO jenis HCFC > Industri Manufaktur Refrigerasi (L-))

Overall Inconsistency = 0.01

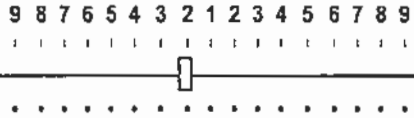
Promosi Produk Non-HCFC	0,243	
Peningkatan Kapasitas SDM	0,226	
Kerjasama Pendanaan	0,210	
Pelarangan Penggunaan HCFC	0,111	
Program Insentif	0,108	
Pengendalian Impor HCFC	0,102	

Lanjutan Lampiran 4. Rekapitulasi Hasil Penilaian Responden pada Kuesioner Pembandingan Berpasangan Analitik Hirarki Proses

Model Name: HCFC_Strategi_Final

Numerical Assessment

Kerjasama Pendanaan



Peningkatan Kapasitas SDM

Compare the relative importance with respect to: Kementerian Lingkungan Hidup

	Kerjasama Pen	Peningkatan Ka	Promosi Produk	Program Insenti	Pengendalian In	Pelarangan Pen
Kerjasama Pendanaan		1.70566	1.3045	1.42043	1.72256	1.80738
Peningkatan Kapasitas			(2.02577)	(1.79482)	1.66851	(1.8832)
Promosi Produk non-HCFC				1.2739	1.33893	(1.3895)
Program Insentif					2.71235	(1.12867)
Pengendalian Impor HCFC						(2.20322)
Pelarangan Penggunaan HCFC						

Combined instance – Synthesis with respect to: Kementerian Lingkungan Hidup
(Penghapusan BPO jenis HCFC > Kementerian Lingkungan Hidup (L:))
Overall Inconsistency = 0.02

Kerjasama Pendanaan	0,234	
Pelarangan Penggunaan HCFC	0,196	
Program Insentif	0,183	
Promosi Produk Non-HCFC	0,177	
Peningkatan Kapasitas SDM	0,115	
Pengendalian Impor HCFC	0,096	

Lampiran 5. Kuesioner Identifikasi Faktor Internal dan Faktor Eksternal yang Mempengaruhi Upaya Percepatan Penghapusan HCFC pada Industri Sektor Foam dan Refrigerasi

KUESIONER

**IDENTIFIKASI FAKTOR INTERNAL DAN FAKTOR EKSTERNAL YANG
MEMPENGARUHI UPAYA PERCEPATAN PENGHAPUSAN HCFC**

Judul Penelitian

Kajian Strategi Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis *Hydrochlorofluorocarbon* (HCFC) di Jabodetabek

Pendahuluan

Kuesioner ini dipergunakan untuk keperluan penyusunan Tesis pada Program Studi Ilmu Lingkungan Pasca Sarjana Universitas Indonesia yang dilakukan oleh:

1. Nama Mahasiswa: Redny Tota Sihite (0806447721)
2. Judul Tesis: Kajian Strategi Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis *Hydrochlorofluorocarbon* (HCFC) di Jabodetabek

Kuesioner ini digunakan untuk mengidentifikasi faktor internal dan faktor eksternal yang berpengaruh dalam upaya percepatan penghapusan HCFC di Indonesia. Hasil isian kuesioner ini akan dijadikan dasar untuk menyusun Analisa SWOT yang akan menentukan faktor-faktor yang menjadi kekuatan, kelemahan hambatan dan tantangan kedepan dalam upaya percepatan penghapusan HCFC.

Penghapusan bahan perusak ozon (BPO) jenis CFC telah memberikan dampak terhadap penggunaan HCFC oleh sebagian besar industri manufaktur sektor refrigerasi dan foam. HCFC hanya sebagai pengganti sementara CFC atau BPO jenis lainnya karena masih memiliki nilai potensi merusak ozon. Emisi HCFC memberikan kontribusi terhadap pemanasan global, dimana HCFC sebagai gas rumah kaca seperti halnya CO₂, NO₂, CH₄, dapat menghalangi keluarnya pancaran panas bumi, hal ini dapat menyebabkan energi

yang seharusnya lepas ke lapisan stratosfer terperangkap di lapisan bawah atmosfer. Ini berarti akan terjadi peningkatan suhu dan perubahan iklim global. HCFC memiliki potensi pemanasan global sampai 2000 kali dari karbon dioksida (UNEP-DTIE, 2007).

Dengan adanya dampak negatif penggunaan HCFC pada lingkungan, terutama terhadap pemanasan global, Protokol Montreal kemudian menetapkan percepatan penghapusan HCFC. Penurunan penghapusan HCFC untuk negara Artikel 5 (termasuk Indonesia) dihitung berdasarkan *baseline* yang diambil dari rata-rata perkiraan konsumsi tahun 2009-2010. Target penghapusan HCFC yang telah ditetapkan Protokol Montreal adalah sebagai berikut: tahun 2013: *freeze*; tahun 2015: penurunan sebesar 10% dari angka *baseline*; tahun 2020: penurunan sebesar 35%; tahun 2025: penurunan sebesar 67,5%; dan antara tahun 2030-2040, 2,5% HCFC hanya diperbolehkan untuk kegunaan pemeliharaan (*servicing*) peralatan pendingin (UNEP, 2007).

Sebagai negara Pihak terhadap Protokol Montreal, Indonesia wajib memenuhi penghapusan HCFC sesuai target penurunan yang telah ditetapkan. Dalam upaya memenuhi kewajiban tersebut, peran pemerintah sebagai pembuat kebijakan dan industri manufaktur pengguna HCFC dari sektor refrigerasi dan foam akan turut menentukan kemampuan Indonesia untuk mencapai target penghapusan HCFC yang telah ditetapkan.

Guna menunjang tugas penelitian kami, mohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi data diri responden dan pertanyaan selanjutnya. Setelah diisi, mohon untuk dapat menyampaikan kembali kepada kami melalui alamat yang tertera pada amplop atau melalui **fax no : 021 – 85902521**. Apabila memerlukan penjelasan lebih lanjut dapat menghubungi kami melalui No. **08129486870**.

A. Data Diri Responden sektor Foam

Kuesioner ini disusun untuk diisi oleh Pimpinan Perusahaan atau Penanggung-jawab usaha/produksi yang mengetahui pasti kegiatan penggunaan HCFC. Hal ini bertujuan agar diperoleh tingkat keseragaman responden untuk analisis hasil lebih lanjut.

Nama Responden:
Jabatan:.....
Nama Perusahaan:
Alamat:.....
.....
Nomor Telp./Telepon seluler (HP):
Nomor Fax:.....
Tanggal Pengisian:
Email:

B. Cara Pengisian

- a. Lingkarilah jawaban yang sesuai atau berikan pendapat lainnya pada tempat yang disediakan atau bila tidak mencukupi dapat dituliskan pada lembar sebaliknya.
- b. Untuk pertanyaan No. 5, 12, dapat merujuk Tabel pada Lampiran 1 sebagai panduan jenis bahan kimia yang digunakan.
- c. Untuk pertanyaan No. 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20 dan 21 dapat memilih jawaban lebih dari satu dan dapat menyampaikan jawaban lainnya pada tempat yang disediakan

C. Daftar Pertanyaan

Pertanyaan 1-2 bertujuan untuk mengetahui apakah informasi tentang ketentuan Montreal Protokol terkait target penghapusan HCFC sudah diterima oleh perusahaan

1. Apakah Bapak/Ibu mengetahui bahwa HCFC sebagai bahan alternatif pengganti CFC dan Bahan Perusak Ozon lainnya masih memiliki dampak negatif terhadap lingkungan yaitu merusak lapisan ozon di stratosfer dan memiliki potensi terhadap pemanasan global?
 - a. Ya
 - b. Tidak

2. Apakah Bapak/Ibu sudah mengetahui bahwa Indonesia sebagai negara Artikel 5 dari Montreal Protokol mempunyai kewajiban untuk melakukan penghapusan penggunaan HCFC secara bertahap sebagaimana diuraikan pada pendahuluan dari kuesioner ini?
 - a. Ya
 - b. Tidak

Pertanyaan 3-11 bertujuan untuk mengetahui seberapa besar penggunaan HCFC dalam proses produksi di perusahaan

3. Untuk tujuan pengelompokan skala usaha perusahaan, berapakah jumlah tenaga kerja tetap di perusahaan Bapak/Ibu ?
 - a. < 10 orang
 - b. 10 – 25 orang
 - c. 25 – 100 orang
 - d. > 100 orang
4. Apakah kegiatan perusahaan Bapak/Ibu masih menggunakan HCFC sebagai *blowing agent* (bahan pengembang)?
 - a. Ya (lanjut ke pertanyaan no.5-10)
 - b. Tidak (lanjut ke pertanyaan no.12)
5. Apakah jenis HCFC yang digunakan?
 - a. HCFC-141b
 - b. Lainnya:
6. Berapakah harga pembelian bahan HCFC tersebut per kg?
 - a. HCFC-141b = Rp.....
 - b. Lainnya:
7. Berapa kg pemakaian polyol per bulan (catatan: HCFC untuk *rigid foam*=15-25% dari *polyol* dan untuk *integrasi skin* 10-15% dari *polyol*)?

- a. HCFC-141b..... kg/bulan
- b. Lainnya : kg/bulan

8. Berapa persen produk yang menggunakan HCFC dari total produksi?

.....

9. Berapa persentase penjualan produk yang menggunakan HCFC oleh perusahaan Bapak/Ibu untuk pasar domestik dan luar negeri (bila ada) ?

a. pemasaran domestik: %, dengan wilayah pemasaran:

.....

b. pemasaran luar negeri: %, ke negara:

.....

10. Apakah perusahaan Bapak/Ibu telah mengenal bahan pengganti HCFC yang ramah lingkungan?

a. Ya

b. Tidak

11. Apakah perusahaan Bapak/Ibu memiliki rencana untuk menggantikan teknologi HCFC menjadi non-HCFC yang ramah lingkungan secara mandiri?

a. Ya

b. Tidak

Pertanyaan No. 12-14 hanya untuk perusahaan yang menjawab "tidak" pada pertanyaan No. 4

12. Apabila perusahaan Bapak/Ibu sudah tidak menggunakan HCFC, jenis bahan alternatif pengganti apakah yang digunakan?

a. HFC-245fa

b. 365mfc

c. CO₂ (air)

d. Hidrokarbon/Pentane

e. Jenis lain:

13. Apa alasan memilih bahan alternatif seperti jawaban Bapak/Ibu pada No. 12?
- a. Tidak mengandung nilai potensi merusak ozon
 - b. Tidak mengandung nilai potensi pemanasan global
 - c. Lebih efisiensi energi dibandingkan HCFC
 - d. Tidak memerlukan biaya yang tinggi dalam merubah teknologi
 - e. Memiliki efektifitas yang sama dengan dengan HCFC
 - f. Mudah untuk diaplikasikan sehingga tidak memerlukan pelatihan tambahan bagi tenaga teknisi/operator
 - g. Bahan alternatif mudah diperoleh dipasaran
 - h. Adanya ketentuan dari pemerintah
 - i. Alasan lain

14. Berapakah harga pembelian bahan pengganti tersebut per kg?

- a. HFC-245 fa = Rp.
- b. 365mfc = Rp.
- c. CO₂ (air) = Rp.
- d. Hidrokarbon/Pentane = Rp.
- e. Jenis lain:

Pertanyaan 15-18 bertujuan untuk mengetahui faktor internal dan faktor eksternal dalam upaya melakukan alih teknologi HCFC menjadi non-HCFC

15. Menurut pendapat Bapak/Ibu hal-hal apakah yang merupakan kekuatan internal apabila perusahaan Bapak/Ibu akan melakukan alih teknologi HCFC menjadi non HCFC secara mandiri?

- a. Perusahaan memiliki dana untuk melakukan alih teknologi menuju non-HCFC walaupun tanpa bantuan pihak manapun
- b. Perusahaan memiliki teknisi/operator yang mampu mengoperasikan teknologi pengganti non-HCFC
- c. Alasan lain:

.....
.....

16. Hal-hal apakah yang merupakan kendala internal apabila perusahaan Bapak/Ibu untuk melakukan alih teknologi HCFC menjadi non HCFC secara mandiri?

- a. Penerapan teknologi menuju non-HCFC relatif rumit
- b. Memerlukan biaya tinggi untuk melakukan alih teknologi pengganti non-HCFC
- c. Memerlukan pelatihan baru bagi pekerja dalam menggunakan teknologi baru non-HCFC
- d. Takut dengan pesaing yang masih menjual produk dengan teknologi lama
- e. Menunggu permintaan dari pelanggan
- f. Tidak ada persetujuan dari pemilik/pemegang saham perusahaan
- g. Belum tersedianya teknologi pengganti
- h. Alasan lain:

.....
.....

17. Menurut pandangan Bapak/Ibu, faktor-faktor eksternal apakah yang merupakan peluang bagi perusahaan Bapak/Ibu untuk dapat melakukan alih teknologi HCFC menjadi non HCFC secara mandiri?

- a. Pesaing produk sejenis telah lebih awal melakukan alih teknologi
- b. Meningkatnya kesadaran konsumen untuk memilih menggunakan produk-produk ramah lingkungan (ada permintaan pelanggan)
- c. Adanya kebijakan pemerintah untuk pembebasan bea masuk bagi peralatan ramah lingkungan
- d. Tersedianya bahan alternatif pengganti non-HCFC yang memiliki nilai potensi merusak ozon nol & potensi pemanasan global (*Global Warming Potential*) mendekati atau sama dengan nol di pasaran domestik
- e. Tersedianya bahan alternatif pengganti non-HCFC yang memiliki efektifitas sama dengan HCFC dengan harga yang ekonomis/terjangkau/mendekati harga HCFC

- f. Perusahaan memperoleh citra di pasar domestik maupun global karena memproduksi barang non-HCFC yang ramah lingkungan
- g. Alasan lain:
-

18. Menurut Bapak/Ibu, kendala eksternal yang dihadapi sehingga perusahaan Bapak/Ibu tidak dapat melakukan alih teknologi HCFC menjadi non HCFC secara mandiri?

- a. Belum adanya peraturan pemerintah untuk membatasi penggunaan HCFC
- b. Permintaan produk yang menggunakan HCFC masih tinggi
- c. Harga produk non-HCFC tidak mampu bersaing dengan harga produk HCFC
- d. HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar
- e. Tidak ada *technical assistant* dari suplier bahan kimia
- f. Belum adanya peraturan pemerintah yang mewajibkan alih teknologi menuju non-HCFC
- g. Alasan lain:
-
-

Pertanyaan 19-20 bertujuan untuk mengetahui pandangan perusahaan terhadap upaya percepatan penghapusan HCFC

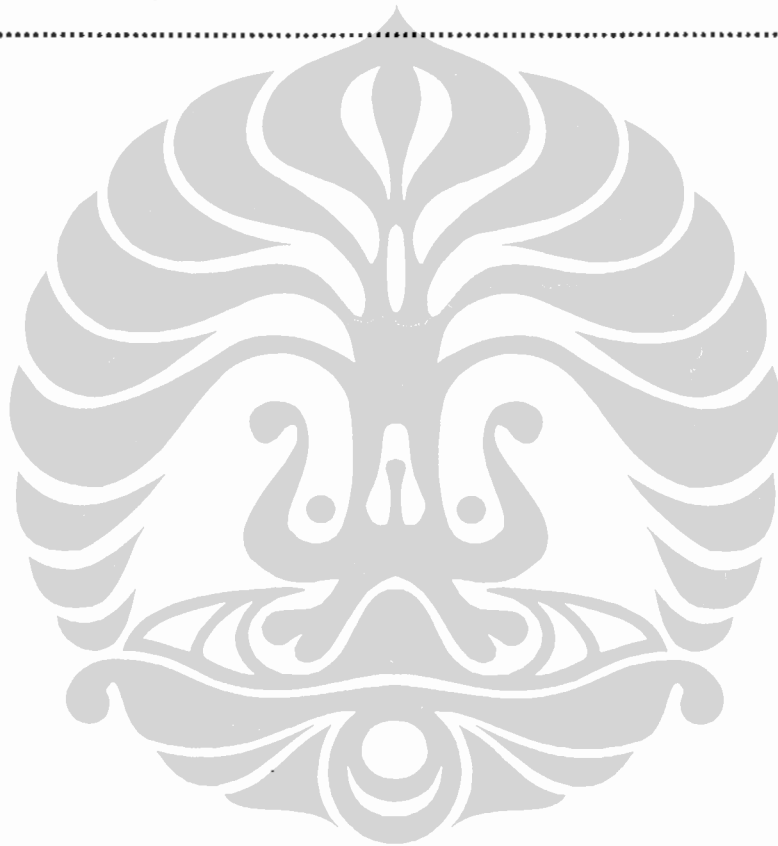
19. Menurut Bapak/Ibu, apakah kebijakan pemerintah yang ada sudah cukup memadai dalam mendukung upaya percepatan penghapusan HCFC?

- a. Ya
- b. Tidak

20. Apabila belum cukup memadai, kebijakan apa yang harus ditetapkan oleh pemerintah untuk mendukung percepatan penghapusan HCFC?

- a. Penetapan kuota impor HCFC
- b. Penghentian impor HCFC

- c. Pembatasan jumlah importir HCFC
 - d. Penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di sektor manufaktur
 - e. Penetapan pelarangan penggunaan HCFC di sektor manufaktur
 - f. Penetapan kebijakan pemantauan harga HCFC maupun non-HCFC di pasaran
 - g. Pemberian insentif bagi industri yang melakukan alih teknologi menuju non-HCFC secara mandiri
 - h. Membuat standard produk secara nasional (SNI) dengan bahan ramah lingkungan
 - i. Alasan lain:
-



LAMPIRAN 1

Tabel dibawah ini adalah daftar jenis HCFC yang umum digunakan pada sektor refrigerasi/air conditioning dan foam, serta bahan alternative pengganti HCFC yang telah tersedia di Negara Artikel 5, berdasarkan dokumen *ICF International* mengenai *Overview of HCFC Consumption and Available Alternative for Article 5 Countries*.

Sektor Refrigerasi	
Daftar Jenis HCFC (masih memiliki nilai potensi merusak ozon)	Daftar Alternatif Pengganti HCFC (tidak memiliki nilai potensi merusak ozon)
<ul style="list-style-type: none"> - HCFC-22 - R-502 - R-401A - R-401B - R-402a - R-402B - R-408a - R-409a - HCFC-123 	<ul style="list-style-type: none"> - Hydrocarbon - CO2 technology - HFC-134a - R-413a - R-404a - R-507a - R-407C - R-417a - R-422B - R-410a - Amonia - HFC-23 - Air - R-419a - R-422B - HFC-245fa
SEKTOR FOAM	
Daftar Jenis HCFC (masih memiliki nilai potensi merusak ozon)	Daftar Alternatif Pengganti HCFC (tidak memiliki nilai potensi merusak ozon)
<ul style="list-style-type: none"> - HCFC-141b - HCFC-22 - HCFC-142b 	<ul style="list-style-type: none"> - Hydrocarbon - HFC-245fa - HFC-134a - CO₂ (air) - CO₂/ethanol - HFC- 365mfc/-227ea - Methyl formate - Cyclopentane - HFC-152a - HFC152a/dimethylether/propane/butane - Mthylene chloride - LCD - 2-chloropropane

KUESIONER
IDENTIFIKASI FAKTOR INTERNAL DAN FAKTOR EKSTERNAL YANG
MEMPENGARUHI UPAYA PERCEPATAN PENGHAPUSAN HCFC

Judul Penelitian

Kajian Strategi Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis *Hydrochlorofluorocarbon* (HCFC) di Jabodetabek

Pendahuluan

Kuesioner ini dipergunakan untuk keperluan penyusunan Tesis pada Program Studi Ilmu Lingkungan Pasca Sarjana Universitas Indonesia yang dilakukan oleh:

1. Nama Mahasiswa: Redny Tota Sihite (0806447721)
2. Judul Tesis: Kajian Strategi Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis *Hydrochlorofluorocarbon* (HCFC) di Jabodetabek

Kuesioner ini digunakan untuk mengidentifikasi faktor internal dan faktor eksternal yang berpengaruh dalam upaya percepatan penghapusan HCFC di Indonesia. Hasil isian kuesioner ini akan dijadikan dasar untuk menyusun Analisa SWOT yang akan menentukan faktor-faktor yang menjadi kekuatan, kelemahan hambatan dan tantangan kedepan dalam upaya percepatan penghapusan HCFC.

Penghapusan bahan perusak ozon (BPO) jenis CFC telah memberikan dampak terhadap penggunaan HCFC oleh sebagian besar industri manufaktur sektor refrigerasi dan foam. HCFC hanya sebagai pengganti sementara CFC atau BPO jenis lainnya karena masih memiliki nilai potensi merusak ozon. Emisi HCFC memberikan kontribusi terhadap pemanasan global, dimana HCFC sebagai gas rumah kaca seperti halnya CO₂, NO₂, CH₄, dapat menghalangi keluarnya pancaran panas bumi, hal ini dapat menyebabkan energi yang seharusnya lepas ke lapisan stratosfer terperangkap di lapisan bawah atmosfer. Ini berarti akan terjadi peningkatan suhu dan perubahan iklim global. HCFC memiliki potensi pemanasan global sampai 2000 kali dari karbon dioksida (UNEP-DTIE, 2007).

Dengan adanya dampak negatif penggunaan HCFC pada lingkungan, terutama terhadap pemanasan global, Protokol Montreal kemudian menetapkan percepatan penghapusan HCFC. Penurunan penghapusan HCFC untuk negara Artikel 5 (termasuk Indonesia) dihitung berdasarkan *baseline* yang diambil dari rata-rata perkiraan konsumsi tahun 2009-2010. Target penghapusan HCFC yang telah ditetapkan Protokol Montreal adalah sebagai berikut: tahun 2013: *freeze*; tahun 2015: penurunan sebesar 10% dari angka *baseline*; tahun 2020: penurunan sebesar 35%; tahun 2025: penurunan sebesar 67,5%; dan antara tahun 2030-2040, 2,5% HCFC hanya diperbolehkan untuk kegunaan pemeliharaan (*servicing*) peralatan pendingin (UNEP, 2007).

Sebagai negara Pihak terhadap Protokol Montreal, Indonesia wajib memenuhi penghapusan HCFC sesuai target penurunan yang telah ditetapkan. Dalam upaya memenuhi kewajiban tersebut, peran pemerintah sebagai pembuat kebijakan dan industri manufaktur pengguna HCFC dari sektor refrigerasi dan foam akan turut menentukan kemampuan Indonesia untuk mencapai target penghapusan HCFC yang telah ditetapkan.

Guna menunjang tugas penelitian kami, mohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi data diri responden dan pertanyaan selanjutnya. Setelah diisi, mohon untuk dapat menyampaikan kembali kepada kami melalui alamat yang tertera pada amplop atau melalui **fax no : 021 – 85902521**. Apabila memerlukan penjelasan lebih lanjut dapat menghubungi kami melalui No. **08129486870**.

A. Data Diri Responden sektor Refrigerasi

Kuesioner ini disusun untuk diisi oleh Pimpinan Perusahaan atau Penanggung-jawab usaha/produksi yang mengetahui pasti kegiatan penggunaan HCFC. Hal ini bertujuan agar diperoleh tingkat keseragaman responden untuk analisis hasil lebih lanjut.

Nama Responden:

Jabatan:.....

Nama Perusahaan:

Alamat:.....

.....

Nomor Telp./Telepon seluler (HP):

Nomor Fax:.....

Tanggal Pengisian:

Email:

B. Cara Pengisian

1. Lingkarilah jawaban yang sesuai atau berikan pendapat lainnya pada tempat yang disediakan atau bila tidak mencukupi dapat dituliskan pada lembar sebaliknya.
2. Untuk pertanyaan No. 5, 12, dapat merujuk Tabel pada Lampiran 1 sebagai panduan jenis bahan kimia yang digunakan.
3. Untuk pertanyaan No. 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20 dan 21 dapat memilih jawaban lebih dari satu dan dapat menyampaikan jawaban lainnya pada tempat yang disediakan

C. Daftar Pertanyaan

Pertanyaan 1-2 bertujuan untuk mengetahui apakah informasi tentang ketentuan Montreal Protokol terkait target penghapusan HCFC sudah diterima / diketahui oleh perusahaan

1. Apakah Bapak/Ibu mengetahui bahwa HCFC sebagai bahan alternatif pengganti CFC dan Bahan Perusak Ozon lainnya masih memiliki dampak negatif terhadap lingkungan yaitu merusak lapisan ozon di stratosfer dan memiliki potensi terhadap pemanasan global?
 1. Ya
 - b. Tidak
2. Apakah Bapak/Ibu sudah mengetahui bahwa Indonesia sebagai negara Artikel 5 dari Montreal Protokol mempunyai kewajiban untuk melakukan penghapusan

penggunaan HCFC secara bertahap sebagaimana diuraikan pada pendahuluan dari kuesioner ini?

- a. Ya
- b. Tidak

Pertanyaan 3-11 bertujuan untuk mengetahui seberapa besar penggunaan HCFC dalam proses produksi di perusahaan

- 3. Untuk tujuan pengelompokan skala usaha perusahaan, berapakah jumlah tenaga kerja tetap di perusahaan Bapak/Ibu ?
 - a. < 10 orang
 - b. 10 – 25 orang
 - c. 25 – 100 orang
 - d. > 100 orang

- 4. Apakah kegiatan perusahaan Bapak/Ibu masih menggunakan HCFC sebagai refrigeran?
 - a. Ya (lanjut ke pertanyaan no.5-10)
 - b. Tidak (lanjut ke pertanyaan no.12)

- 5. Apakah jenis HCFC yang digunakan?
 - a. HCFC-22
 - b. HCFC-123
 - c. Lainnya:

- 6. Berapakah harga pembelian bahan HCFC tersebut per kg?
 - a. HCFC-22 = Rp.
 - b. HCFC-123 = Rp.
 - c. Lainnya:

- 7. Berapa kg pemakaian refrigeran per bulan?
 - a. HCFC- 22 = kg/bulan
 - b. HCFC-123 = kg/bulan

c. Lainnya:

8. Berapa persen produk yang menggunakan HCFC dari total produksi?
.....

9. Berapa persentase penjualan produk yang menggunakan HCFC oleh perusahaan Bapak/Ibu untuk pasar domestik dan luar negeri (bila ada) ?

a. pemasaran domestik: %, dengan wilayah pemasaran:
.....

b. pemasaran luar negeri: %, ke negara:
.....

10. Apakah perusahaan Bapak/Ibu telah mengenal bahan pengganti HCFC yang ramah lingkungan?

a. Ya

b. Tidak

11. Apakah perusahaan Bapak/Ibu memiliki rencana untuk menggantikan teknologi HCFC menjadi non-HCFC yang ramah lingkungan secara mandiri?

a. Ya

b. Tidak

Pertanyaan No. 12-14 hanya untuk perusahaan yang menjawab "tidak" pada pertanyaan No. 4

12. Apabila perusahaan Bapak/Ibu sudah tidak menggunakan HCFC, jenis bahan alternatif pengganti apakah yang digunakan?

a. HFC-134a

b. R-404a

c. R-507a

d. Hidrokarbon: R600a(isobuthane)/n-buthane/i-buthane/propane

e. Jenis lain:

13. Apa alasan memilih bahan alternatif seperti jawaban Bapak/Ibu pada No. 12?
- Tidak mengandung nilai potensi merusak ozon
 - Tidak mengandung nilai potensi pemanasan global
 - Lebih efisiensi energi dibandingkan HCFC
 - Tidak memerlukan biaya yang tinggi dalam merubah teknologi
 - Memiliki efektifitas yang sama dengan dengan HCFC
 - Mudah untuk diaplikasikan sehingga tidak memerlukan pelatihan tambahan bagi tenaga teknis/operator
 - Bahan alternatif mudah diperoleh dipasaran
 - Adanya ketentuan dari pemerintah
 - Alasan lain

14. Berapakah harga pembelian bahan pengganti tersebut per kg?
- HFC-134a = Rp.
 - R-404a = Rp.
 - R-507a = Rp.
 - Hidrokarbon: R600a(isobuthane)/n-buthane/i-buthane/propane
= Rp.
 - Jenis lain:

Pertanyaan 15-18 bertujuan untuk mengetahui faktor internal dan faktor eksternal dalam upaya melakukan alih teknologi HCFC menjadi non-HCFC

15. Menurut pendapat Bapak/Ibu hal-hal apakah yang merupakan kekuatan internal apabila perusahaan Bapak/Ibu akan melakukan alih teknologi HCFC menjadi non HCFC secara mandiri?
- Perusahaan memiliki dana untuk melakukan alih teknologi menuju non-HCFC walaupun tanpa bantuan pihak manapun
 - Perusahaan memiliki teknis/operator yang mampu mengoperasikan teknologi pengganti non-HCFC
 - Alasan lain:

.....
.....

16. Hal-hal apakah yang merupakan kendala internal apabila perusahaan Bapak/Ibu melakukan alih teknologi HCFC menjadi non HCFC secara mandiri?

- a. Penerapan teknologi menuju non-HCFC relatif rumit
- b. Memerlukan biaya tinggi untuk melakukan alih teknologi pengganti non-HCFC
- c. Memerlukan pelatihan baru bagi pekerja dalam menggunakan teknologi baru non-HCFC
- d. Takut dengan pesaing yang masih menjual produk dengan teknologi lama
- e. Menunggu permintaan dari pelanggan
- f. Tidak ada persetujuan dari pemilik/pemegang saham perusahaan
- g. Belum tersedianya teknologi pengganti
- h. Alasan lain:

.....
.....

17. Menurut pandangan Bapak/Ibu, faktor-faktor eksternal apakah yang merupakan peluang bagi perusahaan Bapak/Ibu untuk dapat melakukan alih teknologi HCFC menjadi non HCFC secara mandiri?

- a. Pesaing produk sejenis telah lebih awal melakukan alih teknologi
- b. Meningkatnya kesadaran konsumen untuk memilih menggunakan produk-produk ramah lingkungan (ada permintaan pelanggan)
- c. Adanya kebijakan pemerintah untuk pembebasan bea masuk bagi peralatan ramah lingkungan
- d. Tersedianya bahan alternatif pengganti non-HCFC yang memiliki nilai potensi merusak ozon nol & potensi pemanasan global (*Global Warming Potential*) mendekati atau sama dengan nol di pasaran domestik
- e. Tersedianya bahan alternatif pengganti non-HCFC yang memiliki efektifitas sama dengan HCFC dengan harga yang ekonomis/terjangkau/mendekati harga HCFC

f. Perusahaan memperoleh citra di pasar domestik maupun global karena memproduksi barang non-HCFC yang ramah lingkungan

g. Alasan lain:
.....
.....

18. Menurut Bapak/Ibu, kendala eksternal yang dihadapi sehingga perusahaan Bapak/Ibu tidak dapat melakukan alih teknologi HCFC menjadi non HCFC secara mandiri?

- a. Belum adanya peraturan pemerintah untuk membatasi penggunaan HCFC
- b. Permintaan produk yang menggunakan HCFC masih tinggi
- c. Harga produk non-HCFC tidak mampu bersaing dengan harga produk HCFC
- d. HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar
- e. Tidak ada *technical assistant* dari suplier bahan kimia
- f. Belum adanya peraturan pemerintah yang mewajibkan alih teknologi menuju non-HCFC
- g. Alasan lain:
.....
.....

Pertanyaan 19-20 bertujuan untuk mengetahui pandangan perusahaan terhadap upaya percepatan penghapusan HCFC

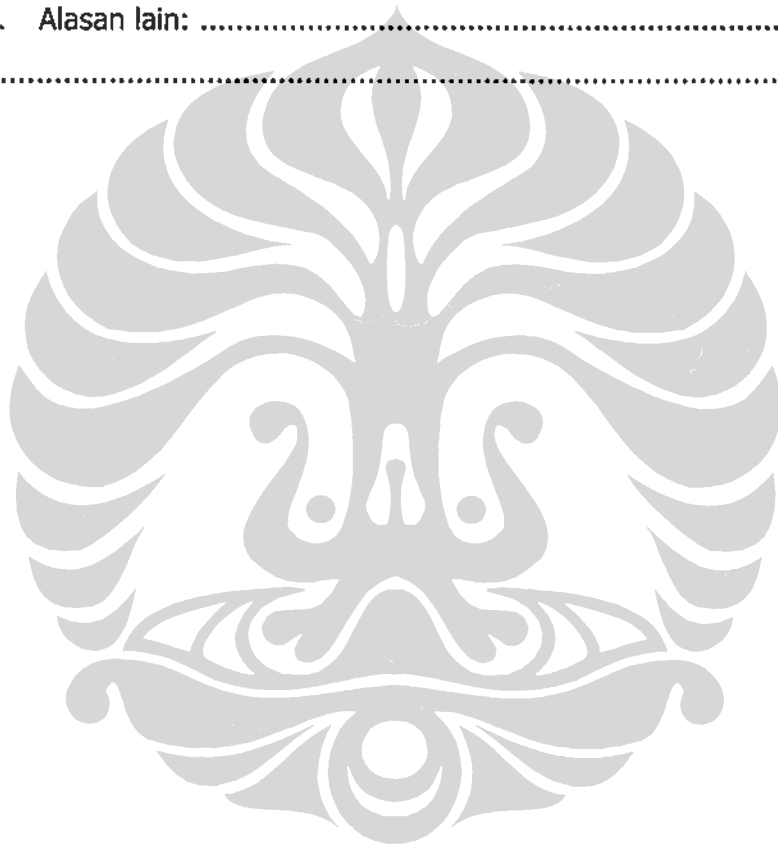
19. Menurut Bapak/Ibu, apakah kebijakan pemerintah yang ada sudah cukup memadai dalam mendukung upaya percepatan penghapusan HCFC?

- a. Ya
- b. Tidak

20. Apabila belum cukup memadai, kebijakan apa yang harus ditetapkan oleh pemerintah untuk mendukung percepatan penghapusan HCFC?

- a. Penetapan kuota impor HCFC

- b. Penghentian impor HCFC
 - c. Pembatasan jumlah importir HCFC
 - d. Penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di sektor manufaktur
 - e. Penetapan pelarangan penggunaan HCFC di sektor manufaktur
 - f. Penetapan kebijakan pemantauan harga HCFC maupun non-HCFC di pasaran
 - g. Pemberian insentif bagi industri yang melakukan alih teknologi menuju non-HCFC secara mandiri
 - h. Membuat standard produk secara nasional (SNI) dengan bahan ramah lingkungan
 - i. Alasan lain:
-



LAMPIRAN 1

Tabel dibawah ini adalah daftar jenis HCFC yang umum digunakan pada sektor refrigerasi/*air conditioning* dan foam, serta bahan alternative pengganti HCFC yang telah tersedia di Negara Artikel 5, berdasarkan dokumen *ICF International* mengenai *Overview of HCFC Consumption and Available Alternative for Article 5 Countries*.

Sektor Refrigerasi	
Daftar Jenis HCFC (masih memiliki nilai potensi merusak ozon)	Daftar Alternatif Pengganti HCFC (tidak memiliki nilai potensi merusak ozon)
<ul style="list-style-type: none"> - HCFC-22 - R-502 - R-401A - R-401B - R-402a - R-402B - R-408a - R-409a - HCFC-123 	<ul style="list-style-type: none"> - Hydrocarbons - CO2 technology - HFC-134a - R-413a - R-404a - R-507a - R-407C - R-417a - R-422B - R-410a - Amonia - HFC-23 - Air - R-419a - R-422B - HFC-245fa
SEKTOR FOAM	
Daftar Jenis HCFC (masih memiliki nilai potensi merusak ozon)	Daftar Alternatif Pengganti HCFC (tidak memiliki nilai potensi merusak ozon)
<ul style="list-style-type: none"> - HCFC-141b - HCFC-22 - HCFC-142b 	<ul style="list-style-type: none"> - Hydrocarbon - HFC-245fa - HFC-134a - CO₂ (air) - CO₂/ethanol - HFC- 365mfc/-227ea - Methyl formate - Cyclopentane - HFC-152a - HFC152a/dimethylether/propane/butane - Mthylene chloride - LCD - 2-chloropropane

Lampiran 6. Kuesioner Perbandingan Berpasangan Analytic Hierarchy Process

**KUESIONER PEMBANDINGAN BERPASANGAN
ANALYTIC HIERARCHY PROCESS**

Judul Penelitian:
**KAJIAN STRATEGI PENGHAPUSAN BAHAN PERUSAK OZON JENIS
HYDROCHLOROFLUOROCARBON (HCFC)
DI JABODETABEK**

Nama Peneliti: Redny Tota Sihite

IDENTITAS PAKAR

Nama Pakar :

Alamat :

Pekerjaan :

Hari / Tanggal :

**PROGRAM STUDI ILMU LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS INDONESIA
2010**

I. PENGANTAR

Indonesia telah meratifikasi Konvensi Wina, Protokol Montreal dan Amendemen London tentang upaya perlindungan lapisan ozon pada Juni 1992 melalui Keputusan Presiden No 23 tahun 1992, kemudian meratifikasi Amendemen Kopenhagen melalui Keputusan Presiden No. 92 tahun 1998. Selanjutnya Pemerintah Indonesia meratifikasi amendemen lainnya masing-masing Amendemen Beijing melalui Keputusan Presiden No. 33 tahun 2005 dan Amendemen Montreal melalui Keputusan Presiden No. 46 tahun 2005. Oleh karena itu Indonesia wajib menghapuskan penggunaan Bahan Perusak Ozon (BPO) secara bertahap.

BPO yang menjadi target penghapusan secara bertahap adalah *chlorofluorocarbon* (CFC), *halon*, *carbontetrachloride* (CTC), *methylchloroform* (TCA), *hydrochlorofluorocarbon* (HCFC), *bromochloromethane*, *methyl bromide* dan *hydrobromofluorocarbon* (HBFC). Bahan-bahan tersebut banyak digunakan pada kegiatan industri seperti *foam*, refrigerasi, pemadam kebakaran, aerosol, *solvent* dan tembakau. Khusus untuk *methyl bromide*, di Indonesia bahan tersebut digunakan untuk fumigasi di pergudangan dan kegiatan karantina serta pra-pengapalan. Bahan-bahan tersebut mengandung *chlor* dan *bromine* yang mampu mencapai lapisan stratosfer, akibatnya akan bereaksi dengan ozon dan mengurangi konsentrasi ozon sebagai penapis sinar UV B masuk ke bumi. Berdasarkan penelitian para ahli bahwa intensitas paparan UV B yang tinggi terhadap makhluk hidup dapat menyebabkan kanker kulit, katarak mata, penurunan imunitas tubuh, dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan biota laut.

Pada tahap awal penghapusan BPO, salah satu teknologi pengganti yang disetujui oleh *Multilateral Fund* adalah teknologi berbasis HCFC yang bersifat sebagai pengganti sementara CFC. HCFC hanya sebagai pengganti sementara CFC karena masih memiliki nilai potensi merusak ozon. Hal ini ditetapkan setelah melalui kajian oleh *Technology and Economic Assesment Pannel*, organisasi yang beranggotakan tenaga ahli dari beberapa negara yang akan memberikan masukan dari sisi teknologi dan ekonomi. HCFC banyak digunakan sebagai pengganti CFC pada industri pembuatan produk refrigerasi komersial dan domestik, refrigerasi industri, refrigerasi transportasi dan Air Conditioning (termasuk AC komersial dan pemukiman), *chiller* dan *foam*. Penghapusan HCFC bagi negara Artikel 5 termasuk Indonesia dihitung berdasarkan *baseline* yang diambil dari rata-rata perkiraan konsumsi tahun 2009-2010. Target penghapusan HCFC yang telah ditetapkan Protokol Montreal adalah sebagai berikut: tahun 2013: *freeze*; tahun 2015: penurunan sebesar 10% dari angka *baseline*; tahun 2020: penurunan sebesar 35%; tahun 2025: penurunan sebesar 67,5%; dan antara tahun 2030-2040, 2,5% HCFC hanya diperbolehkan untuk kegunaan pemeliharaan (*servicing*) peralatan pendingin (UNEP, 2007).

Berdasarkan hasil survey UNDP (2007) konsumsi HCFC di Indonesia mengalami peningkatan secara signifikan seiring dengan meningkatnya pendapatan perkapita dan permintaan pasar untuk AC (*air conditioning*) dan refrigerasi komersial karena meningkatnya pertumbuhan bangunan komersial, apartemen, dan pemukiman mewah. Peningkatan konsumsi HCFC juga disebabkan oleh program penghapusan CFC yang mendorong industri untuk menggunakan HCFC yang tersedia sebagai alternatif pengganti CFC. Peningkatan konsumsi HCFC tersebut akan memberikan kontribusi pada penipisan lapisan ozon dan pemanasan global. Berdasarkan laporan hasil survey UNDP (2007) menunjukkan bahwa penggunaan HCFC-22 pada tahun 2005, Indonesia memberikan kontribusi penipisan ozon sebesar 131,04 MT/MT CFC-11 dan kontribusi pemanasan global sebesar 4.165.200 MT/MT CO₂.

Sebagai negara Pihak terhadap Protokol Montreal, Indonesia wajib memenuhi penghapusan BPO khususnya HCFC sesuai target penurunan yang telah ditetapkan. Dalam kerangka upaya penghapusan HCFC, kebijakan yang telah ditetapkan pemerintah saat ini belum mengatur secara rinci penghapusan HCFC. Peraturan tata niaga impor untuk HCFC baru mengatur importasi HCFC yang hanya dapat dilakukan oleh Importir Terdaftar atau Importir Produsen dan telah memperoleh ijin impor dari Departemen Perdagangan. Sementara itu, mayoritas industri manufaktur yang memperoleh bantuan alih teknologi dari MLF khususnya sektor refrigerasi dan *foam* masih menggunakan teknologi

berbasis HCFC, sedangkan penggunaan HCFC harus segera dihapuskan. Oleh karena itu, pemerintah selaku penyusun kebijakan dan industri manufaktur sektor refrigerasi dan foam selaku pengguna HCFC perlu menetapkan strategi-strategi untuk mempercepat penghapusan HCFC secara bertahap sesuai dengan target penurunan yang telah ditetapkan oleh Protokol Montreal.

Untuk memperoleh pertimbangan yang profesional dan objektif dari para pakar responden dalam merumuskan dan menentukan strategi pencapaian target penghapusan HCFC maka penulis melakukan Analisis A'WOT yang merupakan integrasi antara metode SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities dan Threats*) dan metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Struktur hirarki AHP seperti terlampir pada Lampiran 1.

Berkenaan dengan hal tersebut kami mohon kesediaan Bapak/Ibu, selaku pakar terpilih untuk dapat mengisi kuesioner terlampir.

II. PETUNJUK PENGISIAN

Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap setiap kriteria berdasarkan pengetahuan, pengalaman dan intuisi Bapak/Ibu selama ini. Penilaian dilakukan dengan cara **membandingkan tingkat kepentingan antara kriteria sebelah kiri dengan kriteria sebelah kanan dalam baris yang sama pada matriks berpasangan** sebagai berikut:

Kriteria X	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriteria Y
	Mulak lebih penting		Sangat kuat pentingnya		Sangat penting		Sedikit lebih penting		Sama pentingnya		Sedikit lebih penting		Sangat penting		Sangat kuat pentingnya		Mulak lebih penting	

Bentuk penilaian adalah sebagai berikut:

- Angka 1 diisi jika kriteria X memiliki tingkat kepentingan yang sama dengan kriteria Y.
- Bagian kiri skala (9-2) diisi jika kriteria X memiliki tingkat kepentingan lebih tinggi dibandingkan dengan kriteria Y.
- Bagian kanan skala (2-9) diisi jika kriteria Y memiliki tingkat kepentingan lebih tinggi dibandingkan dengan kriteria X.

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, berilah tanda silang satu angka pada tiap baris dengan menggunakan skala tingkat kepentingan sebagai berikut :

Tingkat Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua kriteria sama penting	Kedua kriteria memiliki pengaruh yang sama
3	Kriteria yang satu sedikit lebih penting dibandingkan dengan kriteria lainnya	Penilaian sedikit lebih memihak pada salah satu kriteria dibandingkan pasangannya
5	Kriteria yang satu sangat penting dibandingkan dengan kriteria lainnya	Penilaian sangat memihak pada salah satu kriteria dibandingkan pasangannya
7	Kriteria yang satu sangat kuat pentingnya dibandingkan dengan kriteria lainnya	Salah satu kriteria memiliki pengaruh yang sangat kuat dan dominasinya tampak secara nyata

9	Kriteria yang satu mutlak sangat penting dibandingkan dengan kriteria lainnya	Bukti bahwa salah satu kriteria jelas sangat penting dibandingkan dengan pasangannya
2,4,6,8	Nilai tengah diantara dua pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan jika terdapat keraguan diantara kedua penilaian yang berdekatan
Kebalikan	Jika kriteria x mempunyai salah satu nilai di atas pada saat dibandingkan dengan kriteria y maka kriteria y mempunyai nilai kebalikan bila dibandingkan dengan kriteria x	

Contoh pengisian kuesioner :

Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka **FAKTOR-FAKTOR** manakah yang anda nilai lebih penting akan mempengaruhi tercapainya tujuan tersebut:

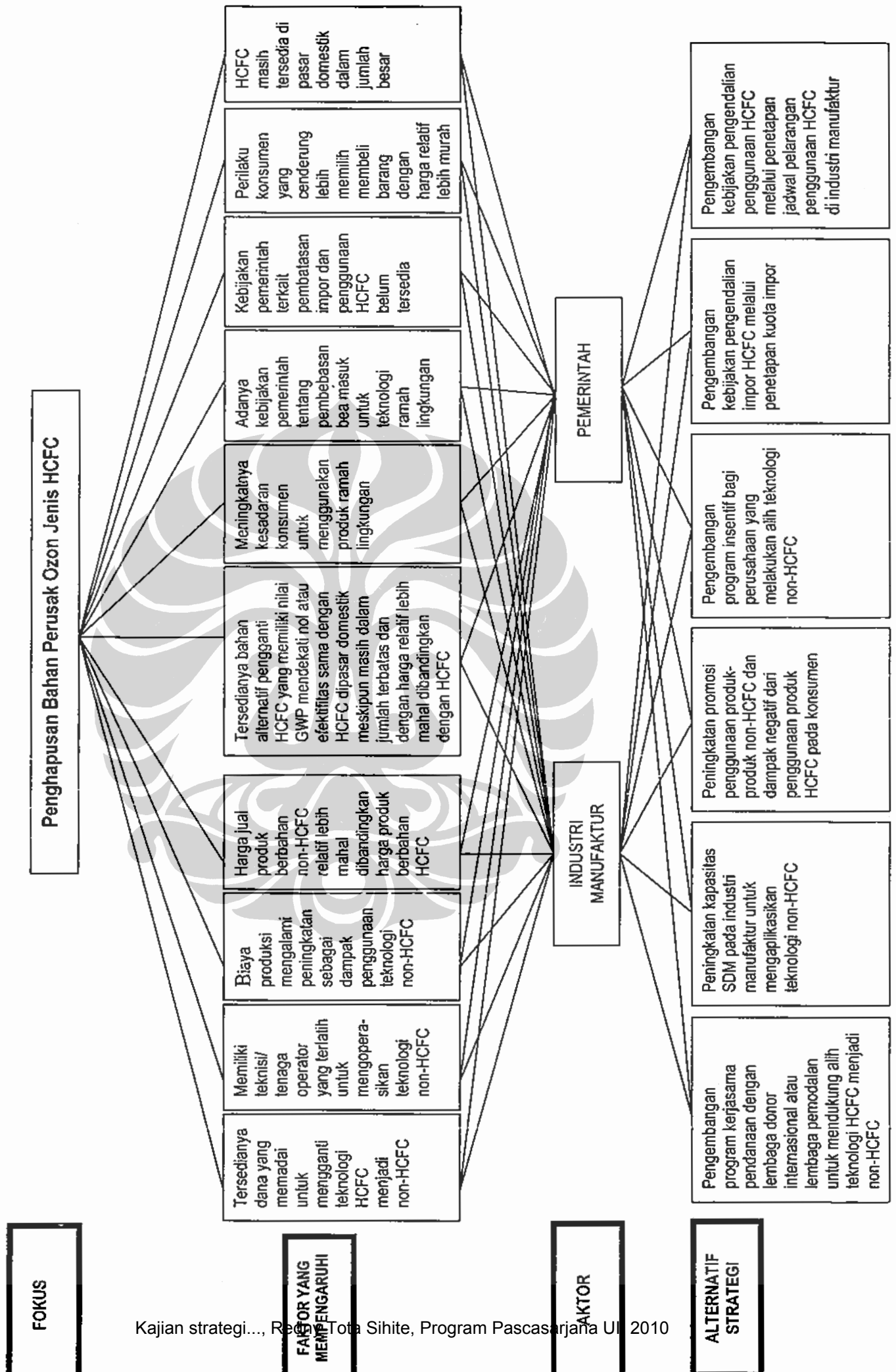
Tersedianya dana yang memadai untuk mengganti teknologi HCFC menjadi non-HCFC	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Memiliki teknisi/ tenaga operator yang terlatih untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC
	Mutlak lebih penting			Sangat kuat pentingnya		Sangat penting		Sedikit lebih penting		Sama pentingnya		Sedikit lebih penting		Sangat penting		Sangat kuat pentingnya		

Selanjutnya setelah Bapak/ Ibu/ saudara/ i, selesai mengisi kuesioner ini, mohon dapat sampaikan kembali kepada kami dengan alamat :

Email : tota1806@yahoo.com
 Post : Asdep Urs. Pengendalian Dampak Perubahan Iklim
 Kementerian Lingkungan Hidup, Gd. A, Lt. 6
 Jl. DI. Panjaitan Kav. 24 Kebon Nanas
 Jakarta Timur 13410

Apabila Bapak/Ibu/saudara/i, memerlukan informasi lebih lanjut silahkan menghubungi kami pada jalur komunikasi :

Handphone : 08129486870
 Email : tota1806@yahoo.com



FOKUS

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI

FAKTOR

ALTERNATIF STRATEGI

Pembobotan Kriteria pada Matriks Berpasangan

Untuk mencapai tujuan " Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC ", maka **FAKTOR-FAKTOR** manakah yang anda nilai lebih penting akan mempengaruhi tercapainya tujuan tersebut:

Tersedianya dana yang memadai untuk mengganti teknologi HCFC menjadi non-HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Memiliki teknisi/ tenaga operator yang terlatih untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC
	Mutlak lebih penting Sangat kuat pentingnya Sangat penting Sedikit lebih penting Sama pentingnya Sedikit lebih penting Sangat penting Sangat kuat pentingnya Mutlak lebih penting	
Memiliki teknisi/ tenaga operator yang terlatih untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Biaya produksi mengalami peningkatan sebagai dampak penggunaan teknologi non-HCFC
Tersedianya dana yang memadai untuk mengganti teknologi HCFC menjadi non-HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Biaya produksi mengalami peningkatan sebagai dampak penggunaan teknologi non-HCFC
Biaya produksi mengalami peningkatan sebagai dampak penggunaan teknologi non-HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan harga produk berbahan HCFC
Memiliki teknisi/ tenaga operator yang terlatih untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan harga produk berbahan HCFC
Tersedianya dana yang memadai untuk mengganti teknologi HCFC menjadi non-HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan harga produk berbahan HCFC
Harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan harga produk berbahan HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC yang memiliki nilai GWP mendekati nol atau efektifitas sama dengan HCFC dipasar domestik meskipun masih dalam jumlah terbatas dan dengan harga relatif lebih mahal dibandingkan dengan HCFC
Biaya produksi mengalami peningkatan sebagai dampak penggunaan teknologi non-HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC yg memiliki nilai GWP mendekati nol atau efektifitas sama dengan HCFC dipasar domestik meskipun masih dalam jumlah terbatas dan dengan harga relatif lebih mahal dibandingkan dengan HCFC

Lanjutan..... Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka **FAKTOR-FAKTOR** manakah yang anda nilai lebih penting akan mempengaruhi tercapainya tujuan tersebut:

Memiliki teknisi/ tenaga operator yang terlatih untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mutlak lebih penting	Sangat kuat pentingnya	Sangat penting	Sedikit lebih penting	Sama pentingnya	Sedikit lebih penting	Sangat penting	Sangat kuat pentingnya	Mutlak lebih penting								

Tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC yang memiliki nilai GWP mendekati nol atau efektifitas sama dengan HCFC dipasar domestik meskipun masih dalam jumlah terbatas dan dengan harga relatif lebih mahal dibandingkan dengan HCFC

Tersedianya dana yang memadai untuk mengganti teknologi HCFC menjadi non-HCFC

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tersedianya bahan alternative pengganti HCFC yang memiliki nilai GWP mendekati nol atau efektifitas sama dengan HCFC dipasar domestik meskipun masih dalam jumlah terbatas dan dengan harga relatif lebih mahal dibandingkan dengan HCFC

Meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC yang memiliki nilai GWP mendekati nol atau efektifitas sama dengan HCFC dipasar domestik meskipun masih dalam jumlah terbatas dan dengan harga relatif lebih mahal dibandingkan dengan HCFC

Harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan harga produk berbahan HCFC

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan

Biaya produksi mengalami peningkatan sebagai dampak penggunaan teknologi non-HCFC

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan

Memiliki teknisi/ tenaga operator yang terlatih untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan

Tersedianya dana yang memadai untuk mengganti teknologi HCFC menjadi non-HCFC

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan

Meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Adanya kebijakan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan

Lanjutan..... Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka FAKTOR-FAKTOR manakah yang anda nilai lebih penting akan mempengaruhi tercapainya tujuan tersebut:

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC yang memiliki nilai GWP mendekati nol atau efektifitas sama dengan HCFC dipasar domestik meskipun masih dalam jumlah terbatas dan dengan harga relatif lebih mahal dibandingkan dengan HCFC																		Adanya kebijakan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan
	Mutlak lebih penting		Sangat kuat pentingnya		Sangat penting		Sedikit lebih penting		Sama pentingnya		Sedikit lebih penting		Sangat penting		Sangat kuat pentingnya		Mutlak lebih penting	
Harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan harga produk berbahan HCFC																		Adanya kebijakan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan
Biaya produksi mengalami peningkatan sebagai dampak penggunaan teknologi non-HCFC																		Adanya kebijakan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan
Memiliki teknis/ tenaga operator yang terlatih untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC																		Adanya kebijakan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan
Tersedianya dana yang memadai untuk mengganti teknologi HCFC menjadi non-HCFC																		Adanya kebijakan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan
Adanya kebijakan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan																		Kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC belum tersedia
Meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan																		Kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC belum tersedia
Tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC yang memiliki nilai GWP mendekati nol atau efektifitas sama dengan HCFC dipasar domestik meskipun masih dalam jumlah terbatas dan dengan harga relatif lebih mahal dibandingkan dengan HCFC																		Kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC belum tersedia

Lanjutan..... Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka FAKTOR-FAKTOR manakah yang anda nilai lebih penting akan mempengaruhi tercapainya tujuan tersebut:

Harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan harga produk berbahan HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC belum tersedia
Biaya produksi mengalami peningkatan sebagai dampak penggunaan teknologi non-HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC belum tersedia
Memiliki teknisi/ tenaga operator yang terlatih untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC belum tersedia
Tersedianya dana yang memadai untuk mengganti teknologi HCFC menjadi non-HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC belum tersedia
Kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC belum tersedia	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Perilaku konsumen yang cenderung lebih memilih membeli barang dengan harga relatif lebih murah
Adanya kebijakan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Perilaku konsumen yang cenderung lebih memilih membeli barang dengan harga relatif lebih murah
Meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Perilaku konsumen yang cenderung lebih memilih membeli barang dengan harga relatif lebih murah
Tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC yang memiliki nilai GWP mendekati nol atau efektifitas sama dengan HCFC dipasar domestik meskipun masih dalam jumlah terbatas dan dengan harga relatif lebih mahal dibandingkan dengan HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Perilaku konsumen yang cenderung lebih memilih membeli barang dengan harga relatif lebih murah
Harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan harga produk berbahan HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Perilaku konsumen yang cenderung lebih memilih membeli barang dengan harga relatif lebih murah

Lanjutan Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka FAKTOR-FAKTOR manakah yang anda nilai lebih penting akan mempengaruhi tercapainya tujuan tersebut:

Biaya produksi mengalami peningkatan sebagai dampak penggunaan teknologi non-HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Perilaku konsumen yang cenderung lebih memilih membeli barang dengan harga relatif lebih murah
	Mutak lebih penting Sangat kuat Sangat penting Sedikit lebih penting Sama pentingnya Sedikit lebih penting Sangat penting Sangat kuat Mutak lebih penting	
Memiliki teknis/tenaga operator yang terlatih untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Perilaku konsumen yang cenderung lebih memilih membeli barang dengan harga relatif lebih murah
Tersedianya dana yang memadai untuk mengganti teknologi HCFC menjadi non-HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Perilaku konsumen yang cenderung lebih memilih membeli barang dengan harga relatif lebih murah
Perilaku konsumen yang cenderung lebih memilih membeli barang dengan harga relatif lebih murah dia	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar
Kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC belum tersedia	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar
Adanya kebijakan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar
Meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar
HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC yang memiliki nilai GWP mendekati nol atau efektifitas sama dengan HCFC dipasar domestik meskipun masih dalam jumlah terbatas dan dengan harga relatif lebih mahal dibandingkan dengan HCFC
Harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan harga produk berbahan HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar

Lanjutan Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka FAKTOR-FAKTOR manakah yang anda nilai lebih penting akan mempengaruhi tercapainya tujuan tersebut:

Biaya produksi mengalami peningkatan sebagai dampak penggunaan teknologi non-HCFC

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar

Mutak lebih penting
Sangat kuat pentingnya
Sangat penting
Sedikit lebih penting
Sama pentingnya
Sedikit lebih penting
Sangat penting
Sangat kuat pentingnya
Mutak lebih penting

Memiliki teknis/ tenaga operator yang terlatih untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC

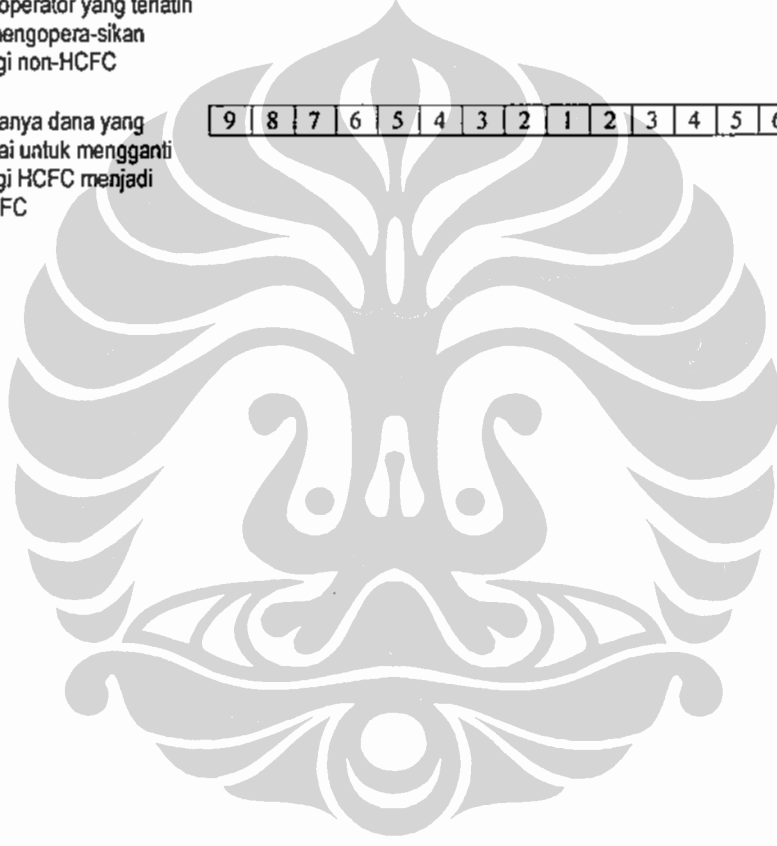
9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar

Tersedianya dana yang memadai untuk mengganti teknologi HCFC menjadi non-HCFC

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar



Dalam mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC" maka **AKTOR** manakah yang anda nilai lebih penting dapat mengatasi **FAKTOR** "Tersedianya dana yang memadai untuk mengganti teknologi HCFC menjadi non-HCFC":

Industri manufaktur sektor foam	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr> <td>Mutiak lebih penting</td> <td>Sangat kuat pentingnya</td> <td>Sangat penting</td> <td>Sedikit lebih penting</td> <td>Sama pentingnya</td> <td>Sedikit lebih penting</td> <td>Sangat penting</td> <td>Sangat kuat pentingnya</td> <td>Mutiak lebih penting</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mutiak lebih penting	Sangat kuat pentingnya	Sangat penting	Sedikit lebih penting	Sama pentingnya	Sedikit lebih penting	Sangat penting	Sangat kuat pentingnya	Mutiak lebih penting									Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Mutiak lebih penting	Sangat kuat pentingnya	Sangat penting	Sedikit lebih penting	Sama pentingnya	Sedikit lebih penting	Sangat penting	Sangat kuat pentingnya	Mutiak lebih penting																												
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Lingkungan Hidup																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Industri manufaktur sektor foam	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Lingkungan Hidup																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Kementerian Lingkungan Hidup	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perindustrian																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perindustrian																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Industri manufaktur sektor foam	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perindustrian																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Kementerian Perindustrian	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perdagangan																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Kementerian Lingkungan Hidup	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perdagangan																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perdagangan																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Industri manufaktur sektor foam	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perdagangan																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Kementerian Perdagangan	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Kementerian Perindustrian	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Kementerian Lingkungan Hidup	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Industri manufaktur sektor foam	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				

Dalam mencapai tujuan " Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC" maka **AKTOR** manakah yang anda nilai lebih penting dapat mengatasi **FAKTOR** "Memiliki teknisi/tenaga operator yang terlatih untuk mengoperasikan teknologi non-HCFC":

Industri manufaktur sektor foam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC
	Mutlak lebih penting		Sangat kuat pentingnya		Sangat penting		Sedikit lebih penting		Sama pentingnya		Sedikit lebih penting		Sangat penting		Sangat kuat pentingnya		Mutlak lebih penting	
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Lingkungan Hidup
Industri manufaktur sektor foam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Lingkungan Hidup
Kementerian Lingkungan Hidup	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor foam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perindustrian
Kementerian Perindustrian	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perdagangan
Kementerian Lingkungan Hidup	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor foam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perdagangan
Kementerian Perdagangan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Perindustrian	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Lingkungan Hidup	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor foam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan

Dalam mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC" maka **AKTOR** manakah yang anda nilai lebih penting dapat mengatasi **FAKTOR** "Biaya produksi mengalami peningkatan sebagai dampak penggunaan teknologi non-HCFC":

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	Mutlak lebih penting		Sangat kuat pentingnya		Sangat penting		Sedikit lebih penting		Sama pentingnya		Sedikit lebih penting		Sangat penting		Sangat kuat pentingnya		Mutlak lebih penting		
Industri manufaktur sektor foam																			Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																			Kementerian Lingkungan Hidup
Industri manufaktur sektor foam																			Kementerian Lingkungan Hidup
Kementerian Lingkungan Hidup																			Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																			Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor foam																			Kementerian Perindustrian
Kementerian Perindustrian																			Kementerian Perdagangan
Kementerian Lingkungan Hidup																			Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																			Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor foam																			Kementerian Perdagangan
Kementerian Perdagangan																			Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Perindustrian																			Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Lingkungan Hidup																			Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																			Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor foam																			Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan

Dalam mencapai tujuan " Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC" maka **AKTOR** manakah yang anda nilai lebih penting dapat mengatasi **FAKTOR** "Harga jual produk berbahan non-HCFC relatif lebih mahal dibandingkan harga produk berbahan HCFC":

Industri manufaktur sektor foam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC
	Mutlak lebih penting Sangat kuat pentingnya Sangat penting Sedikit lebih penting Sama pentingnya Sedikit lebih penting Sangat penting Sangat kuat pentingnya Mutlak lebih penting	
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Lingkungan Hidup
Industri manufaktur sektor foam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Lingkungan Hidup
Kementerian Lingkungan Hidup	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor foam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perindustrian
Kementerian Perindustrian	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perdagangan
Kementerian Lingkungan Hidup	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor foam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perdagangan
Kementerian Perdagangan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Perindustrian	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Lingkungan Hidup	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor foam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan

Dalam mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC" maka **AKTOR** manakah yang anda nilai lebih penting dapat mengatasi **FAKTOR** "Tersedianya bahan alternatif pengganti HCFC yang memiliki nilai GWP mendekati nol atau efektifitas sama dengan HCFC dipasar domestik meskipun masih dalam jumlah terbatas dan dengan harga relatif lebih mahal dibandingkan dengan HCFC":

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Mutlak lebih penting		Sangat kuat pentingnya		Sangat penting		Sedikit lebih penting		Sama pentingnya		Sedikit lebih penting		Sangat penting		Sangat kuat pentingnya		Mutlak lebih penting	
Industri manufaktur sektor foam																		Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																		Kementerian Lingkungan Hidup
Industri manufaktur sektor foam																		Kementerian Lingkungan Hidup
Kementerian Lingkungan Hidup																		Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																		Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor foam																		Kementerian Perindustrian
Kementerian Perindustrian																		Kementerian Perdagangan
Kementerian Lingkungan Hidup																		Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																		Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor foam																		Kementerian Perdagangan
Kementerian Perdagangan																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Perindustrian																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Lingkungan Hidup																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor foam																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan

Dalam mencapai tujuan " Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC" maka **AKTOR** manakah yang anda nilai lebih penting dapat mengatasi **FAKTOR** "Meningkatnya kesadaran konsumen untuk menggunakan produk ramah lingkungan":

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Industri manufaktur sektor foam																		Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC
	Mutlak lebih penting	Sangat kuat pentingnya	Sangat penting	Sedikit lebih penting	Sama pentingnya	Sedikit lebih penting	Sangat penting	Sangat kuat pentingnya	Mutlak lebih penting									
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																		Kementerian Lingkungan Hidup
Industri manufaktur sektor foam																		Kementerian Lingkungan Hidup
Kementerian Lingkungan Hidup																		Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																		Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor foam																		Kementerian Perindustrian
Kementerian Perindustrian																		Kementerian Perdagangan
Kementerian Lingkungan Hidup																		Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																		Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor foam																		Kementerian Perdagangan
Kementerian Perdagangan																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Perindustrian																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Lingkungan Hidup																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor foam																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan

Dalam mencapai tujuan " Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC" maka **AKTOR** manakah yang anda nilai lebih penting dapat mengatasi **FAKTOR** "Adanya kebijakan pemerintah tentang pembebasan bea masuk untuk teknologi ramah lingkungan"

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Mudak lebih penting		Sangat kuat pentingnya		Sangat penting		Sedikit lebih penting		Sama pentingnya		Sedikit lebih penting		Sangat penting		Sangat kuat pentingnya		Mudak lebih penting	
Industri manufaktur sektor foam																		Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																		Kementerian Lingkungan Hidup
Industri manufaktur sektor foam																		Kementerian Lingkungan Hidup
Kementerian Lingkungan Hidup																		Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																		Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor foam																		Kementerian Perindustrian
Kementerian Perindustrian																		Kementerian Perdagangan
Kementerian Lingkungan Hidup																		Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																		Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor foam																		Kementerian Perdagangan
Kementerian Perdagangan																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Perindustrian																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Lingkungan Hidup																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor foam																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan

Dalam mencapai tujuan " Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC" maka **AKTOR** manakah yang anda nilai lebih penting dapat mengatasi **FAKTOR** "Kebijakan pemerintah terkait pembatasan impor dan penggunaan HCFC belum tersedia"

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Industri manufaktur sektor foam																		Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC
	Muyak lebih penting		Sangat kuat pentingnya		Sangat penting		Sedikit lebih penting		Sama pentingnya		Sedikit lebih penting		Sangat penting		Sangat kuat pentingnya		Muyak lebih penting	
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																		Kementerian Lingkungan Hidup
Industri manufaktur sektor foam																		Kementerian Lingkungan Hidup
Kementerian Lingkungan Hidup																		Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																		Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor foam																		Kementerian Perindustrian
Kementerian Perindustrian																		Kementerian Perdagangan
Kementerian Lingkungan Hidup																		Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																		Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor foam																		Kementerian Perdagangan
Kementerian Perdagangan																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Perindustrian																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Lingkungan Hidup																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor foam																		Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan

Dalam mencapai tujuan " Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC" maka **AKTOR** manakah yang anda nilai lebih penting dapat mengatasi **FAKTOR** "Perilaku konsumen yang cenderung lebih memilih membeli barang dengan harga relatif lebih murah":

Industri manufaktur sektor foam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC
	Mulak lebih penting Sangat kuat pentingnya Sangat penting Sedikit lebih penting Sama pentingnya Sedikit lebih penting Sangat penting Sangat kuat pentingnya Mulak lebih penting	
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Lingkungan Hidup
Industri manufaktur sektor foam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Lingkungan Hidup
Kementerian Lingkungan Hidup	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor foam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perindustrian
Kementerian Perindustrian	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perdagangan
Kementerian Lingkungan Hidup	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor foam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perdagangan
Kementerian Perdagangan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Perindustrian	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Lingkungan Hidup	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor foam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan

Dalam mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC" maka **AKTOR** manakah yang anda nilai lebih penting dapat mengatasi **FAKTOR** "HCFC masih tersedia di pasar domestik dalam jumlah besar":

Industri manufaktur sektor foam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC
	Mutiak lebih penting Sangat kuat pentingnya Sangat penting Sedikit lebih penting Sama pentingnya Sedikit lebih penting Sangat penting Sangat kuat pentingnya Mutiak lebih penting	
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Lingkungan Hidup
Industri manufaktur sektor foam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Lingkungan Hidup
Kementerian Lingkungan Hidup	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perindustrian
industri manufaktur sektor foam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perindustrian
Kementerian Perindustrian	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perdagangan
Kementerian Lingkungan Hidup	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor foam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kementerian Perdagangan
Kementerian Perdagangan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Perindustrian	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Lingkungan Hidup	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor foam	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan

Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka **STRATEGI** mana yang anda nilai lebih prioritas untuk dilaksanakan oleh Kementerian Lingkungan Hidup:

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC
	Mutiak lebih penting Sangat kuat pentingnya Sangat penting Sedikit lebih penting Sama pentingnya Sedikit lebih penting Sangat penting Sangat kuat pentingnya Mutiak lebih penting	
Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen
Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen
Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC
Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC
Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC
Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor
Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor

Lanjutan Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka STRATEGI mana yang anda nilai lebih prioritas untuk dilaksanakan oleh Kementerian Lingkungan Hidup:

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Mulaik lebih penting</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sangat kuat pentingnya</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sangat penting</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sedikit lebih penting</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sama pentingnya</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sedikit lebih penting</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sangat penting</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sangat kuat pentingnya</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Mulaik lebih penting</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mulaik lebih penting																	Sangat kuat pentingnya																	Sangat penting																	Sedikit lebih penting																	Sama pentingnya																	Sedikit lebih penting																	Sangat penting																	Sangat kuat pentingnya																	Mulaik lebih penting																	Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																												
Mulaik lebih penting																																																																																																																																																																												
Sangat kuat pentingnya																																																																																																																																																																												
Sangat penting																																																																																																																																																																												
Sedikit lebih penting																																																																																																																																																																												
Sama pentingnya																																																																																																																																																																												
Sedikit lebih penting																																																																																																																																																																												
Sangat penting																																																																																																																																																																												
Sangat kuat pentingnya																																																																																																																																																																												
Mulaik lebih penting																																																																																																																																																																												
Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor																																																																																																																																																									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																												
Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur																																																																																																																																																									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																												
Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur																																																																																																																																																									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																												
Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur																																																																																																																																																									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																												
Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur																																																																																																																																																									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																												
Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur																																																																																																																																																									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																												

Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka **STRATEGI** mana yang anda nilai lebih prioritas untuk dilaksanakan oleh Kementerian Perindustrian:

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr> <td>Mutlak lebih penting</td> <td>Sangat kuat pentingnya</td> <td>Sangat penting</td> <td>Sedikit lebih penting</td> <td>Sama pentingnya</td> <td>Sedikit lebih penting</td> <td>Sangat penting</td> <td>Sangat kuat pentingnya</td> <td>Mutlak lebih penting</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mutlak lebih penting	Sangat kuat pentingnya	Sangat penting	Sedikit lebih penting	Sama pentingnya	Sedikit lebih penting	Sangat penting	Sangat kuat pentingnya	Mutlak lebih penting									Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Mutlak lebih penting	Sangat kuat pentingnya	Sangat penting	Sedikit lebih penting	Sama pentingnya	Sedikit lebih penting	Sangat penting	Sangat kuat pentingnya	Mutlak lebih penting																												
Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				

Lanjutan Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka STRATEGI mana yang anda nilai lebih prioritas untuk dilaksanakan oleh Kementerian Perindustrian:

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Mutlak lebih penting
Sangat kuat pentingnya
Sangat penting
Sedikit lebih penting
Sama pentingnya
Sedikit lebih penting
Sangat penting
Sangat kuat pentingnya
Mutlak lebih penting

Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor

Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur

Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur

Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur

Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka **STRATEGI** mana yang anda nilai lebih prioritas untuk dilaksanakan oleh Kementerian Perdagangan:

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Mutak lebih penting
Sangat kuat pentingnya
Sangat penting
Sedikit lebih penting
Sama pentingnya
Sedikit lebih penting
Sangat penting
Sangat kuat pentingnya
Mutak lebih penting

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen

Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC

Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor

Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor

Lanjutan Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka **STRATEGI** mana yang anda nilai lebih prioritas untuk dilaksanakan oleh Kementerian Perdagangan:

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Mutlak lebih penting
Sangat kuat pentingnya
Sangat penting
Sedikit lebih penting
Sama pentingnya
Sedikit lebih penting
Sangat penting
Sangat kuat pentingnya
Mutlak lebih penting

Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor

Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur

Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur

Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur

Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka **STRATEGI** mana yang anda nilai lebih prioritas untuk dilaksanakan oleh Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan:

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Mutak lebih penting
Sangat kuat pentingnya
Sangat penting
Sedikit lebih penting
Sama pentingnya
Sedikit lebih penting
Sangat penting
Sangat kuat pentingnya
Mutak lebih penting

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen

Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC

Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor

Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor

Lanjutan Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka **STRATEGI** mana yang anda nilai lebih prioritas untuk dilaksanakan oleh Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan:

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9								
Mudak lebih penting			Sangat kuat pentingnya			Sangat penting			Sedikit lebih penting			Sama pentingnya			Sedikit lebih penting			Sangat penting			Sangat kuat pentingnya			Mudak lebih penting

Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor

Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur

Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur

Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur

Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka **STRATEGI** mana yang anda nilai lebih prioritas untuk dilaksanakan oleh Industri Manufaktur Sektor Foam:

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr> <td>Mudak lebih penting</td> <td>Sangat kuat pentingnya</td> <td>Sangat penting</td> <td>Sedikit lebih penting</td> <td>Sama pentingnya</td> <td>Sedikit lebih penting</td> <td>Sangat penting</td> <td>Sangat kuat pentingnya</td> <td>Mudak lebih penting</td> </tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mudak lebih penting	Sangat kuat pentingnya	Sangat penting	Sedikit lebih penting	Sama pentingnya	Sedikit lebih penting	Sangat penting	Sangat kuat pentingnya	Mudak lebih penting	Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9												
Mudak lebih penting	Sangat kuat pentingnya	Sangat penting	Sedikit lebih penting	Sama pentingnya	Sedikit lebih penting	Sangat penting	Sangat kuat pentingnya	Mudak lebih penting																				
Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9												
Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9												
Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9												
Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9												
Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9												
Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9												
Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9												

Lanjutan Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka STRATEGI mana yang anda nilai lebih prioritas untuk dilaksanakan oleh Industri Manufaktur Sektor Foam:

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr> <td>Mutlak lebih penting</td> <td>Sangat kuat pentingnya</td> <td>Sangat penting</td> <td>Sedikit lebih penting</td> <td>Sama pentingnya</td> <td>Sedikit lebih penting</td> <td>Sangat penting</td> <td>Sangat kuat pentingnya</td> <td>Mutlak lebih penting</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mutlak lebih penting	Sangat kuat pentingnya	Sangat penting	Sedikit lebih penting	Sama pentingnya	Sedikit lebih penting	Sangat penting	Sangat kuat pentingnya	Mutlak lebih penting									Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Mutlak lebih penting	Sangat kuat pentingnya	Sangat penting	Sedikit lebih penting	Sama pentingnya	Sedikit lebih penting	Sangat penting	Sangat kuat pentingnya	Mutlak lebih penting																												
Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				

Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka **STRATEGI** mana yang anda nilai lebih prioritas untuk dilaksanakan oleh Industri Manufaktur Sektor Refrigerasi-AC:

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Mutak lebih penting
Sangat kuat pentingnya
Sangat penting
Sedikit lebih penting
Sama pentingnya
Sedikit lebih penting
Sangat penting
Sangat kuat pentingnya
Mutak lebih penting

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen

Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC

Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC

Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor

Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen

9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor

Lanjutan Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka STRATEGI mana yang anda nilai lebih prioritas untuk dilaksanakan oleh Industri Manufaktur Sektor Refrigerasi-AC:

Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr> <td>Mulak lebih penting</td> <td>Sangat kuat pentingnya</td> <td>Sangat penting</td> <td>Sedikit lebih penting</td> <td>Sama pentingnya</td> <td>Sedikit lebih penting</td> <td>Sangat penting</td> <td>Sangat kuat pentingnya</td> <td>Mulak lebih penting</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mulak lebih penting	Sangat kuat pentingnya	Sangat penting	Sedikit lebih penting	Sama pentingnya	Sedikit lebih penting	Sangat penting	Sangat kuat pentingnya	Mulak lebih penting									Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Mulak lebih penting	Sangat kuat pentingnya	Sangat penting	Sedikit lebih penting	Sama pentingnya	Sedikit lebih penting	Sangat penting	Sangat kuat pentingnya	Mulak lebih penting																												
Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Pengembangan kebijakan pengendalian impor HCFC melalui penetapan kuota impor	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Pengembangan program insentif bagi perusahaan yang melakukan alih teknologi non-HCFC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Peningkatan promosi penggunaan produk-produk non-HCFC dan dampak negatif dari penggunaan produk HCFC pada konsumen	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Peningkatan kapasitas SDM pada industri manufaktur untuk mengaplikasikan teknologi non-HCFC	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				
Pengembangan program kerjasama pendanaan dengan lembaga donor internasional atau lembaga pemodal untuk mendukung alih teknologi	<table border="1"> <tr><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pengembangan kebijakan pengendalian penggunaan HCFC melalui penetapan jadwal pelarangan penggunaan HCFC di industri manufaktur																	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																				

Untuk mencapai tujuan "Penghapusan Bahan Perusak Ozon Jenis HCFC", maka **AKTOR** manakah yang anda nilai memiliki peran lebih dominan dalam mempengaruhi tercapainya tujuan tersebut:

Industri manufaktur sektor foam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC
	Mutlak lebih penting		Sangat kuat pentingnya		Sangat penting		Sedikit lebih penting		Sama pentingnya		Sedikit lebih penting		Sangat penting		Sangat kuat pentingnya		Mutlak lebih penting	
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Lingkungan Hidup
Industri manufaktur sektor foam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Lingkungan Hidup
Kementerian Lingkungan Hidup	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perindustrian
Industri manufaktur sektor foam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perindustrian
Kementerian Perindustrian	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perdagangan
Kementerian Lingkungan Hidup	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perdagangan
Industri manufaktur sektor foam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kementerian Perdagangan
Kementerian Perdagangan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Perindustrian	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Kementerian Lingkungan Hidup	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor refrigerasi-AC	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan
Industri manufaktur sektor foam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dirjen Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan