



Ministry of the Environment
Government of Japan

Commissioned projects for Ministry of the Environment

In FY 2016

Commissioned basic survey

for formulating future cooperation projects

regarding international diffusion of

environmental technologies with Co-benefits

approach

Report

March 2017



Mitsubishi UFJ Research and Consulting Co., Ltd.

Summary

Addressing environmental pollution such as water and air pollution associated with economic growth is the urgent issue in development countries in Asia. At the same time, these countries have been required to promote voluntary measures to reduce greenhouse gas (GHG) emission, which is the matter for the whole international society. In this situation, Japan has promoted co-benefit approach as an important policy tool to address both environmental pollution and GHG emission, focusing on developing countries in Asia.

This project adopts co-benefit approach and promotes “institution-building”, “human resource development”, and “diffusion of green technology” to achieve environmental improvement and reduction of GHG emission depending on the situation of each country in Asian. This project aims to eventually contribute to improvement of environmental policy in Asian countries.

As main work content for this fiscal year, first we conducted literature review and interview survey in Japan about 11 countries in Asia, and summarized the information about current situation of environmental pollution and its countermeasures, environmental laws and regulations, demands for environmental solutions in tables. Based on this preliminary survey, we selected three countries where we can effectively conduct the project while the project can meet the demand of the countries, then excuted the field survey in these countries. Considering significance of environmental problems and demands to solve them, attitude of the government, and feasibility of business continuity after the project, we decided to implement detailed survey in Indonesia.

We selected Bandung area in West Java Province as a focus area based on the fieled survey in Indonesia, where the handreds of textile industry located and has air pollution issues. And we planned to conduct the verification project of co-benefit technology to reduce emission of pollutants and GHG targeting utility coal boilers and training for government personnel to improve the ability to measure industrial gas emission. We prepared a business plan for the next fiscal year and held three prior discussions and two collaborative policy study meetings with relevant organizations such as Ministry of Environment and Forest. Through the discussions and sessions, the plan was revised and the concensus was built.

Daftar Isi

1. Pengkajian Penanganan & Pembuatan Paket Sistem, SDM dan Teknologi Konservasi Lingkungan yang Sesuai dengan Kondisi Aktual Indonesia	1
1.1. Konsultasi awal berkaitan dengan pelaksanaan proyek kerjasama bilateral	1
1.1.1. Konsep Paket Kerjasama	1
1.1.2. Konsultasi awal	5
1.1.3. Pemilihan Industri Untuk Proyek Demonstrasi Co-benefit.....	12
1.1.4. Flow chart boiler industri	15
1.1.5. Standar evaluasi untuk setiap perusahaan	20
1.1.6. Hasil Kunjungan Industri.....	23
1.2. Mengadakan rapat bersama mengenai kajian kebijakan	34
1.2.1. Ringkasan rapat bersama mengenai kajian kebijakan	34
1.2.2. Memorandum of Technical Cooperation (MTC)	44
1.2.3. Work Plan of Bilateral Cooperation Project (draft).....	45
1.3. Pembuatan Manual	57
1.3.1. Manual Evaluasi Co-benefit.....	57

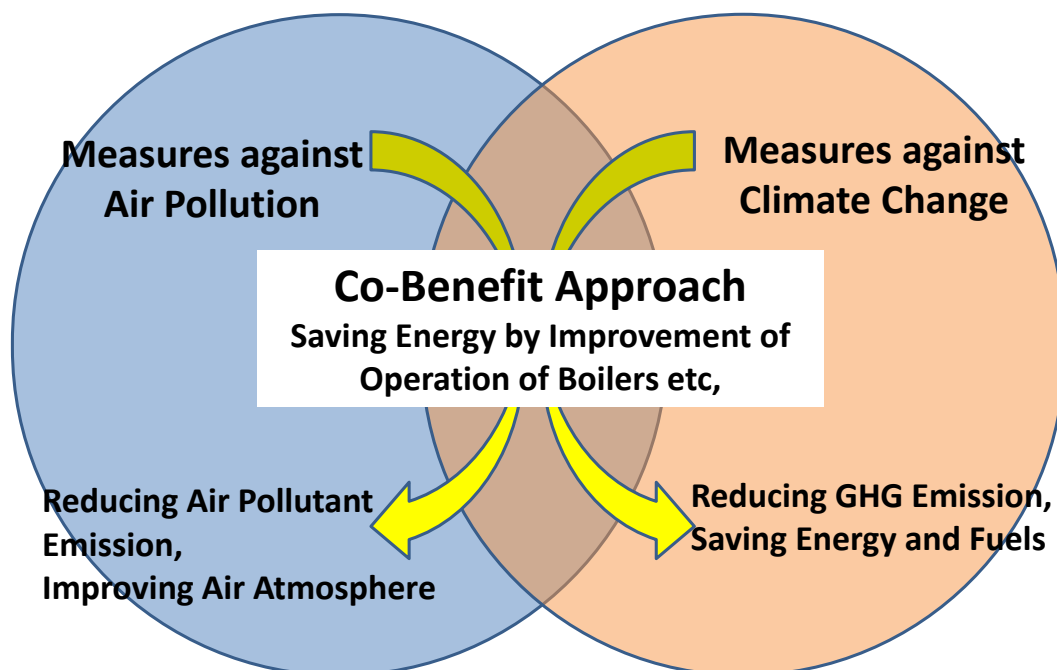
1. Pengkajian Penanganan & Pembuatan Paket Sistem, SDM dan Teknologi Konservasi Lingkungan yang Sesuai dengan Kondisi Aktual Indonesia

1.1. Konsultasi awal berkaitan dengan pelaksanaan proyek kerjasama bilateral

Kami membuat konsep kerjasama untuk Indonesia yang terpilih sebagai negara kandidat untuk pelaksanaan proyek kerjasama seperti dalam setiap bagian dibawah ini berdasarkan hasil kajian literatur, hearing dan survey langsung ke lapangan. Kemudian, kami mendiskusikan konsep tersebut dengan instansi-instansi terkait di Indonesia, untuk membuat konsep kerjasama bilateral yang sesuai dengan bantuan yang diperlukan sesuai kondisi sebenarnya di lapangan.

1.1.1. Konsep Paket Kerjasama

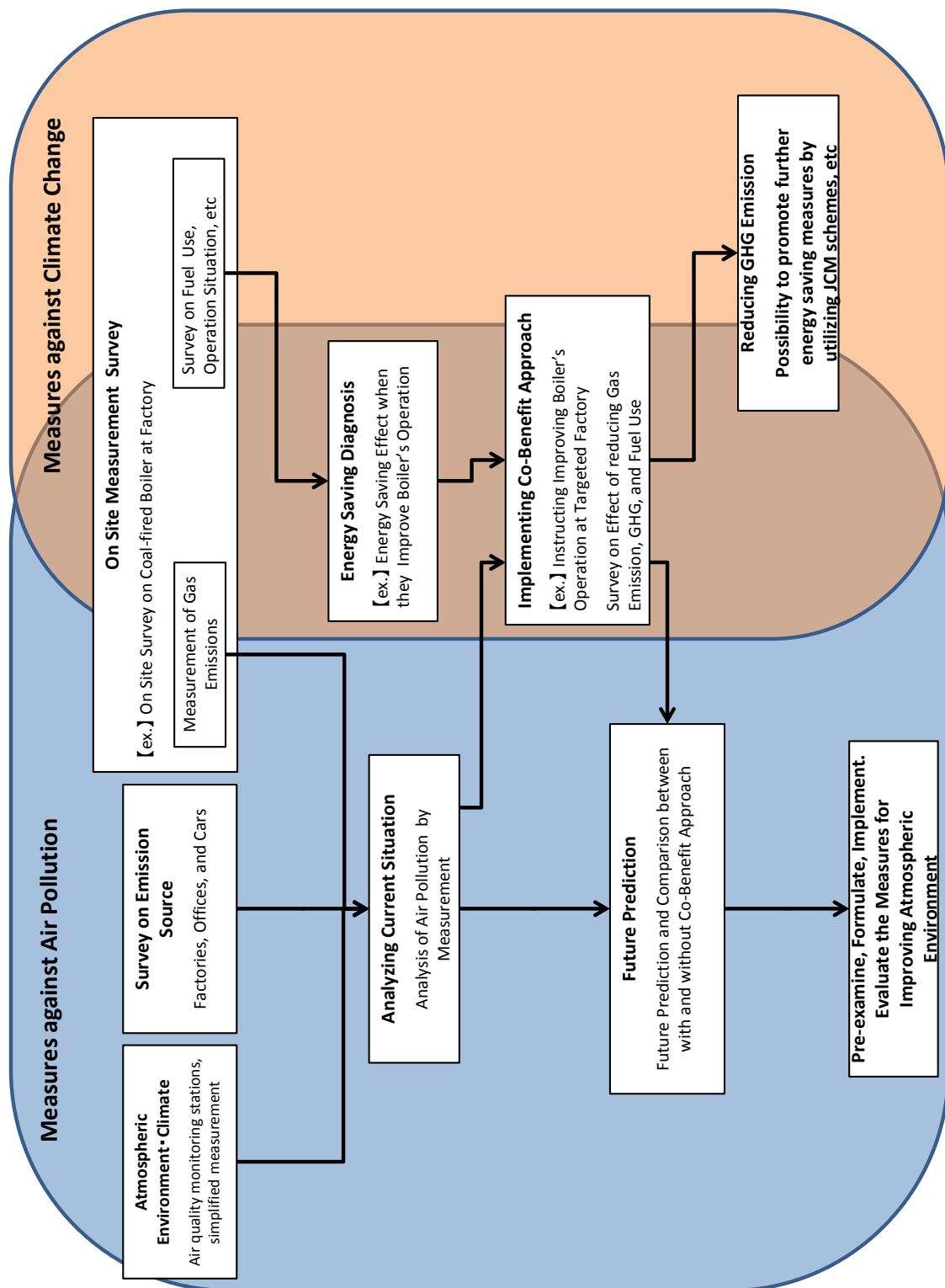
Diagram dibawah ini adalah konsep paket kerjasama hasil dari kajian awal proyek kerjasama bilateral dari pihak Jepang. Konsepnya yaitu melakukan penanganan pencemaran udara dan penanganan perubahan iklim secara bersamaan dengan cara melakukan aktivitas konservasi energi melalui improvement pengoperasian boiler untuk mengurangi emisi pencemar udara dan memperbaiki lingkungan udara.



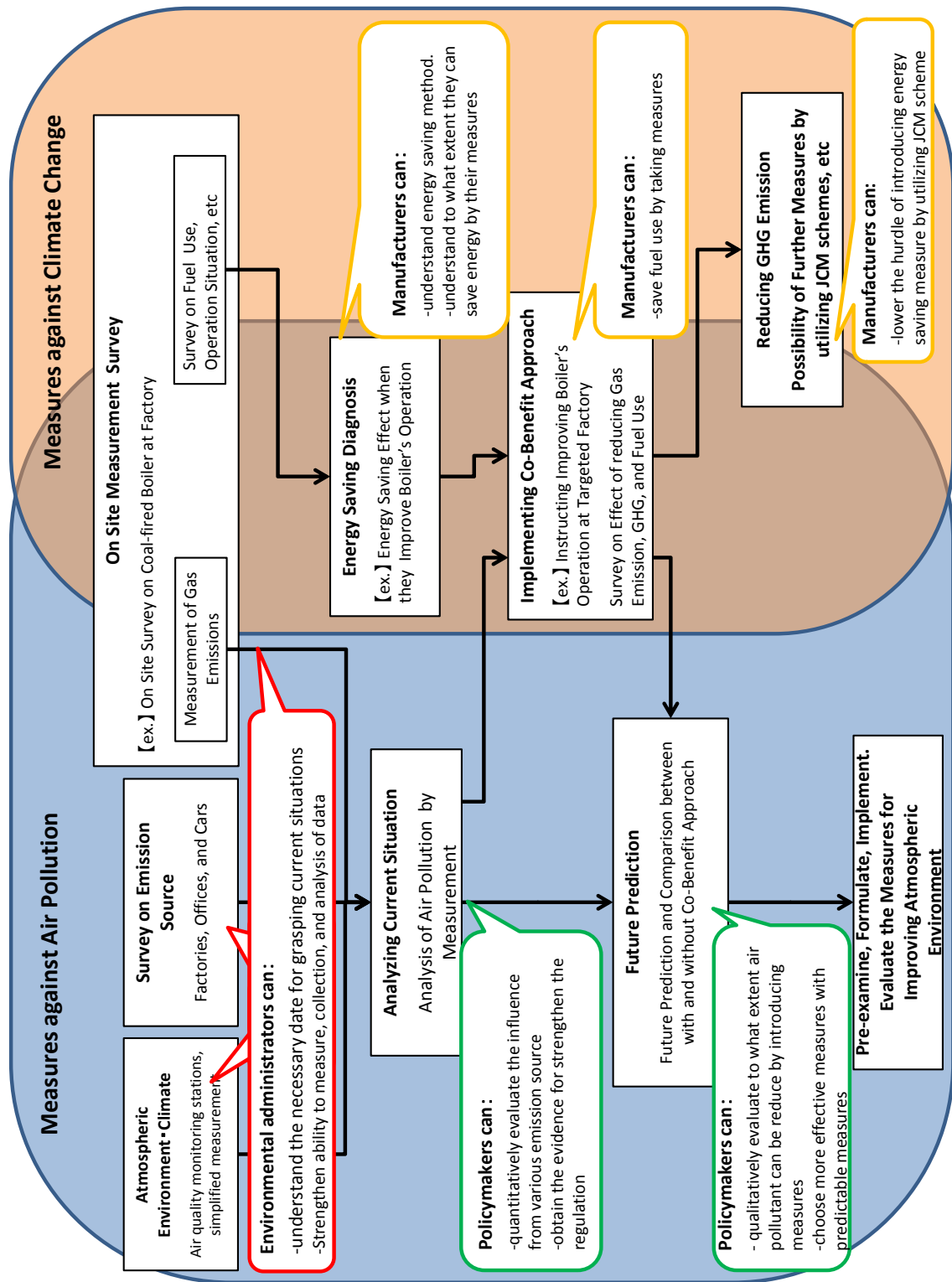
Gambar 1- 1 Konsep paket kerjasama

Kemudian, kami sudah menjelaskan kepada pihak-pihak terkait di pemerintah pusat dan pemerintah daerah di Indonesia mengenai tujuan proyek untuk merealisasikan proyek co-benefit yang memiliki tujuan untuk mendapatkan dua hasil dalam penanganan pencemaran udara dan konservasi energi melalui satu proyek.

Dibawah ini adalah konsep aktivitas dalam paket kerjasama berdasarkan konsep yang dijelaskan diatas. Mengenai penanganan pencemaran udara, berangkat dari asumsi bahwa ada keinginan untuk peningkatan kapasitas berkaitan dengan administratif penanganan pencemaran udara di pemerintah daerah selaku penanggung jawab dalam pengukuran kualitas udara dan gas emisi, serta pembuat dan pendorong kebijakan penanganan, semua rencana aktivitas yang berkaitan dengan penanganan pencemaran udara tersebut dimasukan juga ke dalam konsep.



Gambar 1- 2 Konsep aktivitas paket kerjasama (1)



Gambar 1-3 Konsep aktivitas paket kerjasama (2)

1.1.2. Konsultasi awal

Sejak bulan Agustus sampai dengan Desember tahun 2016 kami melakukan kunjungan sebanyak dua kali ke Indonesia, untuk mengunjungi Kementrian Lingkungan dan Kehutanan Indonesia, pemerintah daerah wilayah Bandung, organisasi terkait dan industri, untuk melakukan verifikasi ada tidaknya kebutuhan dan studi kelayakan konsep paket yang dibuat oleh Pihak Jepang menghadapi pembentukan proyek kerjasama bilateral.

Selanjutnya, setelah melakukan diskusi konsep paket dalam konsultasi awal, kami membuat konsep proyek kerjasama bilateral untuk membangun konsensus perealisasiannya dalam rapat kajian kebijakan bersama yang akan diselenggarakan mulai Januari tahun 2017. Konsep paket ini dibentuk oleh dua pilar yaitu aktivitas promosi co-benefit untuk mendorong konservasi energi dan penanganan pencemaran udara oleh industri dalam waktu bersamaan, serta peningkatan kemampuan pemerintah daerah dalam pengukuran gas emisi,.

Berkaitan dengan aktivitas promosi co-benefit kami merencanakan pembuatan panduan/pedoman mengenai diagnosa co-benefit, proyek demonstrasi co-benefit, dan praktek co-benefit yang diperlukan untuk melihat potensi penanganan dalam konservasi energi dan pencemaran udara serta hasilnya. Selain itu, mengadakan seminar dan bekerjasama dalam program green boiler.

Selanjutnya, dibawah ini adalah hasil dari setiap kunjungan ke Indonesia.

(1) Konsultasi awal ke-1 dengan pihak Indonesia

a) Tujuan utama survei lapangan

- ① Konfirmasi kembali kesediaan bekerjasama dalam proyek kerjasama bilateral dan diskusi tentang kebijakan dasar.
- ② Konfirmasi jadwal dan prosedur untuk diskusi selanjutnya dan pembentukan proyek kerjasama.
- ③ Permintaan diskusi & pemilihan industri yang akan bekerjasama dalam proyek demonstrasi konservasi energi.

b) Jadwal kegiatan

Tanggal	Jam	Tujuan
30/10 (Minggu)		Perjalanan (Jepang→Jakarta)
31/10 (Senin)	10:00	Subdit Pengendalian Pencemaran Udara Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan
	12:30	Tenaga ahli JICA yang sedang bertugas di KLHK
		Perjalanan (Jakarta→Bandung)
1/11 (Selasa)	10:00	Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Jawa Barat (BPLHD)
	14 : 00	Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Kota Bandung (BPLH)
2 /11(Rabu)	8:00	Institut Teknologi Bandung (ITB)
	14:00	Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung (BPLH)
3/11 (Kamis)	10:00	Asosiasi Pertekstilan Indonesia (API)
	14:00	Balai Besar Tekstil Kementerian Industri (BBT)
11/4 (Jumat)	9:00	Industri tekstil (perusahaan A)
		Perjalanan (Bandung→Jakarta)
11/5 (Sabtu)		Perjalanan (Jakarta→Jepang)

c) Visitor

Instansi	Posisi & Jabatan	Nama	Tugas
Mitsubishi UFJ Research & Consulting, Ltd	Senior consultant Research & development dept II Policy Research & Consulting Division	Kita Shoji	Melakukan konsultasi
	Researcher International research dept Consulting & International Business Division	Hashimoto Yasuko	Komunikasi & koordinasi/ Membuat notulensi
Environmental Management and Technology Center (EMATEC)	Subsection Chief Project Planning & Administration Departement Research & Planning Division	Okude Yuji	Technical support (observasi polusi udara, pre-diagnosa co-benefit)

d) Hasil survey lapangan (poin utama)

Tujuan survey	Hasil survey (poin utama)
① Konfirmasi kembali kesediaan bekerjasama dalam proyek kerjasama bilateral dan diskusi tentang kebijakan dasar	• Baik KLHK, pemerintah daerah, ITB, BBT dan API menunjukkan sikap proaktif terhadap pelaksanaan proyek kerjasama bilateral dan berharap dapat melakukannya bersama-sama. • Semua instansi juga sepakat untuk memprioritaskan pelaksanaan penanganan pencemaran udara dalam proyek kerjasama bilateral ini, berfokus pada pelaksanaan demonstrasi konservasi energy. • Perusahaan A sebagai kandidat utama saat ini, proaktif untuk ikut serta dalam proyek demonstrasi konservasi energi. Dan pada dasarnya menyetujui untuk bekerjasama pada waktu demonstrasi dan publikasi hasil demonstrasi.
② Konfirmasi jadwal dan prosedur untuk diskusi selanjutnya dan pembentukan proyek kerjasama	• Semua instansi menyetujui diskusi awal & kunjungan industri yang akan dimulai akhir bulan November. • Berkaitan dengan MoU pelaksanaan proyek bilateral, mereka berharap dapat disiapkan MoU antara kementrian kedua negara seperti MOU proyek co-benefit bidang air. • Mendapat informasi bahwa prosedur pembentukan kerjasama dengan mendapat dukungan dari ekspert Jepang di KLHK dapat dilanjutkan setelah Kementerian Lingkungan Hidup Jepang menetapkan pelaksanaan proyek kerjasama bilateral di Indonesia.
③ Permintaan diskusi & pemilihan industri yang akan bekerjasama dalam proyek demonstrasi konservasi energi.	• Mendapat konfirmasi tentang persiapan pemilihan lokasi proyek demonstrasi sebagai berikut: • Memilih sekitar 4 perusahaan kandidat khususnya di kabupaten Bandung sampai dengan bulan November. • Mengunjungi sekitar 5 industri kandidat di awal bulan Desember, setelah itu pihak Jepang memilih 1 -2 industri paling direkomendasikan. • Bulan Januari, kesepakatan dasar dengan industri yang terpilih. • Sekitar bulan Februari, kesepakatan rincian kondisi/parameter. • Bersama dengan staf ahli konservasi energi dari BBT, mengonfirmasi kondisi aktual konsumsi energi dan aktivitas konservasi energi yang saat ini berjalan di perusahaan A sebagai kandidat kuat untuk proyek demonstrasi. • Diketahui perusahaan tersebut sudah menggunakan mesin tertentu dan sudah mulai melakukan aktivitas konservasi energi, tapi masih

	memiliki potensi untuk melakukan konservasi energi melalui manajemen pengoperasian seperti pemahaman kondisi dan pengaturan rasio udara, input bahan bakar, dan jumlah uap.
--	---

(2) Konsultasi awal ke-2 dengan pihak Indonesia

a) Tujuan utama survei lapangan

- ① Mengkaji isi kerjasama dalam konsep kerjasama bilateral (draft paket kerjasama).
- ② Screening kandidat industri untuk demonstrasi konservasi energi.
- ③ Koordinasi jadwal pelaksanaan rapat bersama kajian kebijakan.

b) Jadwal kegiatan

Hari	Jam	Tujuan
29/11 (Selasa)		Perjalanan (Jepang → Jakarta→Bandung)
30/11 (Rabu)	8:00	Institut Teknologi Bandung (ITB) • Rapat bersama dengan Kab Bandung
	13:30	Balai Besar Tekstil (BBT) Kementrian Perindustrian
1/12 (Kamis)	9:00	Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat (BPLHD)
	14:00	Asosiasi Pengendalian Pencemaran Lingkungan Indonesia (APPLI)
2/12 (Jumat)	Seharian	Kunjungan industri ① PT. A
3/12 (Sabtu)	Seharian	Libur
4/12 (Minggu)	Seharian	Libur
5/12 (Senin)	Seharian	Kunjungan industri ②, PT. B
6/12 (Selasa)	Seharian	Kunjungan industri ③, PT. C
7/12 (Rabu)	Seharian	Kunjungan industri ④, PT. D
8/12 (Kamis)	Seharian	Kunjungan industri ⑤, PT. E
	Malam	Perjalanan (Bandung→Jakarta)
9/12 (Jumat)	AM	Tenaga ahli JICA Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara, Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan
	Malam	Perjalanan (Jakarta→Jepang)

c) Visitor

Instansi	Posisi & jabatan	Nama	Tugas
Mitsubishi UFJ Research & Consulting, Ltd	Senior consultant Research & development dept II Policy Research & Consulting Division	Kita Shoji	Konsultasi, diskusi
	Researcher International research dept Consulting & International Business Division	Hashimoto Yasuko	Komunikasi & koordinasi/ Membuat notulensi
Suuri-Keikaku Co., Ltd	Assistant technical supervisor Suuri-Keikaku Pusat	Kuwahara Fumihiko	Technical support (evaluasi co-benefit, penanganan pencemaran udara)
Pribadi	Ex-volunteer overseas JICA (bertugas untuk aktivitas transfer teknologi audit konservasi energi di BBT Kementerian Perindustrian Indonesia)	Fukayama Hiroshi	Technical support (pre-diagnosa konservasi energi)

a) Hasil survey lapangan (poin utama)

Tujuan survei	Hasil survei (poin utama)	
① Mengkaji isi kerjasama dalam konsep kerjasama bilateral (draft paket kerjasama)	• KLHK, pemerintah daerah, ITB, BBT, APPLI pada dasarnya menyetujui konsep paket kerjasama dan pembagian tugas dan peranan dalam konsep tersebut. • Tapi, ada komentar dan harapan dari masing-masing pihak seperti dibawah ini:	
	Instansi	Komentar
	KLHK	• Berharap supaya diadakan beberapa kali seminar dalam satu tahun. • Dalam seminar tersebut diharapkan ada penjelasan dan laporan dari kedua aspek yaitu konservasi energy dan penanganan pencemaran lingkungan. • Ingin mendiskusikan tentang MoU pada waktu kunjungan bulan Januari.
	Kab Bandung	• Mengharapkan kerjasama untuk masalah kekurangan kapasitas pengukuran dengan menggunakan alat di lapangan. • Selanjutnya ingin mendiskusikan tentang item action plan dalam master plan penanganan pencemaran udara yang dapat dibantu oleh pihak Jepang.
	ITB	• Mengharapkan bantuan dalam praktek pengukuran kualitas udara dan gas emisi di lapangan dan laboratorium.
② Screening kandidat industri untuk demonstrasi konservasi energi	• Mengunjungi total 5 perusahaan untuk pemilihan kandidat industri untuk proyek demonstrasi (3 perusahaan besar, 2 perusahaan menengah) • Diantara perusahaan besar, perusahaan A dipertimbangkan sebagai kandidat terkuat karena memiliki motivasi tinggi dan potensial untuk dilakukan perbaikan kontrol rasio udara, pemanfaatan kondensat, dan insulasi dan efek co-benefit dapat diharapkan. • Diantara perusahaan menengah kecil, perusahaan A memiliki motivasi dan komitmen tinggi dalam pelaksanaan proyek, dan memungkinkan untuk berdiskusi dalam bahasa Jepang. Dan dipertimbangkan sebagai kandidat terkuat karena sama seperti perusahaan A memiliki potensial untuk dilakukan	

	perbaikan dan efek co-benefit dapat diharapkan. Selain itu, memungkinkan untuk berdiskusi dalam bahasa Jepang.					
	• Berikut ini ringkasan hasil kunjungan ke 5 perusahaan tersebut:					
		PT. A	PT. B	PT. C	PT. D	PT. E
	Skala perusahaan	Besar	Besar	Mene ngah	Besar	Menen gah
	Motivasi	◎	Δ	◎	○	○
Potensi perbaikan	Proses pembakaran	◎	×	◎	○	○
	Rasionalisasi pemanasan	◎	Δ	○	Δ	Δ
	Pemanfaatan panas gas buang	◎	×	◎	Δ	Δ
	Rasionalisasi heat exchange	×	×	×	×	×
	Pencegahan heat loss	◎	○	◎	Δ	○
	Rasionalisasi konduksi thermal	×	×	×	×	×
	Catatan khusus	Motiv asi tinggi	Pembangkit listrik	Bisa bahas a Jepa ng	Konserv asi energy sudah berjalan	keboco ran inform asi
	Evaluasi	◎	Diluar objek	○	Δ	×
③ Koordinasi jadwal pelaksanaan rapat bersama kajian kebijakan	• Hasil koordinasi jadwal kunjungan dan konsultasi dengan instansi/organisasi terkait adalah sebagai berikut: • KLHK : Memutuskan akan dilakukan kunjungan dan konsultasi mengenai konsultasi awal ke-3 dan rapat bersama kajian kebijakan ke-1 (pada waktu kunjungan bulan Januari) • Memutuskan akan melakukan kunjungan dan konsultasi dengan kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat dan industri kandidat proyek demonstrasi dalam konsultasi awal ke-3 dan rapat bersama kajian kebijakan ke-1 (pada waktu kunjungan bulan Januari).					

1.1.3. Pemilihan Industri Untuk Proyek Demonstrasi Co-benefit

Dalam proyek kerjasama bilateral ini diharapkan dapat melakukan aktivitas demonstrasi co-benefit di perusahaan tekstil yang menggunakan boiler batu bara untuk produksi, memilih contoh terbaik (best practice) dari hasil perbaikan dan melakukan diseminasi contoh terbaik tadi secara luas. Oleh karena itu, dalam tahapan konsultasi awal diputuskan untuk memilih industri yang memiliki karakter yang diharapkan dan dapat menjadi contoh terbaik untuk proyek tersebut diaas.

Kemudian, untuk memilih industri yang dinilai paling tepat untuk proyek ini diputuskan untuk membuat item evaluasi berkaitan dengan motivasi dan kesediaan dari pengusaha, dan estimasi potensi perbaikan melalui improvement pengoperasian dan pembaharuan mesin, kemudian melakukan evaluasi komparatif menggunakan standar evaluasi tsb.

Pada proses pemilihan sebenarnya, pertam-tama Kabupaten Bandung dengan bantuan dari BBT, API dan APPLI memilih 3 perusahaan besar dan 2 perusahaan kecil. Selanjutnya, ahli manajemen energi dari Jepang dan staf ahli BBT mengunjungi 5 perusahaan yang sudah terpilih tadi, melakukan pre-audit energy, dan memilih masing-masing 1 perusahaan dari masing-masing kategori yang dianggap paling cocok untuk proyek demonstrasi.

Berikut ini profil perusahaan, kondisi pemakaian boiler & bahan bakar, kondisi penanganan pencemaran udara dari setiap perusahaan yang dikunjungi.

Tabel 1-1 Profil perusahaan yang dikunjungi (1)

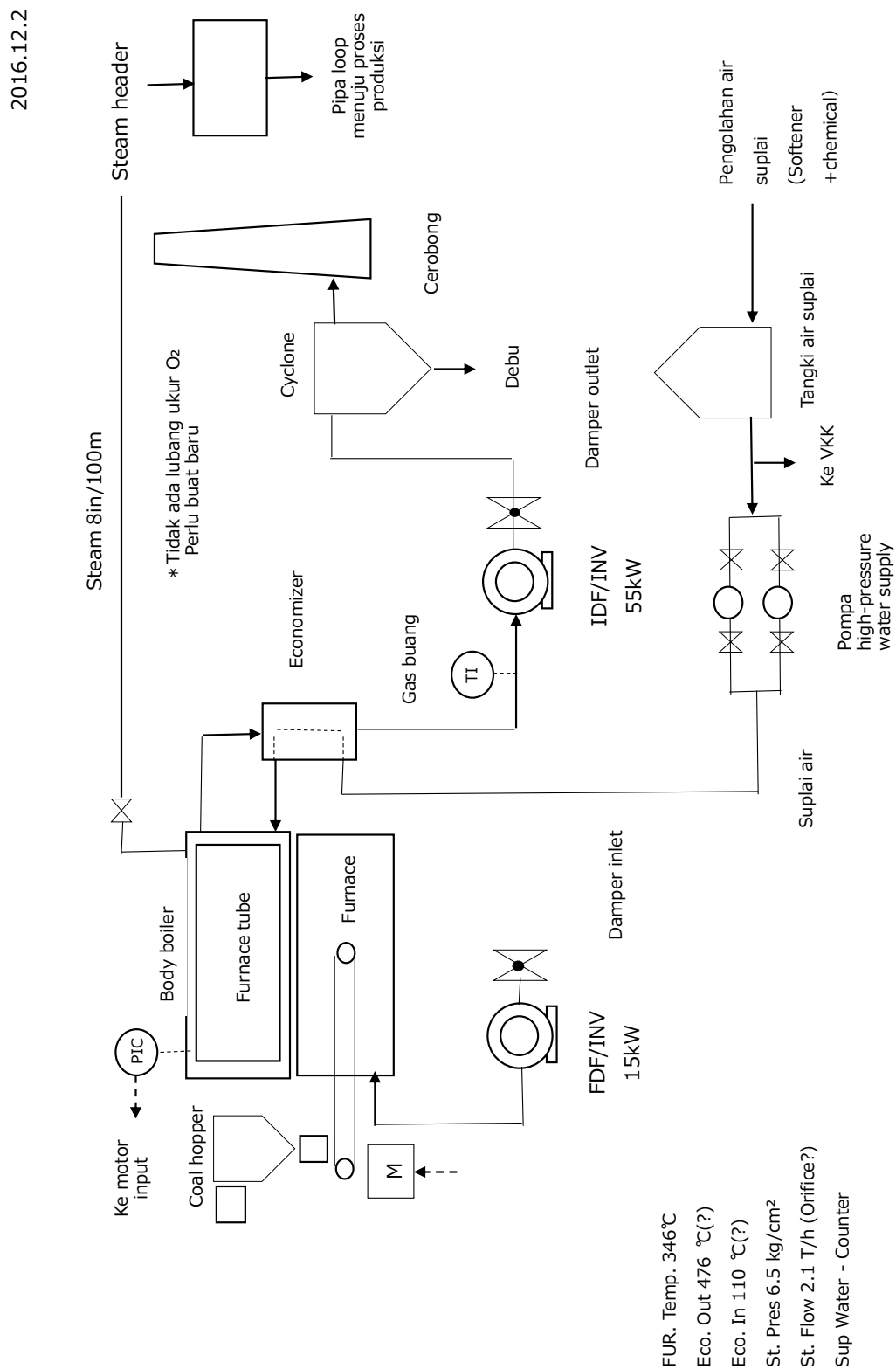
	Perusahaan A	Perusahaan B	Perusahaan C
Profil perusahaan			
Jumlah karyawan	• Textile : 650 orang • Garmen (sewing) : 850 orang	• 800 orang (termasuk perusahaan Hamameru yang memiliki proses produksi)	• 400 orang
Jumlah produksi	2000.000m/bulan	Tidak jelas (Pt. Himalaya merupakan perusahaan utility)	1000.000~1200.000m/bulan
Skala perusahaan (berdasarkan klasifikasi dalam survey ini)	Perusahaan besar	Perusahaan besar	Perusahaan kecil menengah
Proses produksi	Printing, dyeing, washing, finishing	Dyeing, weaving, twisting, finishing	Pre-treatment, washing, dyeing, proses final
Boiler			
Jumlah & ukuran	Boiler- 2 UNIT (10 T/H) Oil heater 2 UNIT	Boiler 3 UNIT (50,50,20 T/H) Oil heater 1 UNIT	Boiler 2 UNIT (10 T/H) Oil heater 1 UNIT
Tipe boiler	Buatan Cina: water tube boiler, buatan Jerman: fire tube boiler	Circulated fluidized bed furnace (untuk pembangkit listrik <u>15MW</u>), atmospheric fluidized bed furnace	water tube boiler
Jumlah operator	10 orang (boiler Cina + boiler Jerman + oil heater) × 3 shift	4 orang (boiler, turbin) × 3 shift	6 orang × 3 shift
Batu bara			
Jumlah konsumsi	Sekitar 900t/bulan (jumlah pemakaian 2 boiler) (biaya batu bara: sekitar 90.000.000yen/tahun)	Sekitar 4300t/bulan	Sekitar 400t/bulan
Kalori	5800Kcal/kg	5600Kcal/kg	5500Kcal/kg
Karakter			
Proyek co-benefit (kondisi saat ini)			
Blower inverter	○ : pengaturan melalui tekanan furnace	○ : pengaturan melalui tekanan furnace	○ : pengaturan melalui tekanan furnace
Kontrol konsentrasi O ₂ (tungku pembakaran)	× : tidak	○ : ada	× : tidak
Konsentrasi O ₂	△ : setting boiler buatan Jerman ≤ 9%.	○ : 3.8~4%	× : tidak ada sensor
Pemanfaatan gas panas buang (economizer)	△ : Gas panas boiler Cina saja yang direcovery.	○	○
Pemanfaatan air kondensat	× : tidak	○	× : pernah dicoba tapi dihentikan karena boiler rusak.
Insulasi panas (valve)	× : tidak	? : belum ditetapkan	× : tidak
Penanganan pencemaran udara			
Alat pengolah gas buang	Boiler cina: wet sciber Boiler Jerman: cyclone	Wet sciber	Cyclone, wet sciber
Lain-lain			
Bentuk kerjasama & publikasi informasi	Penanggung jawab manajemen produksi sangat kooperatif. Jika investasi sekitar 1 juta yen bersedia bekerjasama dalam proyek demonstrasi.		Penanggung jawab produksi sangat kooperatif, pernah bersekolah di Kyoto Institute of Technology Jepang, dapat berdiskusi dalam bahasa Jepang. Bersedia juga menanggung investasi dalam proyek demonstrasi.
Lain-lain		Merupakan salah satu perusahaan terbesar, tapi tidak dimasukan sebagai kandidat proyek demonstrasi kali ini karena boiler digunakan sebagai alat co-generation.	

Tabel 1-2 Profil perusahaan yang dikunjungi (2)

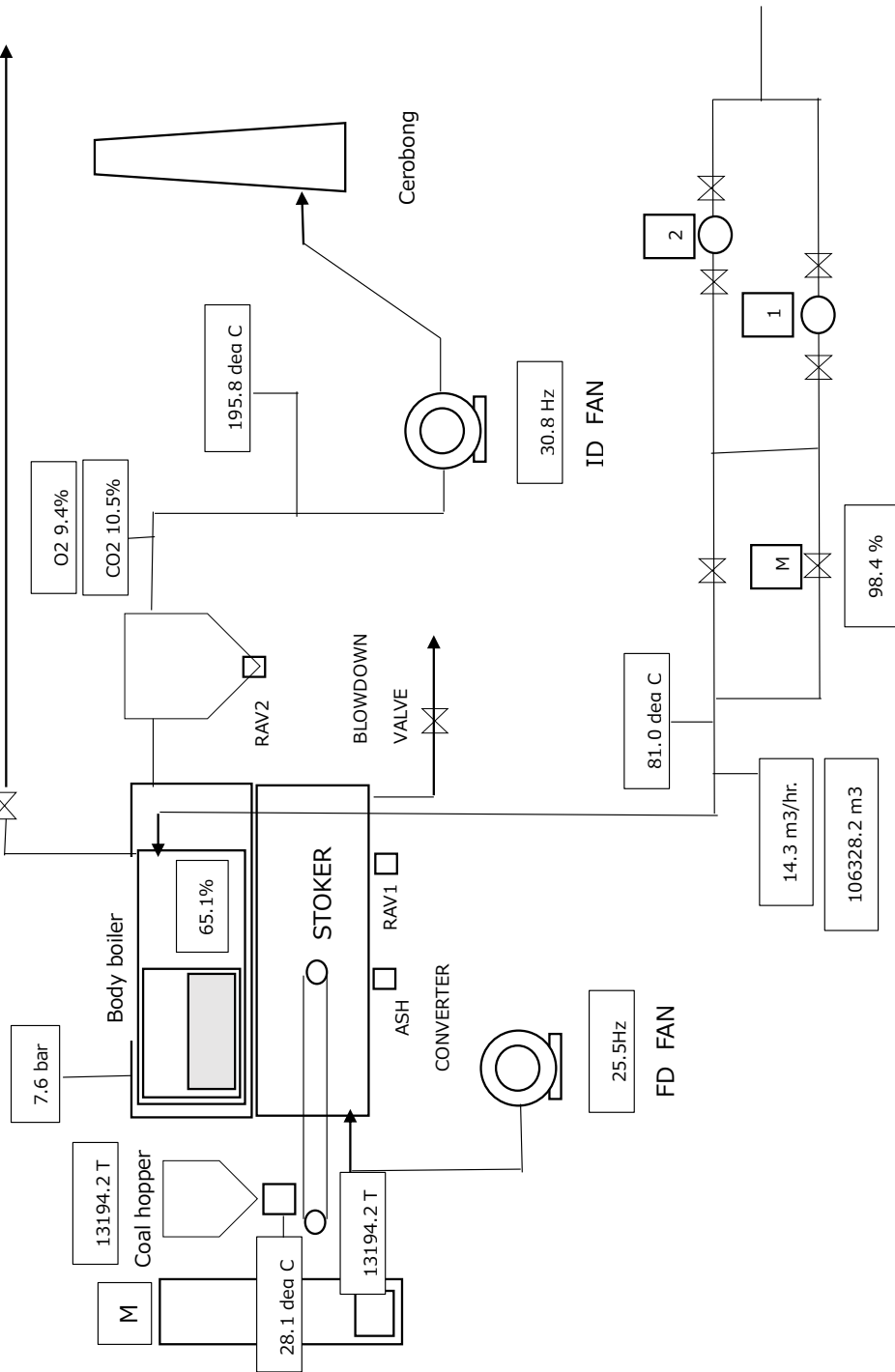
	Perusahaan D	Perusahaan E
Profil perusahaan		
Jumlah karyawan	• 2,500 orang	• 220 orang
Jumlah produksi	3500,000 yard/bulan (3200,000 m/bulan)	80 ton~100 ton/bulan
Skala perusahaan (berdasarkan klasifikasi dalam survey ini)	Perusahaan besar (terbesar di Majalaya)	Perusahaan kecil menengah
Proses produksi	Texturing, weaving (starching), twisting, dyeing, printing, packing	Twisting, dyeing
Boiler		
Jumlah & ukuran	Boiler 3 UNIT(30 T/Hx1,16T/Hx2) Oil heater 3 UNIT	Boiler 1 UNIT (4 T/H)
Tipe boiler	water tube boiler	Water tube & fire tube boiler
Jumlah operator	10~15 orang × 3shift	2 orang × 2 shift (di akhir kerja boiler dimatikan)
Batu bara		
Jumlah konsumsi	3,000~3,500t/bulan	60~70t/bulan
Kalori		5800Kcal/kg
Karakter	Parameter pembakaran disetting berdasarkan hasil analisa kalori batubara per lot	Memesan batu bara kualitas tinggi secara stabil.
Proyek co-benefit (kondisi saat ini)		
Blower inverter	○ : pengaturan melalui tekanan furnace	○ : pengaturan melalui tekanan furnace
Kontrol konsentrasi O ₂ (tungku pembakaran)	× : tidak	× : tidak
Konsentrasi O ₂	× : tidak ada sensor	× : tidak ada sensor
Pemanfaatan gas panas buang (economizer)	○	× : (memiliki air preheater)
Pemanfaatan air kondensat	○	○
Insulasi panas(valve)	△ : kurang	? : proses produksi tidak dapat dilihat.
Penanganan pencemaran udara		
Alat pengolah gas buang	Cyclone	Cyclone
Lain-lain		
Bentuk kerjasama & publikasi informasi	Sudah pernah melakukan berbagai aktifitas secara aktif untuk konservasi energi. Mau bekerjasama dalam training sebagai model perusahaan skala besar.	Sikap kerjasama yang ditunjukkan lebih rendah dibandingkan dengan perusahaan lain karena tidak bisa melihat proses produksi dan pembatasan pengambilan foto.
Lain-lain	Sudah pernah beberapa kali menerima audit konservasi energi dari Balai Besar Textile (BBT) Kementerian Perindustrian. Sebagian diaplikasikan.	Berperan aktif dalam pengelolaan lingkungan dengan mendapatkan ISO14001, SO9001 dan sertifikasi lingkungan dari Swiss.

1.1.4. Flow chart boiler industri

Berikut ini adalah flow chart boiler dari setiap perusahaan tekstil.

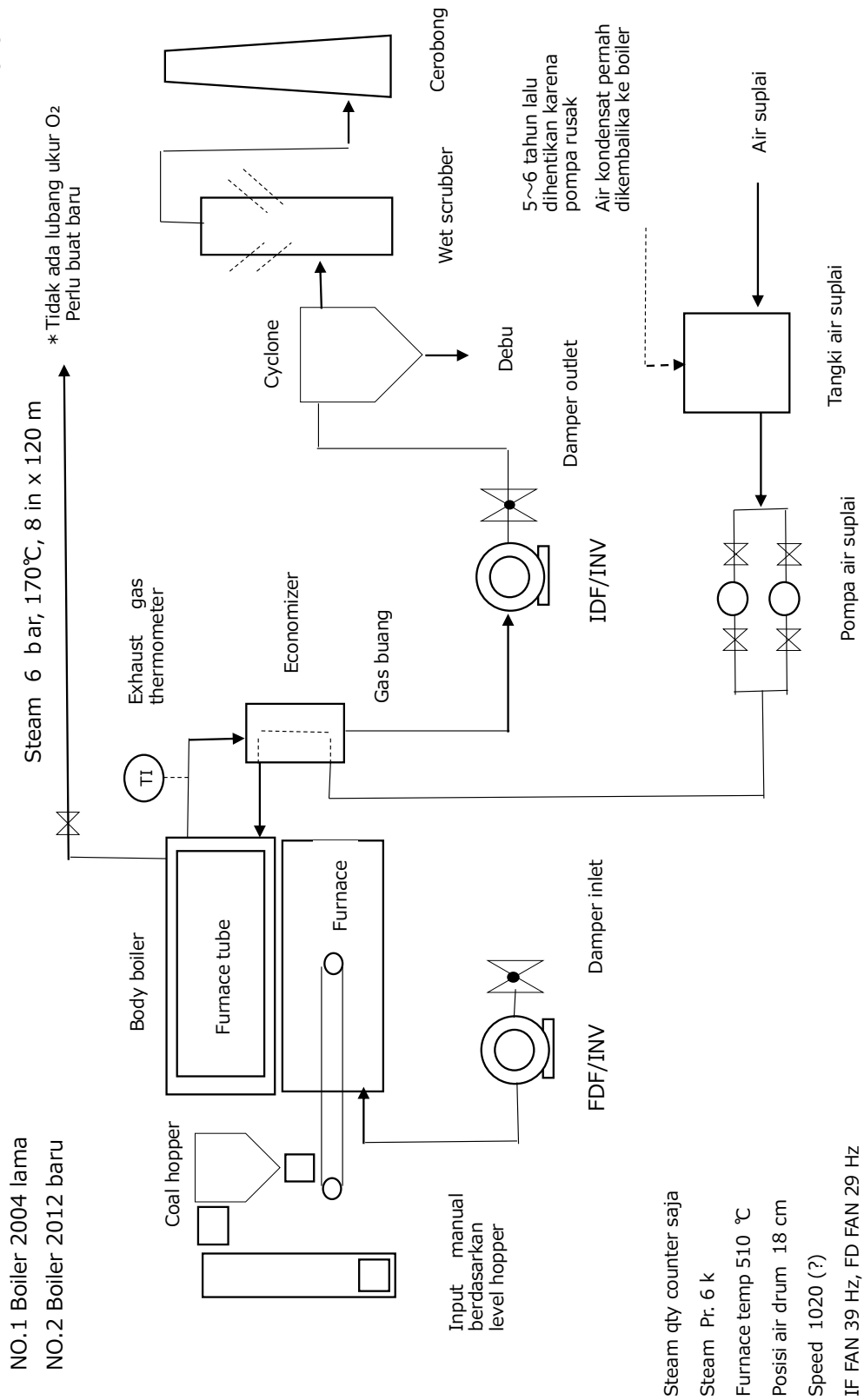


Gambar 1- 4 Flow chart boiler perusahaan A (boiler buatan Cina (10T/h))



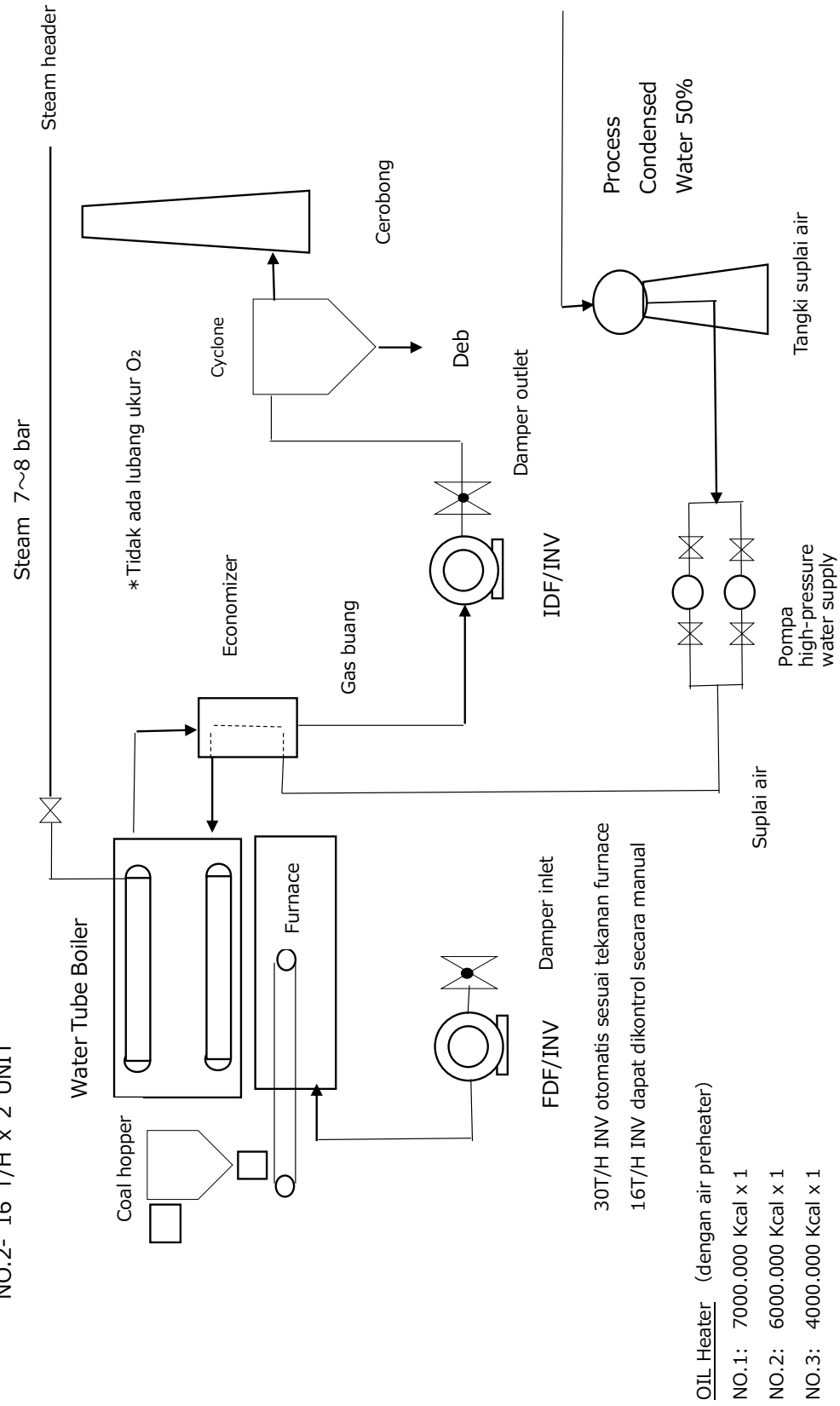
Gambar 1-5 Flow chart boiler perusahaan A (boiler buatan Jerman (10T/h))

2016.12.6



Gambar 1- 6 Flow chart boiler perusahaan C (10T/h x 2 Unit)

NO.1- 30 T/H x 1 UNIT
NO.2- 16 T/H x 2 UNIT



Gambar 1- 7 Flow chart boiler perusahaan D (30T/h)

1.1.5. Standar evaluasi untuk setiap perusahaan

Berikut ini adalah standar evaluasi yang digunakan untuk pemilihan pabrik model.

Tabel 1-3 Standar evaluasi

Item		Objek konservasi energi	Cara konservasi energi	Efek ekonomis	Point perhatian	Kategori
(1) Rasionalisasi pembakaran bahan bakar						
1	Low air ratio operation	Gas buang panas dari boiler	Menurunkan kehilangan gas buang panas melalui pengaturan air ratio	Menengah	perlu mempertimbangkan pengaruh perubahan musim terhadap air ratio	Improvement pengoperasian
2	Penguatan kontrol kualitas bahan bakar (batu bara)	Efisiensi pembakaran	Kontrol & pencatatan ukuran butiran, kelembaban & komposisi batu bara	Menengah	Tambahan biaya karena perubahan sistem pembelian & komposisi batu bara	Improvement pengoperasian
(2) Rasionalisasi pemanasan, pendinginan & heat transfer						
1	Optimalisasi tekanan uap	Tekanan gas	Revisi tekanan supply dari boiler	Menengah	Pembatasan supply	Improvement pengoperasian
2	Pembersihan boiler	Perbaikan permukaan transfer panas	Menghilangkan kotoran yang menempel di boiler melalui pembersihan	Menengah	Tambahan biaya/cost	Improvement pengoperasian
3	Instal akumulator uap	Fluktuasi beban boiler	Menangani fluktuasi beban yang mendadak melalui akumulasi panas di akumulator	Besar	Perlu study kapasitas boiler, pola fluktuasi beban (tahunan, fluktuasi harian, dsb)	Instal peralatan efisiensi tinggi
(3) Recovery & pemanfaatan kembali limbah panas						
1	Pemanfaatan gas buang panas dari outlet boiler	Gas buang panas dari boiler	Instal economizer atau air preheater	Besar	Penanganan korosi temp rendah, penanganan tambahan loss kerusakan, penanganan kenaikan Nox	Modifikasi mesin
2	Perbaikan pemanfaatan panas melalui perbaikan	Gas buang panas dari boiler	Review bahan bakar	Kecil	Korosi suhu rendah	Modifikasi mesin

Item			Objek konservasi energi	Cara konservasi energi	Efek ekonomis	Point perhatian	Kategori
		titik pengembunan					
	3	<u>Pemulihan kondensat</u>	Kondensat yang keluar di tempat pemakaian uap	Pemulihan & pemanfaatan air kondensat	Kecil	Perlu memperhatikan kualitas air kondensat (kotoran, PH, rendah, tambahan kandungan oksigen)	Modifikasi mesin
(4) Rasionalisasi konversi ke energi panas							
	1	Micro steam generator system	Selisih tekanan boiler dan tekanan uap di tempat pemakaian uap	Menggunakan mesin pembangkit listrik kecil tipe screw untuk memanfaatkan selisih tekanan uap untuk menghasilkan listrik	Menengah	Perlu study tekanan uap karena menggunakan uap dari outlet pembangkit listrik di proses	Instal peralatan efisiensi tinggi
(5) Mencegah heat loss (pelepasan panas) akibat radiasi & heat transfer							
	1	Mengurangi operasi boiler secara intermiten (tidak teratur)	Heat loss pada waktu menyalakan & mematikan burner	Mengurangi frekuensi menyalakan dan mematikan dengan cara mengganti metode kontrol	Menengah	Perlu study metode improvement	Improvement pengoperasian
	2	Kontrol jumlah unit boiler	Heat loss karena menggunakan beberapa boiler dalam waktu bersamaan	Review metode pengoperasian seperti kontrol jumlah boiler dsb	Menengah ~kecil	Perlu analisa yang benar tentang jumlah supply yang diperlukan	Modifikasi mesin
	3	Optimalisasi frekuensi blow down	Jumlah kalor dari air blow down	Mengurangi jumlah blow down ke level yang sesuai dengan standar kualitas air boiler	Menengah	Optimalisasi kontrol kualitas air supply & air boiler	Improvement pengoperasian
	4	Pemanfaatan panas dari air blow down	Jumlah kalor dari air blow down	Memanfaatkan panas air blow down untuk preheating supply air menggunakan heat exchanger	Kecil	Perlu memperhatikan lama BEP/payout time	Modifikasi mesin
	5	Pemanfaatan flash steam dari air blow down	Jumlah kalor dari air blow down	Menggunakan tangki flash untuk memulihkan uap bertekanan rendah dari air blow down	Menengah	Perlu instal tangki flush & pipa. Perlu mempertimbangkan lama BEP	Modifikasi mesin

Item			Objek konservasi energi	Cara konservasi energi	Efek ekonomis	Point perhatian	Kategori
	6	<u>Insulasi pipa uap</u>	Radiasi panas dari pipa uap & valve-valve	Insulasi pipa uap & valve	Kecil	Perlu insulasi bukan di pipa saja tapi valve & flange	Modifikasi mesin
	7	Penguatan kontrol steam trap	Mengurangi bocor uap dari steam trap yang rusak	Mengganti trap rusak melalui pengecekan steam trap secara periodik	Menengah	Perlu melakukan pengecekan periodik & kontrol data pengecekan	Improvement pengoperasian
(6) Rasionalisasi konversi ke daya listrik & panas							
	1	Inverter IDF & FDF	Mengurangi konsumsi listrik motor	Menghemat listrik melalui pemasangan motor inverter & kontrol rpm	Menengah	Study metode setting inverter	Modifikasi mesin
	2	Pengoperasian BFWP dengan benar	Mengurangi konsumsi listrik motor	Menghemat listrik melalui pemasangan motor inverter & kontrol rpm	Menengah	Study metode setting inverter	Modifikasi mesin

1.1.6. Hasil Kunjungan Industri

Berikut ini adalah rincian hasil evaluasi setiap perusahaan.

Tabel 1-4 Evaluasi potensi konservasi energi perusahaan A (1)

1 Perusahaan A	
1 Item kajian penghematan energi	
(1)-1 Dari 2 unit boiler, salah satunya adalah buatan Jerman untuk BASE Load sudah diinstal sistem kontrol pembakaran otomatis menggunakan O2, sudah menggunakan inverter baik di IDF maupun FDF. Potensi untuk Penghematan energi melalui improvement pengoperasian kecil.	
Boiler untuk back up adalah boiler buatan China, tidak ada kontrol air ratio, sudah ada inverter IDF/FDF, berpotensi untuk dilakukan penghematan energi melalui improvement air-fuel ratio.	
2 unit oil heater, tidak ada kontrol air-fluel ratio, tidak ada dumper IDF & FDF, sudah pakai inverter. Dari mulai full rotasi di awal penyalan mesin sampai beroperasi stabil, stabil di 35 Hz. Berpotensi untuk memperbaiki air ratio melalui pengaturan rpm setelah pengukuran O2.	
(1)-2 Tabel komposisi batu bara coklat sudah diterima. Analisa tidak dilakukan di dalam perusahaan. Tempat penyimpanan batu bara di dalam ruangan. Untuk memadatkan batu bara yang kecil & meningkatkan kualitas pembakaran, sebelum dipakai batu bara disiram air. Potensial untuk melakukan perbaikan metode kontrol.	
(2)-1 Uap dari setiap boiler disuplai ke proses produksi. Potensial untuk penurunan setting tekanan suplai (6.0 bar). Akan dikaji potensi penurunan bahan bakar melalui peningkatan efisiensi boiler melalui penurunan tekanan suplai.	
(2)-2 Pengecekan periodik boiler dilakukan 1 tahun sekali, pada waktu perusahaan libur 1 minggu. Inspeksi dilakukan oleh inspektur dari luar. Pembersihan bagian dalam, ganti packing, cek safety valve, dsb. Perlu mengkaji potensi peningkatan efisiensi pembakaran melalui penambahan frekuensi pembersihan.	
(3)-3 Proses produksi yang menggunakan uap	
1. Proses pewarnaan (dyeing)	Estimasi 600kg/hr
2. Proses printing	Rincian jumlah pemakaian tidak diketahui
3. Proses finishing	Rincian jumlah pemakaian tidak diketahui
4. Proses washing	Rincian jumlah pemakaian tidak diketahui
Panas air kondensat berpotensi untuk dimanfaatkan kembali dengan cara mengumpulkan air kondensat dari pemanasan tidak langsung, kemudian mengirimkannya ke tangki air untuk suplai ke boiler, sehingga bahan bakar boiler dapat dikurangi secara signifikan.	Limbah air & panas buang tidak dimanfaatkan lagi Objek recovery
(5)-1 Boiler Cina yang merupakan boiler untuk BACK UP, loading dan ratio operasinya rendah, sehingga efensinya pun rendah. Akan dikaji apakah dengan pengaturan produksi dan penurunan jumlah pemakaian uap tidak membuat waktu stop mesin bertambah banyak.	Limbah air & panas buang tidak dimanfaatkan lagi Objek recovery
(5)-3 Kondisi blow down : boiler Jerman – otomatis 10 detik/jam - di bagian samping 50A x 1 pc, boiler Cina – manual 10 detik/jam - di bagian dasar 50A x 4 pcs panas buang tidak digunakan lagi.	Limbah air & panas buang tidak dimanfaatkan lagi Objek recovery
Analisa kualitas air make up & air blower dilakukan 1x/bulan, tabel hasil analisa sudah diterima.	
Dari hasil kajian kualitas air make up dan air blower, potensial untuk dilakukan improvement penghematan energi melalui setting jumlah blow down yang sesuai.	
(5)-6 Setiap boiler suplai ke proses produksi 100 mx 6 in/8 in di produksi ada steam header. Valve & flange tidak diberi insulator, ada sebagian pipa yang lapisan insulatornya sudah rusak. Foto a	
Potensial untuk penurunan jumlah bahan bakar melalui evaluasi kondisi insulasi pipa dan penambahan lapisan insulator di bagian loss heat seperti di lapisan insulator yang sudah rusak, valve dan bagian flange.	

Tabel 1-5 Evaluasi potensi konservasi energi perusahaan A (2)

2 <i>Point diagnosa penghematan energi</i>	Waktu diagnosa: 1 minggu/perusahaan	3 <i>Point kontrol tes validasi</i> 1 minggu/ 3bulan/ perusahaan
1	Penurunan bahan bakar boiler & oil heater melalui improvement air-fuel ratio.	1 Konsentrasi O2 gas buang, frekuensi inverter (Hz), jumlah pemakaian bahan bakar boiler/oil heater.
2	Pengukuran tekanan suplai uap & mengkaji potensi penurunan tekanan.	2 Pengukuran tekanan & aktual pemakaian bahan bakar
3	Penghematan energi melalui penurunan air blow down boiler.	3 Verifikasi kondisi pelaksanaan blow down boiler dan verifikasi efek penurunan jumlah pemakaian bahan bakar.
4	Penurunan bahan bakar boiler melalui pemanfaatan air kondensat.	4 Menghitung estimasi jumlah recovery, penurunan energi dan efek investasi. Verifikasi kondisi pelaksanaan proyek konstruksi.
5	Analisa, evaluasi & rekomendasi perbaikan insulasi pipa uap	5 Mengukur suhu permukaan bagian insulasi dan verifikasi kondisi perbaikan insulasi.

Tabel 1-6 Evaluasi potensi konservasi energi perusahaan B

2 Perusahaan B		
1 Item kajian penghematan energi		
(1)-1 Boiler untuk pembangkit listrik 50T/h x 2 UNIT(2005,2008), untuk menghasilkan uap 20T/h x 1 UNIT (2004). Pembangkit listrik dialokasikan untuk keperluan listrik internal (38 bar,450 °C) , setelah diekstrak uap digunakan untuk proses produksi. (6 bar) turbin 15MW. Pembakaran otomatis dikontrol oleh turbin dengan air ratio 3.5~4% . Kontrol otomatis melalui sistem DCS melalui monitor O2. Tidak menginstal INVERTER karena kapasitas motor besar. Boiler cadangan hanya dioperasikan pada waktu boiler untuk pembangkit listrik stop. (6 bar,170°C) (1)-2 Analisa batubara coklat dilakukan sendiri. Purchase base 3800 kcal/kg Dry base 5600 kcal/kg tipe pembakaran fluidized bed, input otomatis. (2)-1 Tekanan uap suplai ke proses, 6 bar. Disuplai dari uap ekstraksi turbin. Kemungkinan tekanan uap sulit dirubah. (2)-2 Cek periodik boiler, 1x/tahun, dilakukan selama seminggu pada waktu pabrik libur. (3)-3 Proses produksi yang memakai uap: 1. Penenunan (Weaving) 2. Pemberi antihan (twisting) 3. Pemintalan benang (spining) 4. Pewarnaan & proses akhir (Dyeing/Finishing) 40% dari air recovery dari pemanasan tidak langsung sudah dikembalikan ke boiler, selain itu dipakai di dalam proses, panas uap dimanfaatkan secara efektif. (5)-1 Memakai boiler cadangan pada waktu boiler untuk pembangkit listrik istirahat atau pada waktu turbin istirahat. Pontensi untuk operasi intermiten kecil. (5)-3 Sudah melakukan kontrol jumlah blown down berdasarkan standar kontrol boiler untuk pembangkit tenaga listrik. (5)-6 Pipa suplai ke produksi 11 inchx 500m, kondisi insulasi sudah bagus.		
2 <u>Point diagnosa penghematan energi</u>	tidak dijadikan kandidat	3 <u>Point kontrol tes validasi</u> tidak dijadikan kandidat
Boiler untuk pembangkit tenaga listrik, kontrol pembakaran O2 sudah otomatis. Karena pengontrolannya pun sudah otomatis, potensi untuk dilakukan konservasi energi melalui diagnosa konservasi energi rendah.		

Tabel 1-7 Evaluasi potensi konservasi energi perusahaan C (1)

3 Perusahaan C	
1 Item kajian penghematan energi	
(1)-1 Boiler ada 2 unit, digunakan secara bergiliran per 2 minggu. Kontrol pembakaran melalui O2 belum dilakukan, inverter IDF & FDF ada. Potensial untuk melakukan penghematan energi melalui improvement pengoperasian boiler.	
Tidak pernah melakukan pengukuran O2 sebelumnya. Tidak ada lubang untuk pengukuran di pipa gas buang, sehingga perlu dibuatkan baru pada waktu pengukuran.	
Oil heater 1 unit, tidak ada kontrol air-fuel ratio, ada dumper IDF & FDF, sudah ada inverter. Nilai standar operasi tidak jelas. Potensial untuk improvement air-fuel ratio melalui pengaturan rotasi setelah pengukuran O2.	
(1)-2 Tidak ada tabel komposisi batu bara. Analisa tidak dilakukan sendiri di perusahaan. Tempat penyimpanan di luar gedung. Kualitas pembakaran bervariasi. Potensial untuk perbaikan metode kontrol untuk setiap jenis batu bara.	
(2)-1 Uap disuplai dari setiap boiler ke proses produksi. Tekanan suplai uap 6.0 bar. Potensi menurunkan setting tekanan suplai kecil.	
(2)-2 Pengecekan periodik boiler, 1x/2 minggu.	
(3)-3 Proses produksi yang menggunakan uap:	
1. Proses weaving	Limbah air & panas buang tidak dimanfaatkan lagi
2. Proses dyeing finishing	Rincian jumlah pemakaian pemanasan tidak langsung tidak diketahui Limbah air & panas buang tidak dimanfaatkan lagi Objek pemanfaat kembali *
	* Dulu air kondensat dikembalikan ke boiler tapi pompa suplai rusak sehingga dihentikan. Sebagian pipa masih tersisa.
(5)-1 Karena 2 unit boiler dioperasikan secara bergantian, waktu operasi intermiten (tidak teratur) hanya sedikit. Potensial untuk menurunkan waktu operasi boiler melalui pengaturan besar pemakaian.	
(5)-3 Kondisi blow down : secara manual, beberapa kali dalam sehari. Rinciannya tidak diketahui.	
Potensial untuk penghematan energi melalui penetapan jumlah blow down melalui penelaahan hasil analisa kualitas air, untuk mengurangi jumlah blow down.	
(5)-6 Setiap boiler menyuplai ke proses produksi 120 mx 6~8 in, di plant produksi ada steam header. Valve & bagian flange tidak diberi insulasi, sebagian pipa lapisan insulatornya rusak.	
Potensial untuk penurunan heat loss (pelepasan panas) melalui evaluasi kondisi insulator pipa dan penambahan insulator di bagian-bagian heat loss.	

Tabel 1-8 Evaluasi potensi konservasi energi perusahaan C (2)

2 <i>Point diagnosa penghematan energi</i>	Waktu diagnosa: 1 minggu/perusahaan
1	Penurunan bahan bakar boiler & oil heater melalui perbaikan air-fuel ratio.
2	Penghematan energi melalui penurunan air blow down boiler.
3	Penurunan bahan bakar boiler melalui pemanfaatan air kondensat.
4	Analisa, evaluasi & rekomendasi perbaikan insulasi pipa uap.

3 <i>Point kontrol tes validasi</i>	1 minggu/3bulan/ perusahaan
1	Konsentrasi O2 gas buang, frekuensi inverter (Hz), jumlah pemakaian bahan bakar boiler/oil heater.
2	Verifikasi kondisi pelaksanaan blow down boiler dan verifikasi efek penurunan jumlah pemakaian bahan bakar.
3	Menghitung estimasi jumlah recovery, penurunan energi dan efek investasi. Verifikasi kondisi pelaksanaan proyek konstruksi.
4	Mengukur suhu permukaan bagian insulasi dan verifikasi kondisi perbaikan insulasi.

Tabel 1-9 Evaluasi potensi konservasi energi perusahaan D

4 Perusahaan D			
1 Item kajian penghematan energi			
(1)-1 Boiler 3 unit (30T/hx1, 16T/hx2), oil heater 3 unit. Biasanya dioperasikan 2 unit. Tidak ada kontrol air ratio pembakaran. Inverter IDF/FDF ada. Pengaturan inverter secara otomatis untuk menjaga kondisi pembakaran dan loading tekanan furnace (10mmAq). 2 unit oil heater, air ratio tidak dikontrol, tidak ada dumper IDF & FDF, sudah instal inverter. Saat ini, pada waktu dinyalakan sampai beroperasi dengan stabil, stabil di 35Hz. Berpotensi untuk dilakukan perbaikan air ratio pembakaran melalui setting jumlah rpm pada waktu pengukuran O2. (1)-2 Analisa batu bara dilakukan oleh internal perusahaan 1x/bulan, atau pada waktu menerima batu bara dari supplier. Menitik beratkan kontrol khususnya kelembaban maksimal 10%. Melakukan evaluasi per supplier, berpengaruh pada harga beli. (2)-1 Tekanan suplai uap 7~8 bar. Di tempat pemakaian uap, 6.0 bar. Berpotensi untuk menurunkan konsumsi bahan bakar melalui peningkatan efisiensi boiler melalui penurunan tekanan suplai. (2)-2 Cek periodik boiler, 1x/tahun, selama 1 minggu. Dilakukan pada waktu perusahaan libur. Dicek oleh pemeriksa dari luar perusahaan. Pembersihan bagian dalam, ganti packing, cek safety valve. Perlu dikaji potensi peningkatan efisiensi pembakaran melalui penambahan frekuensi cek. (3)-3 Proses produksi yang menggunakan uap: 1. Proses tenun (weaving) 2. Proses pemberi antihian (twisting) 3. Proses pewarnaan (dyeing) D1 40%,D2 40% pemanasan tidak langsung D1 40%, sudah dikembalikan Dapat dijadikan objek recovery 4. Proses printing (sizing) 10%, lain-lain 10% pemanasan tidak langsung (5)-1 Biasanya menggunakan 2 unit. 1 unit cadangan. Loading produksi tinggi,kesempatan melakukan perbaikan kecil. (5)-3 Kondisi blow down: setiap bulan maker chemical melakukan penambahan air boiler dan menganalisa kualitas air boiler. Dari hasil tersebut ditentukan jumlah/frekuensi blow down. 1x/4jam, 14 detik. Jika kualitas air jelek, frekuensi dan jumlah blow down ditambah. Level kontrol saat ini sudah tinggi. Sudah menerima nama maker chemical (Jakarta). (5)-6 Pipa uap menuju proses produksi, 10 in x 2 pcs x 400m. Sudah melakukan kontrol steam trap. Kondisi insulasi pipa juga bagus.			
2 Point diagnosa penghematan energi			
Waktu diagnosa: 1 ming		3 Point kontrol tes validasi 1 minggu/3bulan/ perusahaan	
1 Menurunkan konsumsi bahan bakar boiler & oil heater melalui perbaikan air ratio.		1. Konsentrasi)2 gas buang, frekuensi inverter (Hz), jumlah pemakaian bahan bakar boiler/OH.	
Sebelumnya pernah menerima rekomendasi dari tenaga ahli J-COAL Jepang			
mengenalpengaturan inverter untuk mengurangi jumlah pemakaian batu bara			
dengan cara mengontrol konsentrasi O2.			
Pernah mempertimbangkan untuk instal permanen oxymeter tapi karena masalah cost belum dilakukan (1 unit, sekitar 1 juta yen).			

Tabel 1-10 Evaluasi potensi konservasi energi perusahaan E

5 Perusahaan E			
1 <u>Item kajian penghematan energi</u>			
(1)-1 Boiler 2 unit, boiler batu bara 4T/h, boiler solar 2.7 T/h. Tidak instal oil heater karena tidak ada mesin pengering. Pada dasarnya menggunakan boiler batu bara, boiler solar hanya digunakan pada waktu boiler batu bara dicek. pemakaian batubara 3~4 T/hari. Produksi 2 shift, waktu operasi 1 hari sekitar 18 jam, pada waktu produksi berhenti, boiler juga berhenti. Setiap pagi, pada waktu perusahaan berproduksi, boiler dinyalakan kembali. Sudah instal inverter IDF/FDF. Gas buang digunakan kembali untuk pre-heat udara. tidak ada economizer. Pengaturan frekuensi inverter kedua boiler sudah otomatis untuk tekanan loading furnace(-10 mmAq). Tidak ada kontrol air ratio. Tidak ada lubang ukur O2 di boiler, di cerobong ada. Karena skala kecil, efek penurunan konsumsi bahan bakar kecil. (1)-2 Menerima informasi komposisi batu bara hanya pada waktu pembelian. Perusahaan tidak melakukan analisa batu bara. Batu bara disimpan di dalam ruangan. Batu bara disiram/diperciki air untuk mencegah kebakaran(?). (2)-1 Tekanan suplai, 7.5~8bar. Di tempat produksi menggunakan 6 bar. (2)-2 Cek periodik boiler, 1x/tahun. (3)-3 Proses produksi yang memakai uap: 1. Pemberi antihan (twisting) 2. Proses pewarnaan (sistem perwarnaan Cheese) * sebagian digunakan di proses produksi, selain itu dikembalikan ke boiler untuk suplai air boiler (5)-1 Beban produksi boiler cadangan produk Cina rendah, efisiensi buruk. Perlu dikaji untuk penurunan pemakaian jumlah uap untuk mencegah peningkatan waktu stop. (5)-3 Kondisi blow down : 1x/2jam, sekitar 10 detik, 50A setting jumlah blow down ditentukan berdasarkan hasil analisa kualitas air. (5)- 6 Setiap boiler mensuplai ke produksi dengan masing-masing pipa ukuran 100 mx 6 in/8 in, ada steam header produksi. Bagian valve, flange tidak diberi insulator. Efek penurunan loss dapat diharapkan melalui evaluasi kondisi insulasi pipa dan penambahan insulator di bagian heat loss.			
2 <u>Point diagnosa penghematan energi</u> . Waktu diagnosa: 1 minggu/perusahaan			
1 Penurunan bahan bakar boiler & oil heater melalui perbaikan air ratio.		3 <u>Point kontrol tes validasi</u>	
2 Konservasi energi melalui penurunan air untuk blow down boiler.		1 Konsentrasi O2 gas buang, frekuensi inverter, jumlah pemakaian bahan bakar boiler/OH.	
3 Analisa, evaluasi & rekomendasi perbaikan insulasi pipa uap.		2 Verifikasi kondisi pelaksanaan penurunan air blow down dan verifikasi efek pengurangan jumlah pemakaian bahan bakar	
		3 Pengukuran suhu permukaan bagian yang diberi insulator dan verifikasi kondisi perbaikan insulasi.	

Setiap perusahaan yang dikunjungi pada dasarnya memiliki motivasi yang tinggi dalam melakukan aktivitas konservasi energi, tapi di lain pihak terdapat perbedaan dalam tingkat potensi konservasi energi dan kemungkinan untuk dijadikan perusahaan model. Di bawah ini tabel yang menunjukkan hasil evaluasi, dan dari hasil evaluasi tersebut perusahaan A sebagai perwakilan dari perusahaan besar dan perusahaan C sebagai perwakilan dari perusahaan skala menengah kecil terpilih sebagai kandidat perusahaan untuk proyek demonstrasi.

Tabel 1-11 Hasil evaluasi potensi konservasi energy berdasarkan standar evaluasi

Nama Perusahaan		Perusahaan A	Perusahaan B	Perusahaan C	Perusahaan D	Perusahaan E
Objek: Boiler batu bara, Oil heater		Boiler 2 UNIT (10 T/H) Oil heater 2 UNIT	Boiler 3 UNIT (50,50,20 T/H) Oil heater 1	Boiler 2 UNIT (10 T/H) Oli heater 1 UNIT	Boiler 3 UNIT (30 T/Hx1,16T/H	Boiler 1 UNIT (4 T/H)
Skala perusahaan		Besar	Besar	Menengah kecil	Besar	Menengah kecil
(1) Rasionalisasi pembakaran bahan bakar						
1	Low air rasio operation	⊙	×	⊙	○	○
2	Penguatan kontrol kualitas bahan bakar (batu bara)	⊙	×	⊙	×	△
(2) Rasionalisasi pemanasan, pendinginan & heat transfer						
1	Optimaslisasi tekanan uap	⊙	×	×	×	△
2	Pembersihan boiler	○	△	○	△	△
3	Instal akumulator uap	×	×	×	×	×
(3) Recovery & pemanfaatan kembali limbah panas						
1	Pemanfaatan gas buang panas dari outlet boiler	×	×	×	×	×
2	Perbaikan pemanfaatan panas melalui perbaikan titik pengembunan	×	×	×	×	×
3	Pemulihan kondensat	⊙	×	⊙	△	△
(4) Rasionalisasi konversi ke energi panas						
1	Micro steam generator system	×	×	×	×	×
(5) Mencegah heat loss (pelepasan panas) akibat radiasi & heat transfer						
1	Mengurangi operasi boiler secara intermiten (tidak teratur)	○	×	△	△	○
2	Kontrol jumlah unit boiler	×	×	×	×	×
3	Optimalisasi frekuensi blow down	⊙	×	⊙	△	○
4	Pemanfaatan panas dari air blow down	×	×	×	×	○
5	Pemanfaatan flash steam dari air blow down	×	×	×	×	×
6	Insulasi pipa uap	⊙	○	⊙	○	△
7	Penguatan kontrol steam trap	○	△	○	△	△
(6) Rasionalisasi konversi ke daya listrik & panas						
1	Inverter IDF & FDF	×	×	×	×	×
2	Pengoperasian BFWP dengan benar	×	×	×	×	×
Total point		⊙	×	⊙	△	○

Kemudian, untuk perusahaan B memang menggunakan boiler tapi pada hakikatnya boiler tersebut digunakan sebagai bagian dari *generation system* yang memiliki fungsi untuk pembangkit listrik, dan aktivitas konservasi energi juga sudah dikembangkan, oleh karena itu perusahaan ini tidak dimasukkan dalam objek investigasi komparasi ini. Begitu juga dengan perusahaan D yang merupakan salah satu perusahaan tekstil terbesar di Indonesia, sudah mulai melakukan berbagai aktivitas konservasi energi, sehingga hasil evaluasi menunjukkan potensi untuk melakukan penanganan konservasi energi di perusahaan ini sudah terbatas dibandingkan dengan perusahaan lainnya

Selanjutnya, berikut ini adalah ringkasan evaluasi perusahaan A dan perusahaan B.

Tabel 1-14 Ringkasan hasil evaluasi perusahaan A

		Perusahaan A	
Skala perusahaan		Besar	
Kesediaan & Komitmen		◎	•Penanggung jawab proses produksi sangat bersedia untuk berpartisipasi dalam proyek ini. •Menyetujui untuk berkerjasama dalam proyek percontohan, bersedia menanggung sebagian biaya & mempublikasikan hasilnya.
Pontensi penghematan energi			
	Improvement proses pembakaran ※Menelaah item-item sub kategori	◎	•Inverter air blower ada, belum melakukan kontrol O2. Potensial untuk melakukan pengaturan air ratio di oil heater & boiler Shin nen.
	Rasionalisasi pemanasan	◎	•Tekanan uap lebih tinggi dari perusahaan lain, potensial untuk melakukan penurunan tekanan.
	Pemanfaatan panas gas buang	◎	•Pemanfaatan air kondensat (pemanfaatan drain uap) belum dilakukan, potensial untuk dilakukan. •Pontensial untuk reuse gas buang untuk intake boiler.
	Pencegahan heat loss (pelepasan panas)	◎	•Insulasi valve belum dilakukan, ada potensi untuk perbaikan. •Pengetahuan tentang kontrol air blow down yang tepat masih kurang, potensial untuk perbaikan.
	Rasionalisasi heat exchange (instal inverter)	×	Sudah pakai inverter
Item khusus			•Hubungan dengan BPLHD Kab Bandung sangat baik, kerjasama lebih mudah.
Evaluasi		◎	•Penanggung jawab memiliki komitmen tinggi, efek perbaikan dari project co benefit seperti pemanfaatan air kondensat, insulasi valve, kontrol air ratio sepertinya dapat diharapkan. •Sangat cocok sebagai kandidat untuk proyek percontohan.

Tabel 1-12 Ringkasan hasil evaluasi perusahaan C

		Perusahaan C	
Skala perusahaan		Menengah kecil	
Kesediaan & Komitmen		◎	• Penanggung jawab produksi yang pernah bersekolah di Jepang sangat bersedia untuk berpartisipasi dalam proyek ini. • Menyetujui untuk berkerjasama dalam proyek percontohan, bersedia menanggung sebagian biaya & mempublikasikan hasilnya.
Pontensi penghematan energi			
	Improvement proses pembakaran	◎	• Inverter air blower ada, belum melakukan kontrol O2. Potensial untuk melakukan pengaturan rasio udara.
	Rasionalisasi pemanasan	△	• Potensial untuk perbaikan pengecekan, boiler, frekuensi pembersihan dan isi pembersihan.
	Pemanfaatan panas gas buang	○	• Dulu pernah mencoba memanfaatkan air kondensat, tapi dihentikan karena pompa rusak. Kerusakan pompa diprediksi dapat dihindari dengan memasangnya di tempat yang tepat.
	Pencegahan heat loss (pelepasan panas)	◎	• Insulasi valve belum dilakukan, potensial untuk dilakukan perbaikan. • Pengetahuan tentang kontrol air blow down yang benar masih rendah, potensial untuk dilakukan perbaikan.
	Rasionalisasi heat exchange (instal inverter)	×	• Sudah memakai inverter.
Item khusus			• Dapat berdiskusi dengan owner langsung menggunakan bahasa Jepang. • Beberapa waktu lalu pernah banjir, tapi 70% kondisinya sudah pulih.
Evaluasi		○	• Komitmen dari top management tinggi, sehingga efek dari perbaikan dalam proyek co benefit seperti pemanfaatan air kondensat, insulasi valve, kontrol air ratio dapat diharapkan, oleh karena itu sangat cocok dijadikan sebagai kandidat untuk melakukan proyek percontohan.

1.2. Mengadakan rapat bersama mengenai kajian kebijakan

1.2.1. Ringkasan rapat bersama mengenai kajian kebijakan

Dari bulan Januari 2017 sampai dengan Februari 2017, Kementrian Lingkungan Hidup Negara kami dan Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia sudah mengadakan 2 kali rapat bersama tentang kajian kebijakan. Dalam rapat tersebut pemerintah kedua negara berdiskusi untuk menghadapi persiapan realisasi konsep proyek kerjasama bilateral yang sudah dibuat sebelumnya dalam konsultasi awal, dan hasilnya tercapai kesepakatan untuk bekerjasama dalam merealisasikan proyek kerjasama ini.

Kemudian, kedua belah pihak menyadari pentingnya untuk menjadikan proyek ini tidak hanya proyek parsial yang dilakukan dalam waktu proyek saja dan terbatas hanya di perusahaan terkait saja, tapi supaya aktivitas promosi co-benefit dan aktivitas penanganan pencemaran ini dapat dilanjutkan dan dikembangkan secara mandiri di Indonesia. Untuk itu, transfer teknologi dari Jepang perlu diberikan kepada tenaga ahli Indonesia dan aparat pemerintah supaya setelah proyek kerjasama berakhir, tenaga ahli dan aparat pemerintah yang sudah mendapat transfer teknologi dari Jepang dapat memberikan bimbingan cara pemanfaatan teknologi yang tepat dan melakukan aktivitas diseminasi melalui training atau layanan bantuan

Selain itu, meskipun sudah ada perusahaan yang dapat melakukan analisa manajemen energi melalui audit energi dan memberikan rekomendasi mengenai hal tersebut tapi masih sedikit perusahaan yang dapat melanjutkan kedalam implementasi. Oleh karena itu, kami menyepakati kebijakan untuk membuat contoh sukses penanganan yang mudah dilakukan dengan investasi awal kecil seperti perbaikan dari segi pengoperasian, tapi dapat mengurangi beban pencemaran udara dan dapat menghemat energi dalam proyek demonstrasi dalam kerjasama ini. Supaya contoh sukses tersebut dapat diperkenalkan secara meluas untuk meningkatkan dari motivasi pengusaha terhadap aktivitas seperti ini.

Berikut ini adalah ringkasan dari setiap rapat bersama kajian kebijakan.

(1) Konsultasi awal ke-3 & rapat gabungan kajian kebijakan ke-1

a) Tujuan utama survey lapangan

- ① Konsultasi dan kesepakatan dasar tentang promosi proyek kerjasama bilateral dengan instansi lokal terkait
- ② Konfirmasi tentang prosedur dan skedul pembuatan Mou proyek kerjasama bilateral
- ③ Verifikasi site kandidat industri untuk demonstrasi co-benefit dan kesepakatan dasar dengan penanggung jawab
- ④ Koordinasi jadwal rapat gabungan kajian kebijakan ke-2

b) Jadwal kegiatan

Tanggal	Jam	Tujuan	Keterangan
15/1 (Minggu)	~ sore	Perjalanan (Tokyo→Jakarta)	
	Malam	Perjalanan (Jakarta)	
16/1 (Senin)	9:00	Tenaga ahli JICA di KLHK	
	9:30	Direktur dari Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara, Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan KLHK	Bertemu dengan Direktur
	10:00	Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan KLHK	
		Perjalanan (Jakarta→Bandung)	
17/1 (Selasa)	9:00	Dinas Lingkungan Daerah Provinsi Jawa Barat (DLHD)	Bertemu dengan Kepala Dinas
	14:00	Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung (DLH)	Bertemu dengan Kepala Dinas baru
18/1 (Rabu)	10:30	Pabrik PT. A	
19/1 (Kamis)	10:00	Balai Besar Textil, Kementrian Industri (BBT)	
	14:00	Pabrik PT. C	
20/1 (Jumat)	AM	Perjalanan (Bandung→Jakarta)	
	15:00	Kedutaan Jepang di Indonesia	
	Tengah malam	Perjalanan (Jakarta→Jepang)	

c) Visitor

(Konsultasi awal ke-2 & Rapat gabungan kajian kebijakan ke-1)

Instansi	Posisi & Jabatan	Nama
Kementrian Lingkungan Hidup Jepang	Deputy Director Environmental Control Technology Office Environmental Management Bureau Ministry of the Environment	Ishizeki Nobuyuki
	Researcher Environmental Control Technology Office Environmental Management Bureau Ministry of the Environment	Misumi Akihiro
Mitsubishi UFJ Research & Consulting, Co., Ltd	Senior consultant Research & development dept II Policy Research & Consulting Division	Kita Shoji
	Researcher International research dept Consulting & International Business Division	Hashimoto Yasuko
Suuri-Keikaku Co., Ltd	Kantor pusat Suuri Keikaku	Edo Ei (technical support)

d) Tujuan utama dan hasil survey (poin utama)

Tujuan utama	Hasil survei (poin utama)										
① Konsultasi dan kesepakatan dasar tentang promosi proyek kerjasama bilateral dengan instansi lokal terkait	• Konfirmasi mengenai konsep paket kerjasama dan pembagian peranan KLHK, Kab Bandung, Provinsi JABAR. • Harapan dan komentar dari masing-masing instansi adalah sebagai berikut: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Instansi</th><th>Komentar</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>KLHK</td><td> • Supaya seminar diadakan juga di Jakarta. (dapat menyediakan tempat seminar KLHK) • Supaya melakukan juga analisa batu bara (jumlah kandungan merkuri, dsb) </td></tr> <tr> <td>DLHD Jabar</td><td> • Ingin mengikuti OJT demonstrasi co-benefit. • Koordinasi seminar, menyiapkan tempat, dan mengeluarkan undangan bisa, tapi biaya konsumsi ditanggung pihak Jepang. </td></tr> <tr> <td>DLH Kab Bandung</td><td> • Berharap dapat mengundang 100 orang peserta seminar karena industri di Kab Bandung berjumlah lebih dari 200 perusahaan. Dapat menyediakan tempat seminar Kabupaten bandung. </td></tr> <tr> <td>Balai Besar Tekstil (BBT)</td><td> • BBT ingin supaya dibuat MoU dengan pihak industri. • Meminta supaya periode pembayaran pekerjaan dibagi menjadi dua yaitu pekerjaan dari bulan April sampai pertengahan Desember, dan pekerjaan bulan Januari sampai Maret, untuk menyesuaikan dengan tahun fiskal Indonesia. </td></tr> </tbody> </table>	Instansi	Komentar	KLHK	• Supaya seminar diadakan juga di Jakarta. (dapat menyediakan tempat seminar KLHK) • Supaya melakukan juga analisa batu bara (jumlah kandungan merkuri, dsb)	DLHD Jabar	• Ingin mengikuti OJT demonstrasi co-benefit. • Koordinasi seminar, menyiapkan tempat, dan mengeluarkan undangan bisa, tapi biaya konsumsi ditanggung pihak Jepang.	DLH Kab Bandung	• Berharap dapat mengundang 100 orang peserta seminar karena industri di Kab Bandung berjumlah lebih dari 200 perusahaan. Dapat menyediakan tempat seminar Kabupaten bandung.	Balai Besar Tekstil (BBT)	• BBT ingin supaya dibuat MoU dengan pihak industri. • Meminta supaya periode pembayaran pekerjaan dibagi menjadi dua yaitu pekerjaan dari bulan April sampai pertengahan Desember, dan pekerjaan bulan Januari sampai Maret, untuk menyesuaikan dengan tahun fiskal Indonesia.
Instansi	Komentar										
KLHK	• Supaya seminar diadakan juga di Jakarta. (dapat menyediakan tempat seminar KLHK) • Supaya melakukan juga analisa batu bara (jumlah kandungan merkuri, dsb)										
DLHD Jabar	• Ingin mengikuti OJT demonstrasi co-benefit. • Koordinasi seminar, menyiapkan tempat, dan mengeluarkan undangan bisa, tapi biaya konsumsi ditanggung pihak Jepang.										
DLH Kab Bandung	• Berharap dapat mengundang 100 orang peserta seminar karena industri di Kab Bandung berjumlah lebih dari 200 perusahaan. Dapat menyediakan tempat seminar Kabupaten bandung.										
Balai Besar Tekstil (BBT)	• BBT ingin supaya dibuat MoU dengan pihak industri. • Meminta supaya periode pembayaran pekerjaan dibagi menjadi dua yaitu pekerjaan dari bulan April sampai pertengahan Desember, dan pekerjaan bulan Januari sampai Maret, untuk menyesuaikan dengan tahun fiskal Indonesia.										
② Konfirmasi tentang prosedur dan skedul pembuatan Mou proyek kerjasama bilateral	• Berkaitan dengan pembuatan MOM (Minutes of Meeting, surat perjanjian), KLHK berharap dapat dibuat perjanjian untuk beberapa tahun fiskal, tapi sudah dijelaskan bahwa di Jepang tidak ada MoM yang dibuat untuk beberapa tahun fiskal. • Pembuatan draft MOM akan dilanjutkan tanpa harus menunggu penandatanganan MOC (Minutes of Cooperation, deklarasi bersama) level menteri.										

Tujuan utama	Hasil survei (poin utama)						
③ Verifikasi site kandidat industri untuk demonstrasi co-benefit dan kesepakatan dasar dengan penanggung jawab	- Konfirmasi mengenai konsep paket kerjasama dan pembagian peranan dengan perusahaan A dan perusahaan C. - Di bawah ini harapan dan komentar dari masing-masing perusahaan. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Instansi</th><th>Komentar</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PT. A</td><td> 2 unit boiler yang akan digunakan dalam proyek demonstrasi, 1 unit boiler uap buatan Cina dan 1 unit oil heater. - PT. A dapat menerima kunjungan dari perusahaan lain ke dalam area perusahaan jika jumlahnya dibatasi. - Dapat menanggung biaya pemasangan insulator dan penyambungan pipa kondensat tapi tergantung dari besar biayanya. → akan diberikan informasi awal dari BBT. </td></tr> <tr> <td>PT. C</td><td> - Boiler untuk proyek demonstrasi, 1 unit boiler uap dan 1 unit oil heater. - Pada waktu pemakaian kondensat sebelumnya, menggunakan air yang sudah dicampur dengan air panas konsentrasi tinggi yang berasal dari limbah uap panas dan pendinginan. Dalam demonstrasi dan eksperimen nanti dikaji untuk menggunakan limbah uap panas saja. - Untuk pemanfaatan kondensat, sebelum memutuskan untuk dilakukan atau tidak, akan membandingkan terlebih dahulu efek penghematan energi dari penggunaan limbah uap panas untuk suplai air boiler dan dari penggunaan campuran limbah uap panas dan air hangat untuk proses produksi. </td></tr> </tbody> </table>	Instansi	Komentar	PT. A	2 unit boiler yang akan digunakan dalam proyek demonstrasi, 1 unit boiler uap buatan Cina dan 1 unit oil heater. - PT. A dapat menerima kunjungan dari perusahaan lain ke dalam area perusahaan jika jumlahnya dibatasi. - Dapat menanggung biaya pemasangan insulator dan penyambungan pipa kondensat tapi tergantung dari besar biayanya. → akan diberikan informasi awal dari BBT.	PT. C	- Boiler untuk proyek demonstrasi, 1 unit boiler uap dan 1 unit oil heater. - Pada waktu pemakaian kondensat sebelumnya, menggunakan air yang sudah dicampur dengan air panas konsentrasi tinggi yang berasal dari limbah uap panas dan pendinginan. Dalam demonstrasi dan eksperimen nanti dikaji untuk menggunakan limbah uap panas saja. - Untuk pemanfaatan kondensat, sebelum memutuskan untuk dilakukan atau tidak, akan membandingkan terlebih dahulu efek penghematan energi dari penggunaan limbah uap panas untuk suplai air boiler dan dari penggunaan campuran limbah uap panas dan air hangat untuk proses produksi.
Instansi	Komentar						
PT. A	2 unit boiler yang akan digunakan dalam proyek demonstrasi, 1 unit boiler uap buatan Cina dan 1 unit oil heater. - PT. A dapat menerima kunjungan dari perusahaan lain ke dalam area perusahaan jika jumlahnya dibatasi. - Dapat menanggung biaya pemasangan insulator dan penyambungan pipa kondensat tapi tergantung dari besar biayanya. → akan diberikan informasi awal dari BBT.						
PT. C	- Boiler untuk proyek demonstrasi, 1 unit boiler uap dan 1 unit oil heater. - Pada waktu pemakaian kondensat sebelumnya, menggunakan air yang sudah dicampur dengan air panas konsentrasi tinggi yang berasal dari limbah uap panas dan pendinginan. Dalam demonstrasi dan eksperimen nanti dikaji untuk menggunakan limbah uap panas saja. - Untuk pemanfaatan kondensat, sebelum memutuskan untuk dilakukan atau tidak, akan membandingkan terlebih dahulu efek penghematan energi dari penggunaan limbah uap panas untuk suplai air boiler dan dari penggunaan campuran limbah uap panas dan air hangat untuk proses produksi.						
④ Koordinasi jadwal rapat gabungan kajian kebijakan ke-2	- Hasil koordinasi jadwal kunjungan dan rapat dengan instansi terkait adalah sebagai berikut: - KLHK : Senin, 27 Februari 2017. pagi - Kunjungan ke DLH Kab Bandung, DLHD Prov JABAR, BBT dan 2 perusahaan kandidat disepakati untuk berkunjung dalam 28 Februari 2017 (Selasa) sampai 1 Maret 2017 (Rabu)						

(2) Rapat kajian kebijakan bersama Indonesia ke-2

a) Tujuan utama survei lapangan

- ① Konsultasi & kesepakatan dasar dengan instansi terkait Indonesia tentang promosi proyek kerjasama bilateral.
- ② Konfirmasi tentang prosedur dan skedul pembuatan Mou proyek kerjasama bilateral.
- ③ Verifikasi site kandidat industri untuk demonstrasi co-benefit dan kesepakatan dasar dengan penanggung jawab.

b) Jadwal kegiatan

Tanggal	Jam	Tujuan
26 /2 (Minggu)		Perjalanan (Tokyo→Jakarta)
	Sore	Perjalanan (Bandara→Hotel)
27/2 (Senin)	8:40	Staf ahli JICA di KLHK
	9:00	Subdit Penanganan Sumber Tidak Bergerak Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara Direktorat Jenderal Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan KLHK (termasuk kunjungan kehormatan Sekretaris Direktorat Jenderal)
28/2 (Selasa)	9:30	Subdit Penanganan Sumber Tidak Bergerak Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara Direktorat Jenderal Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan KLHK
1/3 (Rabu)	10:00	Subdit Penanganan Sumber Tidak Bergerak Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara Direktorat Jenderal Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan KLHK (rapat dengan KLHK, DLHD Prov JABAR, DLH Kab Bandung, PT.C)
2/3 (Kamis)	9:00	Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta (termasuk observasi AQMS unit)
	12 : 00	Observasi unit monitoring online kualitas air sungai Ciliwung
		Perjalanan (Jakarta→Jepang)

c) Visitor (Rapat kajian kebijakan ke-2)

Instansi	Posisi & Jabatan	Nama
Kementrian Lingkungan Hidup Jepang	Head of Environmental Control Technology Office Environmental Management Bureau Ministry of Environment	Toji Ryugo
	Researcher Environmental Control Technology Office Environmental Management Bureau Ministry of Environment	Misumi Akihiro
Mitsubishi UFJ Research & Consulting, Co., Ltd	Senior consultant Research & development dept II Policy Research & Consulting Division	Kita Shoji
	Researcher International research dept Consulting & International Busine	Hashimoto Yasuko

d) Tujuan utama dan hasil survey lapangan (poin utama)

Tujuan survei	Hasil survei (poin utama)
① Konsultasi & kesepakatan dasar dengan instansi terkait Indonesia tentang promosi proyek kerjasama bilateral	• KLHK para hakikatnya berfungsi sebagai pintu utama, semua aktivitas kunjungan baik ke kabupaten Bandung, pabrik dan lainnya dilakukan berdasarkan instruksi dari KLHK. • Aktivitas ke lapangan selanjutnya akan dilakukan setelah penandatanganan MOC dan penandatanganan MoU oleh Dirjen kementerian kedua negara. • Komunikasi awal melalui email, pertama email permintaan dikirimkan melalui KLHK, setelah itu pengiriman dan penerimaan data dapat dilakukan dengan mencantumkan KLHK di bagian cc email. • Jika diperlukan diskusi langsung sebelum penandatanganan selesai, pihak-pihak terkait akan dipanggil ke KLHK dan rapat dilakukan di KLHK Jakarta. • Untuk pengajuan surat permintaan appointment selanjutnya, surat dibuat dengan nama Kementerian Lingkungan Hidup Jepang dan bukan dari perusahaan yang dikuasakan.

Tujuan survei	Hasil survei (poin utama)						
②Konfirmasi tentang prosedur dan skedul pembuatan Mou proyek kerjasama bilateral	• Penandatanganan MOM dilakukan setelah MOC ditandatangani. (MOC sudah mendapat persetujuan dari Kementrian Luar Negeri Indonesia) • Penandatanganan MOC sebelumnya direncanakan bulan Maret, tapi kemungkinan mundur sampai bulan April atau Mei. Artinya, MoM pun berpotensi untuk mundur juga. • MOM dapat segera ditandatangani setelah penandatanganan MOC selesai. • Penanggung jawab dari KLHK dan KLH Jepang akan mendorong supaya penandatanganan MOC segera dilakukan. • Di bawah ini adalah kebijakan revisi khususnya yang berkaitan dengan MOM. <table> <tr> <th>Instansi</th><th>Kebijakan & permintaan</th></tr> <tr> <td>Item kesepakatan</td><td> • Revisi penamaan MOM menjadi Minutes of Technical Cooperation (MTC) . • Perjanjian kerjasama antara Dirjen Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan KLHK dengan Enviromental Management Bureau MoE Japan. • Meminta untuk menyerahkan surat pemberitahuan penunjukan perusahaan yang diberi kuasa oleh pihak Jepang (surat penunjukan) dalam bahasa Jepang dan Inggris. • Mendapat persetujuan mengenai periode proyek 1 tahun. </td></tr> <tr> <td>Penundaan</td><td> • KLHK menginginkan peran dan tanggung jawab serta skedul dilampirkan dalam MOM, tapi Jepang sudah dijelaskan bahwa bentuk MOM seperti ini sulit mendapat persetujuan dari KLH Jepang, keduanya harus dibuat sebagai dokumen yang terpisah dari MOM. →Pihak Indonesia akan mengkaji kembali mengenai kebijakan penanganan masalah ini. • Menginginkan untuk dilakukan analisa kandungan merkuri dalam gas emisi dan item pengukuran merkuri dimasukan kedalam item training. →Pihak Jepang akan mengkaji mengenai bisa tidaknya karena sebelumnya diprediksi hanya mengukur merkuri dalam batu bara saja. Dalam pelaksanaan co-benefit mungkin untuk dilakukan dalam artian sebagai polutan pencemar udara. </td></tr> </table>	Instansi	Kebijakan & permintaan	Item kesepakatan	• Revisi penamaan MOM menjadi Minutes of Technical Cooperation (MTC) . • Perjanjian kerjasama antara Dirjen Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan KLHK dengan Enviromental Management Bureau MoE Japan. • Meminta untuk menyerahkan surat pemberitahuan penunjukan perusahaan yang diberi kuasa oleh pihak Jepang (surat penunjukan) dalam bahasa Jepang dan Inggris. • Mendapat persetujuan mengenai periode proyek 1 tahun.	Penundaan	• KLHK menginginkan peran dan tanggung jawab serta skedul dilampirkan dalam MOM, tapi Jepang sudah dijelaskan bahwa bentuk MOM seperti ini sulit mendapat persetujuan dari KLH Jepang, keduanya harus dibuat sebagai dokumen yang terpisah dari MOM. →Pihak Indonesia akan mengkaji kembali mengenai kebijakan penanganan masalah ini. • Menginginkan untuk dilakukan analisa kandungan merkuri dalam gas emisi dan item pengukuran merkuri dimasukan kedalam item training. →Pihak Jepang akan mengkaji mengenai bisa tidaknya karena sebelumnya diprediksi hanya mengukur merkuri dalam batu bara saja. Dalam pelaksanaan co-benefit mungkin untuk dilakukan dalam artian sebagai polutan pencemar udara.
Instansi	Kebijakan & permintaan						
Item kesepakatan	• Revisi penamaan MOM menjadi Minutes of Technical Cooperation (MTC) . • Perjanjian kerjasama antara Dirjen Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan KLHK dengan Enviromental Management Bureau MoE Japan. • Meminta untuk menyerahkan surat pemberitahuan penunjukan perusahaan yang diberi kuasa oleh pihak Jepang (surat penunjukan) dalam bahasa Jepang dan Inggris. • Mendapat persetujuan mengenai periode proyek 1 tahun.						
Penundaan	• KLHK menginginkan peran dan tanggung jawab serta skedul dilampirkan dalam MOM, tapi Jepang sudah dijelaskan bahwa bentuk MOM seperti ini sulit mendapat persetujuan dari KLH Jepang, keduanya harus dibuat sebagai dokumen yang terpisah dari MOM. →Pihak Indonesia akan mengkaji kembali mengenai kebijakan penanganan masalah ini. • Menginginkan untuk dilakukan analisa kandungan merkuri dalam gas emisi dan item pengukuran merkuri dimasukan kedalam item training. →Pihak Jepang akan mengkaji mengenai bisa tidaknya karena sebelumnya diprediksi hanya mengukur merkuri dalam batu bara saja. Dalam pelaksanaan co-benefit mungkin untuk dilakukan dalam artian sebagai polutan pencemar udara.						

Tujuan survei	Hasil survei (poin utama)				
③ Verifikasi site industri kandidat untuk demonstrasi co-benefit dan kesepakatan dasar dengan penanggung jawab	Rencana awal akan mengunjungi DLHD Prov JABAR, DLH Kab Bandung dan setiap tujuan yang direncanakan tapi pada hari kunjungan ke KLHK di Bandung terjadi teror bom, dengan mempertimbangkan hal tersebut kami memutuskan untuk meminta kepada KLHK untuk mengundang penanggung jawab setiap pihak terkait dan melakukan rapat bersama. Setelah mengadakan rapat bersama dengan KLHK, DLHD Prov Jabar, DLH Kab Bandung, perwakilan PT. C didapat kesepakatan sebagai berikut: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Instansi</th><th>Kebijakan dan keinginan dari pihak terkait dalam rapat bersama</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Butir kesepakatan</td><td> • PT. C akan bekerjasama penuh untuk aktivitas-aktivitas dalam rencana tahunan (Work Plan) . • Mengatur supaya beban kerja selama ramadhan dikurangi. (tidak berkunjung ke lapangan) • Membuat daftar item-item persiapan awal dan segera mengirimkan permintaan. • Koordinasi awal sudah cukup, tidak perlu mengadakan workshop bulan Mei. Melakukan komunikasi melalui email melalui KLHK sampai penandatanganan MOC selesai. • Mengenai nggaran biaya, besar ruang pertemuan, dan lokasi seminar di Bandung akan diadakan di DLHD Prov Jabar atau DLH Kab Bandung. Koordinasi lebih lanjut akan dilakukan setelah proyek dimulai. </td></tr> </tbody> </table> • Dalam rapat gabungan, kembali dipastikan kembali bahwa semua koordinasi akan dilakukan oleh KLHK, kunjungan ke instansi-instansi di Bandung dilakukan setelah MOC ditandatangani. Pada prinsipnya, rapat dengan pihak terkait dibatasi hanya bisa dilakukan di KLHK, dan semua informasi yang dikirimkan harus melalui KLHK. • Pihak Jepang menyampaikan kembali permintaan bantuan agar MOC yang menjadi syarat utama dalam bagian sebelumnya dapat segera ditandatangani dan bantuan supaya aktivitas sebelum MOC ditandatangani dapat berjalan lancar. • KHLK sudah mendorong divisi penanggung jawab MOC di dalam KHLK, dan akan terus mendorong supaya segera terealisasi. Dan, KLH Jepang pun akan mendorong ke divisi penanggung jawab MOC KLH Jepang supaya segera terealisasi.	Instansi	Kebijakan dan keinginan dari pihak terkait dalam rapat bersama	Butir kesepakatan	• PT. C akan bekerjasama penuh untuk aktivitas-aktivitas dalam rencana tahunan (Work Plan) . • Mengatur supaya beban kerja selama ramadhan dikurangi. (tidak berkunjung ke lapangan) • Membuat daftar item-item persiapan awal dan segera mengirimkan permintaan. • Koordinasi awal sudah cukup, tidak perlu mengadakan workshop bulan Mei. Melakukan komunikasi melalui email melalui KLHK sampai penandatanganan MOC selesai. • Mengenai nggaran biaya, besar ruang pertemuan, dan lokasi seminar di Bandung akan diadakan di DLHD Prov Jabar atau DLH Kab Bandung. Koordinasi lebih lanjut akan dilakukan setelah proyek dimulai.
Instansi	Kebijakan dan keinginan dari pihak terkait dalam rapat bersama				
Butir kesepakatan	• PT. C akan bekerjasama penuh untuk aktivitas-aktivitas dalam rencana tahunan (Work Plan) . • Mengatur supaya beban kerja selama ramadhan dikurangi. (tidak berkunjung ke lapangan) • Membuat daftar item-item persiapan awal dan segera mengirimkan permintaan. • Koordinasi awal sudah cukup, tidak perlu mengadakan workshop bulan Mei. Melakukan komunikasi melalui email melalui KLHK sampai penandatanganan MOC selesai. • Mengenai nggaran biaya, besar ruang pertemuan, dan lokasi seminar di Bandung akan diadakan di DLHD Prov Jabar atau DLH Kab Bandung. Koordinasi lebih lanjut akan dilakukan setelah proyek dimulai.				

1.2.2. Memorandum of Technical Cooperation (MTC)

Menghadapi penandatanganan “Perjanjian Kerjasama Teknik Antara Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia dengan Environmental Management Bureau Ministry of the Environment of Japan dalam Pelaksanaan Proyek Penanganan Lingkungan Model Co-benefit dalam Bidang Pencemaran Udara”, dalam rapat bersama kajian kebijakan ke-2, antara Kementerian Lingkungan Hidup Jepang dengan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia sudah dilakukan diskusi dan mendapat kesepakatan secara garis besar mengenai tujuan kerjasama, objek kerjasama, instansi-instansi terkait.

Kemudian, untuk isi rencana aktivitas secara kongkrit dapat dilihat dalam rencana tahunan (work plan) di bagian selanjutnya.

1.2.3. Work Plan of Bilateral Cooperation Project (draft)

<April 2017-March 2018>

1. **Region:** Bandung, West Java, Republic of Indonesia
2. **Overview:** Co-benefit¹ promotion project through co-benefit demonstration for coal boiler utilization in textile sector and support of air pollution control measures
3. **Objective:**
 - Mitigation of greenhouse gas emissions (GHG) and air pollution
 - Human resource development regarding activities of co-benefit demonstration and controlling air pollution
4. **Indicators:** Amount and ratio of reduction of GHG emissions, air pollution load, and coal consumption(energy costs)
5. **Duration:** From April 2017 to March 2018

**Bilateral cooperation project may be extended by the mutual consent between the Ministry of Environment and Forestry of Republic of Indonesia (KLHK) and the Ministry of the Environment of Japan (MOEJ), based on the project outcome from April 2017 to March 2018, and the budget formulation of the following year.*

¹ *Co-benefit: To attain to two goals at once. In this project the goals are the mitigation of greenhouse gas emission through energy saving and the mitigation of air pollutants emission

6. Cooperative organizations:

<Japan>

Category	Organization	Role
Counterpart	Ministry of Environment of Japan(MOEJ)	• Supervising related organizations in Japan and promoting activities • Discussing and coordinating project plan and implementation manner • Cooperation to promote Green Boiler Program (providing useful information etc.)
Private Enterprises	Private Enterprises appointed by MOEJ	• Liaison and Coordination of cooperative organization in Indonesia • Managing activities to implement co-benefit demonstration and to transfer know-how of air pollution control
Experts	Experts of Energy Management	• Supporting co-benefit diagnosis • Instructing local enterprises and local experts at co-benefit demonstration activities • Making textbook of co-benefit practice
	Experts of Air Pollution Control	• Evaluating co-benefit demonstration • Implementing a training program for flue-gas (exhaust gas) measurement • Making reference material of measuring exhaust gas • Sharing knowledge and know-how on air pollution control in Japan

<Republic of Indonesia>

Category	Organization	Role
Counterpart	Ministry of Environment and Forestry (KLHK)	- Discussing and coordinating project plan and implementation manner - Promoting Green Boiler Program (In this project, creating best practice in textile sector in cooperation with Japanese partners.) - Disseminating co-benefit activities
Local Governments	West Java Province	- Participating in OJT of co-benefit demonstration - Participating in training program on air pollution control - Disseminating know-how of co-benefit practice and air pollution control (Through training programs to local governments or private companies in West Java after the end of the project.)
	Bandung Regency	- Managing co-benefit demonstration activities in Bandung - Participating in training program on air pollution control - Disseminating know-how of co-benefit practice
	Bandung city	Participating in training of air pollution control
Academic and research institutions	Textile Center, Department of Industry (BBT)	- Implementing co-benefit diagnosis - Supporting co-benefit demonstration in Bandung and participating in training programs - Disseminating know-how of co-benefit practice (Supporting activities of co-benefit practice by textile companies with acquired know-how after the end of this project)

Category	Organization	Role
	Institut Teknologi Bandung (ITB)	• Providing Advices to make training program on exhaust gas measurement • Discussion on air pollution control ad Work Plan development
Other organizations (Industrial organization)	Textile industry organizations (API)	• Supporting local enterprise selection for co-benefit demonstration • Disseminating know-how of co-benefit practice
	Association of pollution control managers (APPLI)	• Supporting co-benefit demonstration in Bandung and participating in training programs • Disseminating know-how of co-benefit practice (Sharing acquired know-how to members and supporting activities of co-benefit practice by textile companies with acquired know-how after the end of this project)

7. Main activities (draft):

<Co-benefit promotion>

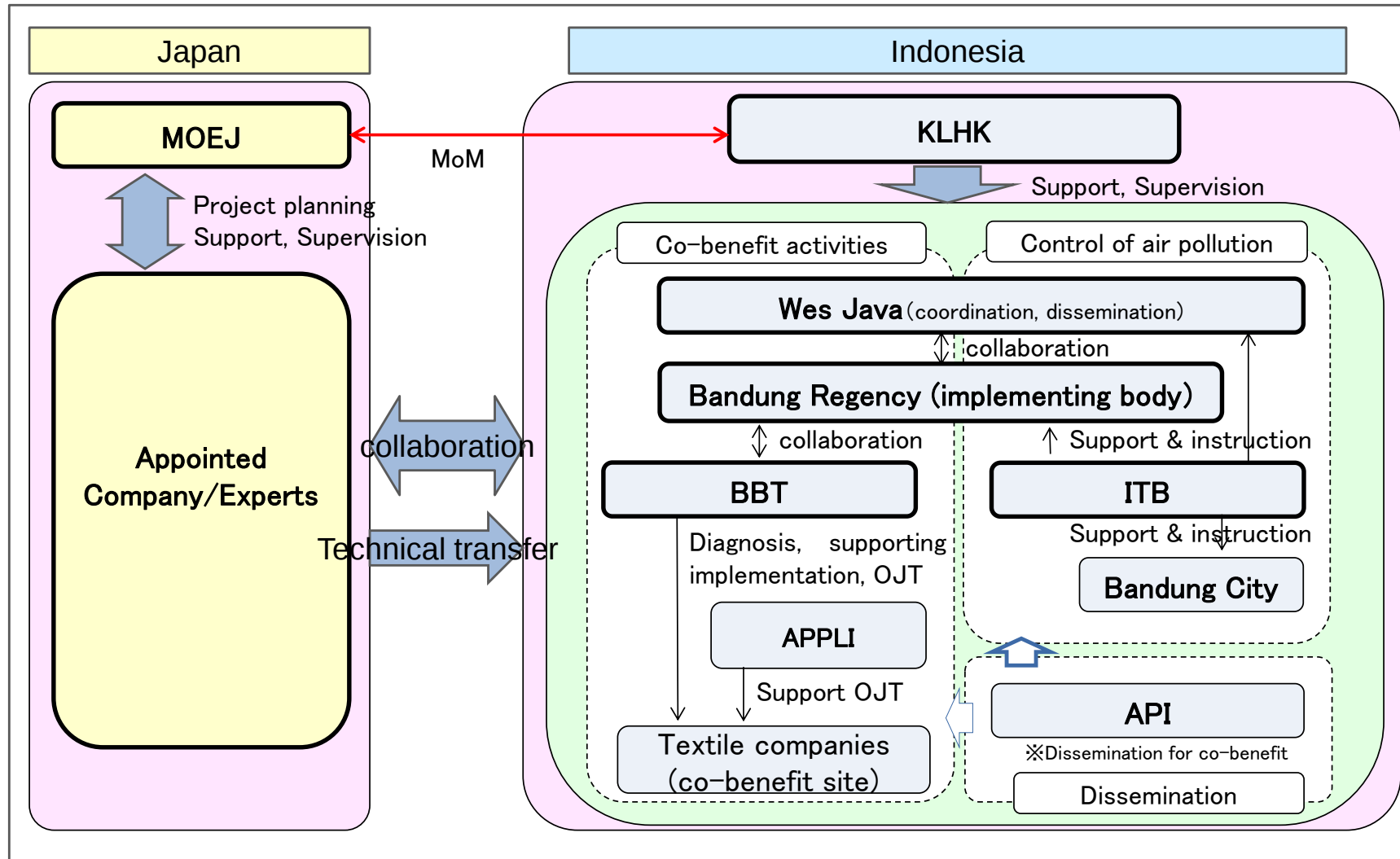
Items	contents
a)Implementation of co-benefit diagnosis (June-July 2017)	• Implementation of co-benefit diagnosis with experts from mainly BBT and some from Japan for textile companies which use coal boilers.
b)Co-benefit demonstration project (Aug - Dec. 2017)	• Implementation of demonstration project for co-benefit with experts from Japan • Providing OJT with co-benefit diagnosis experts at BBT, experts at EPCM or West Java technical staffs who possibly can support the practice of co-benefit activity in the field after the bilateral cooperation project • Evaluating effectiveness of the project. (carried on till January 2018) • Project sites: one major company and one medium-sized company from textile industry
c)Expert Meeting (1) co-benefit practice (Oct.2017)	• Making a textbook on practice of co-benefit implementation both for experts and operators (drafts of textbooks will be written by Japanese experts) • Discussion between experts of energy management in Japan, in BBT and other related organizations
d)Implementation of training of co-benefit practice (Dec.2017)	• Providing a training program to experts and operators. Experts are the persons who can support the practice of co-benefit activities in the field after the end of this project (Target: experts at BBT or EPCMs or staffs of energy managers in textile companies)
e)Holding Workshop and Seminars (July. 2017 -Feb.2018)	• Holding a mini workshop (Bandung, July 2017) -Workshop for main cooperative organizations (eg, KLHK, local governments, BBT, and other related entities) -Discussing project target, indices, activities, main objectives of the demonstration, evaluation, reporting, and confirmation and building consensus related to dissemination such as seminars. • Holding a co-benefit promotion seminar for industries (at Jakarta, and Bandung Feb. 2018)

Items	contents
	- lectures on energy efficiency improvement of boilers and air pollution control -Reporting of demonstration experiment result (by experts from textile center)
f)Policy Dialogue	• Discussing dissemination of co-benefit activities and air pollution control with related personnel from KLHK, other related organization in Indonesia, MOEJ, and experts from Japan
g)Cooperation to Green Boiler Program (throughout the year)	• Creating best practice of co-benefit activities in textile sectors -Providing information for making best-practice map on energy saving and air pollutants reduction in textile sector

<Air pollution control>

items	contents
a) OJT training of exhaust gas measurement (lectures &OJT)(2017)	• Holding a training program of exhaust gas measurement with use of actual equipment at project site • Composed of lectures at class and on-site training at demonstration project site • Target: Bandung Regency, Bandung City, West Java Province, KLHK (for new Staf) • Duration: 1 week
b)Expert Meeting (2)on air pollution	• Making a reference manual on exhaust gas measurement • Discussing on air pollution control among MOEJ, Japanese experts, ITB experts, air pollution control staffs of local governments and other related organization

8. Implementation Scheme:



9. Schedule (tentative):

2017												2018		
		April	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	March	
1. Demonstration project and techical transfer														
a Co-benefit diagnosis (2 companies)			※Planning	※preparation										
b Implementation& instruction (2 companies)					※considering & arranging		※instruction		※data collection	※ Evaluation				
c Experts Meeting(making co-benefit textbook)									※ Discussing issues on text contents etc.					
d Training of co-benefit practice										※ Training				
2. Workshop /seminars														
e1 Holding workshop														
e2 Holding seminar (Jakarta, Bandung)										※ Discussionbefore seminar	※ Seminars			
3. Policy Dialogue														
f Policy Dialogue														
4. Technical Transfer of know-how of air pollution control														
a OJT Training of exhaust gas measurement									※ Training					
b Experts Meeting(making co-benefit textbook)							※ Discussing issues on framework and text contents etc.							
その他														
Visit from Japan to Indonesia				①		②		③		④		⑤		⑥
Ramadan														

: Activities in Indonesia: Activities inJapan

10. Role sharing in April 2017 –March 2018 (tentative):

<Major cooperative organizations>

Organization	Role (◎:responsible, ○:if possible)
Ministry of Environment and Forestry(KLHK)	◎Workshop (Bandung, July) • Selecting participants, coordinating with Japan, sending invitation letters from KLHK • Discussing topics on “project target, indices, activities, main objectives of the demonstration, evaluation, reporting, and confirmation and building consensus related to dissemination such as seminars” showing at workshop with Japan. • Participating at workshop ◎ Seminar (Jakarta/Bandung , approx. February 2018) • Preparation of venue for a seminar, invitation, arranging and conducting on the seminar day. • Making opening speech, explanation of Green Boiler Program ◎Policy Dialogue (Jakarta, as required) • Discussion of project procedure with related personnel from Japan • Sharing information on progress and data of Green Boiler Program
Environmental Bureau of West Java Province	◎Workshop (Bandung, July) • Participating in Workshop • Preparation of Workshop venue and reception ◎Seminar (Jakarta/Bandung, February 2018) <i>*Seminar in Bandung will be held in Bandung city or Bandung regency. Capacity for 100 guests + related personnel from both Indonesia and Japan.</i> • Preparation of seminar venue (around 100 persons) • Management of the seminar ◎Training of exhaust gas measurement (Bandung, Aug) • Participating in Training

Organization	Role (◎:responsible, ○:if possible)
	◎ Implementation of co-benefit demonstration at companies (Bandung, Aug-Dec) • Participating in OJT & Training of co-benefit practice
Environmental Bureau of Bandung Regency	◎Overall Coordination of this Project (as required) ◎Workshop (Bandung, July) • Invitation to the concerned organizations, and participation ◎Seminar (Jakarta/Bandung, Feb 2018) <i>*Seminar in Bandung will be held in Bandung city or Bandung regency. Capacity for 100 guests + related personnel from both Indonesia and Japan.</i> • (tentative) Preparation of venue for a seminar, invitation, arranging and conducting on the seminar day. (*Food cost is covered by Japan) ◎Training of exhaust gas measurement • Seminar participation ◎ Co-benefit demonstration at textile companies(Aug-Dec 2017) • Exhaust gas measurement at textile companies
Environmental Bureau of Bandung city	◎ Training of exhaust gas measurement (Bandung Aug.) • Training participation
Textile Center, Department of Industry (BBT)	◎Co-benefit Diagnosis (May-July) • Preparation Discussion with Experts • Co-benefit Diagnosis (2 companies, financed by Japan) ◎ Implementation of co-benefit demonstration (Aug-Dec) • Implementation of co-benefit demonstration (2 companies) • Preparing measurement equipment • Supporting to send coal to the measurement organizations • Supporting Japanese experts

Organization	Role (◎:responsible, ○:if possible)
	• Periodical support of company operators and Data collection while Japanese experts' absence(reporting the collected date (in English)) • Other information report regarding evaluation ◎Workshop (Bandung, July) • Participating in workshop ◎Seminar (Jakarta/Bandung, February 2018) • Reporting the result of pilot project
Institut Teknologi Bandung (ITB)	◎Training of exhaust gas measurement • Advice on planning of training program (June-July) ◎ Supporting Bandung Regency on Air Pollution Control • Sharing information about the supporting contents • Discussion on the activities in 2018 ○Workshop (Bandung, July) • Participation ○ Seminar (Jakarta/Bandung , February 2018) • Participation
Textile industry organizations(API)	◎Seminar (Jakarta, Bandung, February 2018) • Participation, Invitation
Association of pollution control managers(APPLI)	○Implementation of co-benefit practice at private enterprises (Aug-Dec) • Support of Japanese experts • Periodical support of company operators and Data collection while Japanese experts' absence • Reporting result of diagnosis and progress of demonstration ◎Seminar (Bandung, February 2018) • Participation and Invitation

2. Role sharing of each activity :

	Japan				Indonesia							
	MOEJ	Experts (co-benefit)	Experts (air pollution)	Company appointed by MOEJ	KLHK	West Java	Bandung Regency	Bandung City	BBT	ITB	API	APPLI
a Co-benefit diagnosis	○	△		※	※		※		◎			
b Implementation	○	◎	○ (evaluation)	※	※	○	※		△			△
c Experts Meeting (making co-benefit textbooks)	○	◎	○	※	○				◎	○		△
d Training of co-benefit practice	○	◎		※	※	○	○		△			△
e1 Holding workshop (promoting co-benefit)	◎	○	○	○	◎	○	○	(○)	△	○	○	△
e2 Holding seminars	○	○ (presentation)	(○) (presentation)	※	◎ (Jakarta)	◎ (Bandung)	(◎) (Bandung)	○	○ (presentation)	(○)	△	△
f Policy Dialogue	◎	○	○	※	◎				(○)	(○)		
g Collaborating Green Boiler Program	○			※	◎				(○)			
a Training of exhaust gas measurement (lecture& OJT)	○		◎	※	※	○	○	○		△		
b Experts Meeting (air pollution control)	○		◎	※	○		○			◎		○

◎ : Major implementing body ○ : participation △ : support

1.3. Pembuatan Manual

1.3.1. Manual Evaluasi Co-benefit

Dalam survei ini sudah dibuat manual evaluasi co-benefit yang dapat digunakan juga untuk evaluasi aktivitas promosi co-benefit yang akan dijalankan pada tahun fiskal berikutnya, sambil mengonfirmasi kesediaan pihak-pihak terkait di Indonesia. Manual yang sudah dibuat tersebut dapat dilihat dibawah ini. Manual ini akan direvisi secukupnya sesuai dengan keperluan revisi yang muncul dari segi pengaplikasian pada waktu pemakaiannya dalam proyek kerjasama bilateral di tahun fiskal berikutnya, supaya isinya lebih mudah untuk digunakan.

Manual Evaluasi Co-benefit

Ver.1

20 Februari 2017

Daftar Isi

- (1) Pengertian Co-benefit
- (2) Garis Besar Evaluasi Efek Co-benefit
- (3) Daftar Istilah
- (4) Waktu Pelaksanaan Evaluasi
- (5) Alur Proses Evaluasi
- (6) Indek Evaluasi
- (7) Metode Evaluasi Jumlah Penurunan Emisi
- (8) Monitoring
- (9) Contoh Penghitungan Evaluasi
- (10) Referensi

(1) Pengertian co-benefit

Co-benefit (common benefit) adalah satu penanganan yang dapat menghasilkan beberapa benefit dalam beberapa bidang. Dalam bidang mitigasi perubahan iklim USEPA mendefinisikan co-benefit seperti dibawah ini.

Co-benefit :

Kebijakan yang dilakukan karena berbagai alasan termasuk mitigasi perubahan iklim di dalamnya dalam waktu yang bersamaan dapat memberikan beberapa manfaat. Sebagian besar kebijakan yang dibuat untuk tujuan mitigasi emisi gas rumah kaca diakui seringkali dapat menjadi dasar yang penting untuk hal lain yang setara atau lebih (contoh: pembangunan, keberlanjutan, keadilan)

Co-benefits:

The benefits of policies that are implemented for various reasons at the same time including climate change mitigation acknowledging that most policies designed to address greenhouse gas mitigation also have other, often at least equally important, rationales (e.g., related to objectives of development, sustainability, and equity).

(USEPA: Glossary of Climate Change Terms:

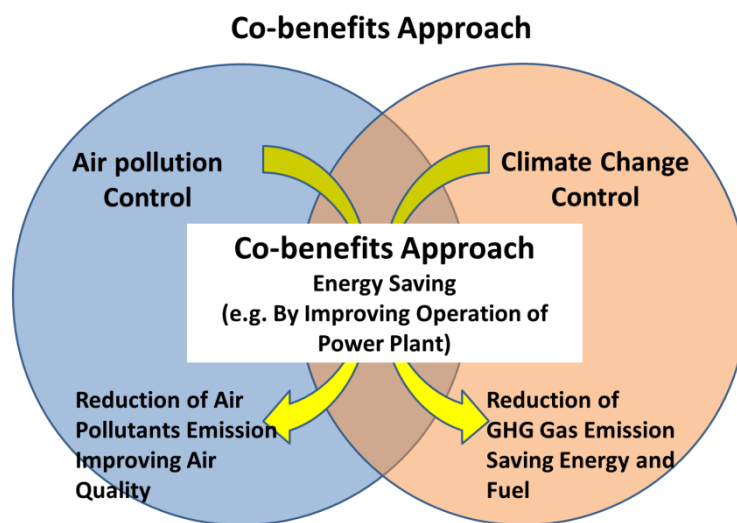
<https://www3.epa.gov/climatechange/glossary.html#C>)

Khususnya dalam bidang pencemaran udara dan mitigasi perubahan iklim yang memiliki kaitan erat karena polutan pencemar udara dan gas rumah kaca memiliki kesamaan yaitu sebagian besar berasal dari sumber tidak bergerak dari pembakaran batubara. Selain itu, sebagian polutan pencemar udara seperti karbon hitam yang merupakan polutan iklim jangka pendek (Short-Lived Climate Pollutants: SLCPs) dalam bidang mitigasi perubahan iklim pun diperhatikan juga pengaruh gas rumah kacanya.

Gambar 3.3-1 menunjukkan skema konsep pendekatan co-benefit dalam bidang pencemaran udara dan perubahan iklim. Aktivitas konservasi energi yang dilakukan melalui perbaikan kontrol pembakaran dan penggunaan boiler efisiensi tinggi di sumber tetap yang memakai batu bara seperti pembangkit tenaga listrik dan boiler industri, memungkinkan untuk mengurangi konsumsi energi dan mengurangi jumlah pengeluaran polutan pencemar udara dan GHG dalam waktu bersamaan.

Manual ini akan menjelaskan tentang metode evaluasi efek/hasil dari

co-benefit penanganan pencemaran udara dan penurunan emisi GHG melalui aktifitas konservasi energi seperti perbaikan efisiensi pembakaran terhadap sumber tidak bergerak pada boiler industri yang menggunakan bahan bakar batu bara berdasarkan “Manual Evaluasi Kuantitatif Co-benefit”, Edisi 1.0, Juni 2009 dari Kementrian Lingkungan Hidup Jepang.

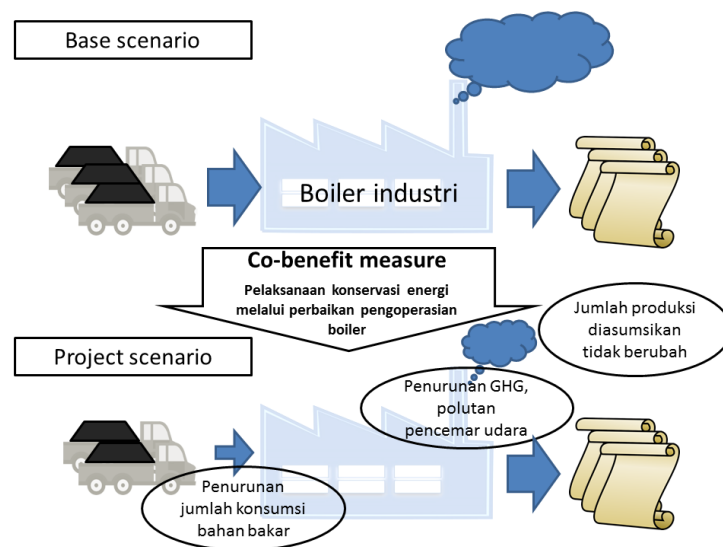


Gambar 3.3-1 Skema konsep pendekatan co-benefit penanganan perubahan iklim dan pencemaran udara

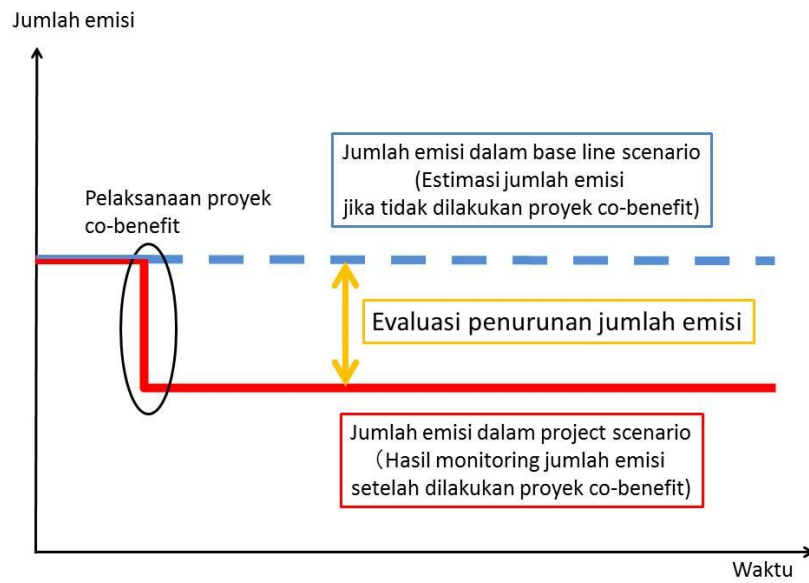
(2) Garis Besar Evaluasi Efek Co-benefit

Evaluasi penanganan pemanasan global model co-benefit perlu dilakukan dengan sederhana, mudah dan efektif disesuaikan dengan kondisi negara berkembang yang berbeda-beda.

Gambar 3.3-2 menunjukkan konsep penanganan co-benefit. Sedangkan gambar 3.3-3 menunjukkan pola pikir dasar untuk evaluasi efek penanganan co-benefit. Efek co-benefit dievaluasi dengan cara membandingkan *base line scenario* (skenario jika tidak melakukan penanganan co-benefit) dengan *project scenario* (skenario jika penanganan sudah dilakukan) untuk mencari jumlah penurunan emisi polutan pencemar udara yang ditunjukkan oleh GHG dan indeks evaluasi.



Gambar 3.3-2 Skema konsep penanganan co-benefit



Gambar 3.3-3 Evaluasi penanganan co-benefit

(3) Daftar Istilah

Tabel 3-9 Definisi istilah

Istilah	Definisi
Co-benefit	Penanganan pencemaran lingkungan (pencemaran udara, pencemaran air) dan penurunan gas efek rumah kaca dilakukan secara efektif dalam waktu bersamaan.
Pencemaran udara	Pencemaran udara yang disebabkan oleh pembakaran batu bara dalam kegiatan ekonomi dan sosial masyarakat.
Pemanasan global	Merupakan gas yang membentuk atmosfer yang menyerap radiasi sinar inframerah dan melepaskannya kembali. Dalam protocol Kyoto CO ₂ , metana, nitrous oxide, hidrofluorokarbon, perfluorocarbon, heksafluorida, 6 zat ini telah menjadi target pengurangan emisi gas rumah kaca.
MRV	Sistem pengukuran (Measurement) kondisi pelaksanaan pengurangan emisi gas rumah kaca, melaporkannya secara internasional (Reporting), kemudian melakukan verifikasi kondisi penurunan tersebut (Verification).
HOB	Boiler untuk mensuplai panas yang memiliki kapasitas 0.10MW~3.15MW berdasarkan Standar Nasional Mongol (MNS5043).
SO _x	Sulfur dioksida. Salah satu jenis polutan pencemar udara.
NO _x	Nitrogen oksida. Salah satu jenis polutan pencemar udara.
Partikulat (DUST)	Partikulat padat yang mengandung jelaga. Salah satu jenis polutan pencemar udara.
PM ₁₀	Partikulat berukuran dibawah 10µm.
PM _{2.5}	Partikulat berukuran dibawah 2.5µm
CO ₂	Karbon dioksida. Salah satu jenis gas efek rumah kaca.
JCM	Joint Credit Mechanism
Metodologi JCM	Dokumen yang menjelaskan teknik kualitatif yang memiliki tingkat kepercayaan untuk mengukur jumlah penurunan emisi gas rumah kaca dalam JCM.
Nilai default	Item yang memiliki nilai yang sudah disetujui oleh instansi-instansi, dan tidak perlu dilakukan monitoring, sehingga item tersebut tidak perlu dimonitoring.
Monitoring	Mengukur emisi secara artifisial dari sumber gas efek rumah kaca dalam aktifitas project JCM, mengumpulkan semua data yang diperlukan untuk menetapkan reference dan menyimpannya.
Base line scenario / Referensi	Skenario tentang kondisi jika penanganan co-benefit tidak dilakukan.
Project scenario	Skenario tentang kondisi jika penanganan co-benefit sudah dilakukan.

(4) Waktu Pelaksanaan Evaluasi

Evaluasi co-benefit dilakukan sebelum pelaksanaan proyek dan setelah proyek selesai dilakukan.

Tabel 3-10 Waktu evaluasi

Sebelum proyek	Mengidentifikasi base scenario/reference jika tidak dilakukan proyek, kemudian menghitung estimasi jumlah polutan pencemar udara (sulfur oksida, nitrogen oksida, partikulat) dan emisi GHG (karbon dioksida). Kemudian menghitung estimasi awal jumlah aktifitas dan jumlah emisi jika proyek sudah dilakukan, dan mengevaluasi jumlah penurunan emisi dari selisih keduanya.
Sesudah proyek	Menghitung jumlah aktifitas project scenario dan base scenario, jumlah emisi polutan pencemar udara, jumlah emisi GHG, kemudian mengevaluasi jumlah penurunan emisi.

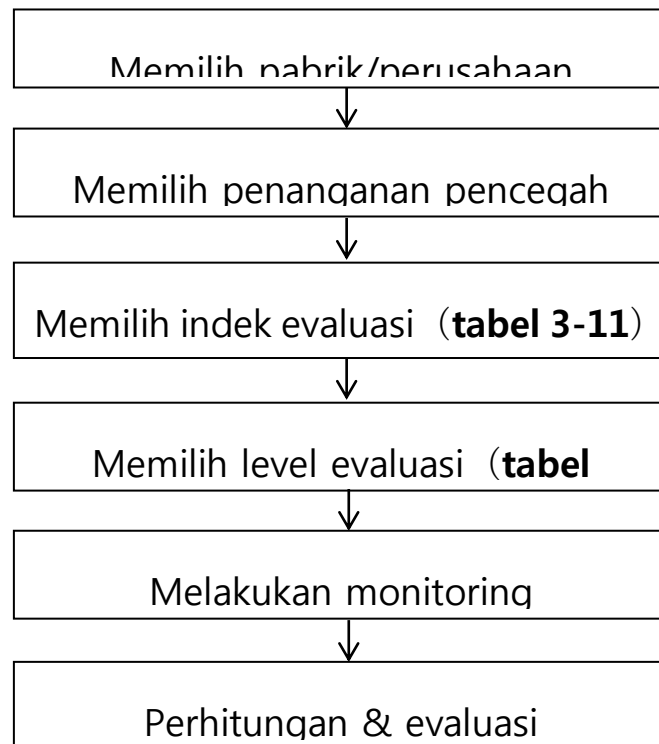
(5) Alur proses evaluasi

Alur proses evaluasi dalam evaluasi efek co-benefit dalam manual ini dapat dilihat pada gambar 3.3-4.

• Alur proses evaluasi

- ① Memilih pabrik/perusahaan untuk pelaksanaan penanganan
- ② Memilih & menentukan penanganan konservasi energi yang potensial untuk dilakukan berdasarkan hasil observasi boiler yang digunakan di industri, pipa suplai panas dan proses produksi.
- ③ Memilih dan menetapkan item evaluasi. Untuk penanganan co-benefit pemanasan global dan pencemaran udara, kemungkinan akan diukur jumlah emisi setiap item dalam **tabel 3-11**.
- ④ Memilih level evaluasi dalam **tabel 3-12** sesuai dengan kondisi mesin /peralatan di pabrik/tempat proyek dan kemampuan peserta proyek. Mengumpulkan dan mengukur dan menganalisa data yang diperlukan untuk evaluasi kualitatif sesuai dengan level yang sudah dipilih (**tabel 3-14 – 3-17**).

- ⑤ Melakukan monitoring setelah project co-benefit selesai untuk verifikasi efek hasil pelaksanaan penanganan co-benefit.
- ⑥ Menggunakan data hasil monitoring untuk menghitung jumlah emisi dalam base line scenario dan project scenario.



Gambar 3.3-4 Alur proses analisa co-benefit

(6) Indeks Evaluasi

Indeks evaluasi dari sumber tidak bergerak pencemaran udara dan mitigasi perubahan iklim adalah jumlah emisi GHG dan polutan pencemar udara seperti dibawah ini.

Tabel 3-11 Indeks evaluasi bidang perbaikan kualitas udara

Indek evaluasi	Penjelasan indeks	Cara pemakaian indeks	Bidang
Sulfur oksida (SO _x)	Polutan pencemar udara yang dihasilkan dari oksidasi kandungan sulfur(S) pada waktu pembakaran bahan bakar seperti minyak bumi dan batu bara.	Mengevaluasi efek penurunan SO _x dengan melihat penurunan jumlah pemakaian bahan bakar fosil setelah pelaksanaan project.	Penanganan pencemaran udara
Nitrogen oksida (NO _x)	Merupakan senyawa nitrogen dan oksigen yang muncul pada waktu membakar benda, biasanya dikeluarkan dari berbagai sumber emisi seperti pabrik, perkantoran, kendaraan bermotor, rumah tangga dan sebagainya. Sebagian besar dibuang dalam bentuk nitrogen monoksida tapi diudara teroksidasi sehingga berubah menjadi nitrogen dioksida.	Mengevaluasi efek penurunan nitrogen oksida dengan melihat jumlah penurunan NO _x yang dikeluarkan per jam setelah pelaksanaan project.	
Partikulat	Partikulat padat seperti jelaga dan sebagainya yang muncul pada waktu pembakaran bahan bakar seperti batu bara dan minyak.	Mengevaluasi efek pengurangan partikulat dilihat dari jumlah penurunan partikulat setelah pelaksanaan project	
CO ₂	Gas efek rumah kaca dari pembakaran bahan bakar fosil yang digunakan untuk mengoperasikan mesin dan kendaraan atau berhubungan dengan pemakaian listrik.	Mengevaluasi efek pengurangan gas efek rumah kaca dilihat dari jumlah penurunan pemakaian bahan bakar fosil (listrik) setelah pelaksanaan project	Penanganan pemanasan global

(7) Metode Evaluasi Jumlah Penurunan Emisi

Evaluasi efek co-benefit sebaiknya dibagi kedalam beberapa level supaya dapat memilih teknik evaluasi yang tepat sesuai dengan kondisi negara tempat dilakukan proyek dan perusahaan pelaksana proyek. Dalam manual ini level teknik evaluasi dibagi ke dalam 3 tahap yaitu Tier1~Tier3. Tier1 adalah teknik yang digunakan jika hasil penanganan tidak bisa dikuantitatifkan, jadi hanya menggunakan teknik evaluasi kualitatif saja, oleh karena itu untuk melakukan evaluasi secara kuantitatif sebaiknya sedapat mungkin menggunakan teknik Tier2 atau Tier3.

Tabel 3-12 Level teknik evaluasi penanganan pemanasan global model co-benefit

Level teknik evaluasi	Cara evaluasi	Penjelasan
Tier 1	Evaluasi tidak dilakukan dengan melakukan perhitungan tetapi berdasarkan standar evaluasi yang sesuai dengan isi penanganan yang dilakukan.	Merupakan metode evaluasi yang dilakukan jika evaluasi kuantitatif tidak bisa dilakukan karena sulit untuk menentukan rumus perhitungan yang diperlukan untuk menghitung efek/hasil secara kuantitatif, dan pengambilan data sulit. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif, evaluasi dilakukan berdasarkan standar evaluasi kualitatif yang sudah ditetapkan sebelumnya, merupakan metode evaluasi yang dapat dilakukan dengan mudah dan sederhana.
Tier 2	Pada waktu evaluasi sedapat mungkin memakai data pengukuran aktual yang dapat diambil, evaluasi dilakukan secara kuantitatif menggunakan rumus perhitungan yang sudah ditetapkan sebelumnya.	Metode evaluasi kuantitatif yang sedapat mungkin menggunakan data pengukuran aktual untuk data yang diperlukan dalam perhitungan kuantitatif efek, dan menggunakan nilai default jika data aktual tidak ada. Teknik ini lebih sulit dari Tier1 karena perlu melakukan pengukuran data.
Tier 3	Pada waktu evaluasi menggunakan data pengukuran aktual jumlah aktifitas dan parameter, rumus perhitungan pun disetting secara mandiri, dan evaluasi dilakukan secara kuantitatif.	Merupakan metode evaluasi kuantitatif pada prinsipnya menggunakan data pengukuran aktual untuk menghitung efek secara kuantitatif, dan rumus perhitungannya pun disetting secara mandiri. Teknik ini adalah teknik paling sulit dari metode evaluasi yang ada karena perlu pengukuran aktual dan setting rumus perhitungan.

1) Tier 1

Merupakan metode evaluasi yang dilakukan jika evaluasi kuantitatif tidak bisa dilakukan karena sulit untuk menentukan rumus perhitungan yang diperlukan untuk menghitung efek/hasil secara kuantitatif, dan pengambilan data sulit. Evaluasi dilakukan berdasarkan standar evaluasi kualitatif yang sudah ditetapkan sebelumnya. Evaluasi tidak dilakukan dengan melakukan perhitungan tetapi berdasarkan standar evaluasi yang sesuai dengan isi penanganan yang dilakukan.

Tabel 3-13 Standar Evaluasi Tier1 (draft)

Standar Evaluasi	Klasifikasi	Syarat pelaksanaan	Contoh pelaksanaan	Estimasi penurunan emisi	Nilai Evaluasi (tingkat kepastian penurunan)
Estimasi penurunan pengeluaran polutan pencemar udara dan GHG	Kegiatan	Mengaplikasikan proses secara langsung yang dapat benar-benar merealisasikan penurunan pengeluaran polutan pencemar udara dan GHG Melakukan monitoring kondisi pengoperasian setelah project berakhir, untuk mengetahui pengoperasian dilakukan sesuai standar/normal.	Konversi bahan bakar (ganti ke bahan bakar yang kandungan sulfur & nitrogen rendah) Modifikasi unit pemabakaran Pembaharuan ke boiler efisiensi tinggi Instal alat untuk re-use panas buang & ga buang	Besar	5
				Kecil	4
Berpotensi tinggi meningkatkan efek pengurangan pengeluaran polutan pencemar udara dan GHG	Kegiatan	Memasang mesin/alat yang diinvestasikan untuk merealisasikan penurunan pengeluaran polutan pencemar air dan GHG Melakukan monitoring kondisi pengoperasian setelah project berakhir, untuk mengetahui pengoperasian dilakukan sesuai standar/normal. Memonitoring kondisi aktifitas pemenuhan peraturan emisi, agar dapat memastikan pelaksanaan peraturan emisi	Instal alat desulfurisasi gas buang Instal alat denitrasi gas buang Instal unit dust collector	Besar	3
	Manajemen & sistem	Pinjaman bunga rendah dan insentif pajak untuk investasi yang diperlukan untuk memenuhi peraturan emisi polutan pencemar udara dan pelaksanaan tindakan pengurangan buangan polutan pencemar udara Sistem bantuan dana untuk pengembangan teknologi	Pinjaman bunga rendah dan insentif pajak untuk investasi yang diperlukan untuk memenuhi peraturan emisi polutan pencemar udara dan pelaksanaan tindakan pengurangan buangan polutan pencemar udara Sistem bantuan dana untuk pengembangan teknologi	Kecil	2
Diprediksi memiliki efek	Kegiatan	Melakukan aktifitas untuk meningkatkan	Memberikan informasi relevan	—	1

penurunan pembuangan polutan pencemar udara dan GHG tapi dalam lingkup kualitatif		kesadaran tentang pengaruh polutan pencemar udara dan GHG terhadap lingkungan hidup sekitarnya dan tentang tindakan penanganan yang berkaitan dengan hal tsb • Melakukan follow up, survey kegiatan tersebut diatas supaya dapat memastikan hasil dari aktifitas tsb diatas.	melalui instansi terkait Bimbingan teknis • Pendidikan, pencerahan		
---	--	---	---	--	--

2) Tier 2, Tier 3

Dalam Tier2 evaluasi dilakukan secara kuantitatif menggunakan rumus perhitungan yang sudah ditetapkan sebelumnya, dan sedapat mungkin menggunakan data pengukuran aktual untuk data yang diperlukan dalam perhitungan kuantitatif efek co-benefit. Selain itu, metode evaluasi dalam Tier2 juga dapat digunakan dalam Tier3 tapi sebelum melakukan penghitungan dalam Tier3 harus mensetting secara mandiri parameter untuk rumus perhitungannya.

① Contoh rumus perhitungan jumlah penurunan emisi

Jumlah penurunan emisi dihitung dengan melihat selisih jumlah emisi dalam *base line scenario* dan *project scenario*.

Rumus perhitungan untuk setiap substansi yang menjadi indek evaluasi adalah sebagai berikut:

Sulfur oksida

Rumus penghitungan penurunan emisi sulfur oksida

$$ER_{SOx} = BE_{SOx} - PE_{SOx}$$

Disini

ER_{SOx} jumlah penurunan sulfur oksida dalam gas emisi (ton/year)

BE_{SOx} jumlah emisi sulfur dalam base line scenario (ton/year)

PE_{SOx} jumlah emisi sulfur dalam project scenario (ton/year)

ER: Emission Reduction

BE: Baseline Emission

PE: Project Emission

Rumus penghitungan jumlah emisi sulfur oksida dalam *base line scenario* : berdasarkan berat

$$BE_{SOx} = BFC * CR_{sulphur, fuel} / 100 * 64 / 32 * (1 - BDR / 100) * 10^{-3}$$

Disini

BFC jumlah konsumsi bahan bakar setahun (kg/year)

$CR_{sulphur, fuel}$ Rasio komposisi sulfur dalam bahan bakar (% berat)

BDR Rasio desulfurisasi oleh di dalam fasilitas

BFC: Baseline Fuel Consumption

CR: Component Ratio

BDR: Baseline Desulfurization Ratio

Rumus penghitungan jumlah emisi sulfur oksida dalam *project scenario* : berdasarkan berat

$$PE_{SOx} = PFC * CR_{sulphur, fuel} / 100 * 64 / 32 * (1 - PDR / 100) * 10^{-3}$$

Disini

PFC jumlah konsumsi bahan bakar setahun (kg/year)

$CR_{sulphur, fuel}$ Rasio komposisi sulfur dalam bahan bakar (% berat)

PDR Rasio desulfurisasi oleh di dalam fasilitas

PFC: Project Fuel Consumption

PDR: Project Desulfurization Ratio

Nitrogen oksida

Rumus penghitungan jumlah penurunan emisi nitrogen oksida

$$ER_{NOx} = BE_{NOx} - PE_{NOx}$$

Disini

ER_{NOx} jumlah penurunan nitrogen oksida yang dikeluarkan (ton/year)

BE_{NOx} jumlah emisi nitrogen oksida dalam base line scenario (ton/year)

PE_{NOx} jumlah emisi nitrogen oksida dalam project scenario (ton/year)

Rumus penghitungan jumlah emisi nitrogen dalam *base line scenario*

$$BE_{NOx} = BE_{NOx, \text{const}} * 10^{-6} * BE_{\text{volume, h}} * h * 46 / 22.4 * 10^{-3}$$

Disini

$BE_{NOx, \text{const}}$ konsentrasi NOx (ppm)

$BE_{\text{volume, h}}$ jumlah gas emisi kering (Nm³/h)

h jam operasi pabrik dalam setahun (h)

Rumus penghitungan jumlah emisi nitrogen oksida dalam *project scenario*

$$PE_{NOx} = PE_{NOx, \text{const}} * 10^{-6} * PE_{\text{volume, h}} * h * 46 / 22.4 * 10^{-3}$$

Disini

$PE_{NOx, \text{const}}$ konsentrasi NOx (ppm)

$PE_{\text{volume, h}}$ jumlah gas emisi kering (Nm³/h)

h jam operasi pabrik dalam setahun (h)

Kondisi pembentukan nitrogen oksida akan berbeda-beda tergantung dari kondisi pembakaran, oleh karena itu tidak bisa diasumsikan hanya dengan membandingkan langsung dengan jumlah konsumsi bahan bakar saja, tapi jika monitoring secara berkelanjutan konsentrasi NO_x di dalam gas buang sulit dilakukan, dapat dihitung dengan cara membuat koefisien emisi terhadap jumlah konsumsi bahan bakar berdasarkan data hasil analisa gas buang pada waktu analisa proyek. Untuk kondisi seperti ini, rumus penghitungan jumlah emisi sulfur oksida untuk setiap skenario adalah sebagai berikut:

Rumus penghitungan jumlah emisi sulfur oksida dalam *base line scenario*
(berdasarkan jumlah pemakaian bahan bakar)

$$\text{BE}_{\text{NO}_x} = \text{BFC} * \text{EF}_{\text{NO}_x}$$

Disini

BFC	jumlah konsumsi bahan bakar setahun (kg/year)
$\text{EF}_{\text{NO}_x, \text{fuel}}$	koefisien emisi sulfur oksida terhadap pemakaian bahan bakar (kg NO_x /t)

EF: Emission Factor

Rumus penghitungan emisi sulfur oksida dalam *project scenario*
(berdasarkan jumlah pemakaian bahan bakar)

$$\text{PE}_{\text{NO}_x} = \text{PFC} * \text{EF}_{\text{NO}_x}$$

Disini

PFC	jumlah pemakaian bahan bakar setahun (kg/year)
$\text{EF}_{\text{NO}_x, \text{fuel}}$	koefisien emisi sulfur oksida terhadap pemakaian bahan bakar (kg NO_x /t)

Partikulat

Rumus penghitungan jumlah penurunan partikulat

$$ER_{Dust} = BE_{Dust} - PE_{Dust}$$

Disini

ER_{Dust} jumlah penurunan partikulat yang dikeluarkan (ton/year)

BE_{Dust} jumlah emisi partikulat dalam base line scenario (ton/year)

PE_{Dust} jumlah emisi partikulat dalam project scenario (ton/year)

Rumus penghitungan pengeluaran partikulat dalam *base line scenario*

$$BE_{Dust} = BE_{Dust, const} * BE_{volume, h} * h$$

Disini

$BE_{Dust, const}$ konsentrasi partikulat (g/m^3)

$BE_{volume, h}$ jumlah gas emisi kering (Nm^3/h)

h jam operasi pabrik dalam setahun (h)

Rumus penghitungan pengeluaran partikulat dalam *project scenario*

$$PE_{Dust} = PE_{Dust, const} * PE_{volume, h} * h$$

Disini

$PE_{Dust, const}$ konsentrasi partikulat (g/m^3)

$PE_{volume, h}$ jumlah gas buang kering (Nm^3/h)

h jam operasi mesin selama setahun (h)

Sama seperti rumus penghitungan sulfur oksida, jika monitoring secara berkelanjutan konsentrasi partikulat dalam gas buang sulit dilakukan, dapat

dihitung dengan membuat koefisien emisi terhadap jumlah konsumsi bahan bakar berdasarkan data hasil analisa gas buang pada waktu analisa proyek. Untuk kondisi seperti ini, rumus penghitungan jumlah pengeluaran partikulat untuk setiap skenario adalah sebagai berikut:

Rumus penghitungan emisi partikulat dalam *base line scenario* (berdasarkan jumlah pemakaian bahan bakar)

$$BE_{NOx} = BFC * EF_{Dust}$$

Disini

BFC jumlah pemakaian bahan bakar setahun (kg/year)

$EF_{Dust, fuel}$ koefisien pengeluaran partikulat terhadap pemakaian bahan bakar (kgDust/t)

Rumus penghitungan pengeluaran partikulat dalam *project scenario* (berdasarkan jumlah pemakaian bahan bakar)

$$PE_{NOx} = PFC * EF_{Dust}$$

Disini

PFC jumlah pemakaian bahan bakar setahun (kg/year)

$EF_{Dust, fuel}$ koefisien pengeluaran partikulat terhadap pemakaian bahan bakar (kgDust/t)

GHG (CO₂)

Rumus penghitungan jumlah penurunan emisi GHG

$$ER_{CO_2} = BE_{CO_2} - PE_{CO_2}$$

Disini

ER_{CO_2} jumlah penurunan GHG yang dikeluarkan (tCO₂/year)

BE_{CO_2} jumlah pengeluaran GHG dalam base scenario (tCO₂/year)

PE_{CO_2} jumlah pengeluaran GHG dalam *project scenario* (tCO₂/year)

Rumus penghitungan jumlah pengeluaran GHG dalam *base line scenario*

$$BE_{CO_2} = BFC * NCV_{unit} * EF$$

Disini

BFC jumlah pemakaian bahan bakar setahun (kg/year)

NCV_{unit} jumlah unit kalor bahan bakar (MJ / kg or l or Nm³): nilai default

IPCC

EF koefisien buangan CO₂ per bahan bakar (kgCO₂/MJ): nilai default

IPCC Guideline

NCV: Net Calorific Value

Rumus penghitungan emisi GHG dalam *project scenario*

$$PE_{CO_2} = PFC * NCV_{unit} * EF$$

Disini

PFC jumlah pemakaian bahan bakar setahun (kg/year)

NCV_{unit} jumlah unit kalor bahan bakar (MJ / kg or l or Nm³): nilai default IPCC Guideline

EF koefisien buangan CO₂ per bahan bakar (kgCO₂/MJ): nilai default IPCC Guideline

② Cara pengambilan data yang diperlukan untuk evaluasi kuantitatif

Tabel dibawah ini menunjukkan data-data kuantitatif yang diperlukan untuk evaluasi dan cara pengambilan datanya.

Base line scenario adalah scenario berdasarkan asumsi bahwa proyek tidak dilakukan, oleh karena itu perlu diperhatikan jumlah pemakaian bahan bakar, jumlah uap yang dihasilkan dan jumlah produksi tidak bisa mengukur secara aktual. Jumlah emisi setiap material dalam base line scenario, harus dihitung estimasinya dari data monitoring project scenario, dan menggunakan parameter yang sudah disetting sebelumnya.

Khususnya, perlu diperhatikan bahwa data-data yang diperlukan dalam penghitungan jumlah emisi dalam *base scenario* (konsentrasi NO_x, konsentrasi partikulat, jumlah gas buang kering per jam) harus diukur, dianalisa dan diketahui sebelum proyek mulai dijalankan.

Sulfur Oksida

Tabel 3-14 Data yang diperlukan untuk evaluasi kuantitatif dan metode pengambilan data (sulfur oksida)

Klasifikasi	Item data	Metode pengambilan data
Data yang diperlukan untuk penghitungan jumlah emisi dalam base scenario	Jumlah pemakaian bahan bakar	Menghitung estimasi jumlah pemakaian bahan bakar dari melalui parameter yang ditetapkan sebelumnya menggunakan data monitoring <i>project scenario</i> *1
	Rasio komponen sulfur dalam bahan bakar	Memperoleh data rasio komposisi sulfur dalam bahan bakar
	Rasio desulfurisasi oleh alat	Mendapatkan nilai spesifikasi alat desulfurisasi
Data yang diperlukan untuk penghitungan jumlah emisi dalam <i>project scenario</i>	Jumlah pemakaian bahan bakar	Mengukur jumlah pemakaian bahan bakar
	Rasio komponen sulfur dalam bahan bakar	Mendapatkan data komposisi sulfur dalam bahan bakar
	Rasio desulfurisasi oleh alat	Mendapatkan nilai spesifikasi alat desulfurisasi
	Jumlah uap	Mengukur jumlah suplai air (t) dan suhu air, jumlah air blow down
	Jumlah produksi	Merecord jumlah produksi proses yang berkaitan dengan pemakaian uap

*1 : Misalnya, melakukan survey efisiensi boiler sebelum project dimulai & setelah project berakhir, kemudian menghitung estimasi jumlah pemakaian bahan bakar dalam base line dari jumlah pemakaian bahan bakar selama periode monitoring setelah project berakhir berdasarkan rasio tersebut.

Nitrogen oksida

Tabel 3-15 Data yang diperlukan untuk evaluasi kuantitatif dan metode pengambilan data (nitrogen oksida)

Klasifikasi	Item data	Metode pengambilan data
Data yang diperlukan untuk penghitungan jumlah emisi dalam base scenario	Konsentrasi NOx	Mengukur konsentrasi NOx yang dikeluarkan (perlu survey sebelum mulai project)
	Jumlah gas buang kering per jam	Mengukur jumlah gas buang kering per jam (perlu survey sebelum mulai project)
	Jam operasi mesin selama setahun	Memperkirakan jam operasi mesin selama setahun dari parameter yang sudah disetting sebelumnya, menggunakan data monitoring <i>project scenario</i>
Data yang diperlukan untuk penghitungan jumlah emisi dalam <i>project scenario</i>	Konsentrasi NOx	Mengukur konsentrasi NOx yang dikeluarkan
	Jumlah gas buang kering per jam	Mengukur jumlah gas buang kering per jam
	Jam operasi mesin selama setahun	Memperkirakan jam operasi mesin setahun
	Jumlah uap	Mengukur jumlah suplai air(t) dan suhu air, jumlah air blow down
	Jumlah produksi	Merecord jumlah produksi proses yang berkaitan dengan pemakaian uap

Partikulat

Tabel 3-16 Data yang diperlukan untuk evaluasi kuantitatif dan metode pengambilan data (partikulat)

Klasifikasi	Item data	Metode pengambilan data
Data yang diperlukan untuk penghitungan jumlah emisi dalam base scenario	Konsentrasi partikulat	Mengukur konsentrasi partikulat yang dikeluarkan (perlu survey sebelum project dimulai)
	Jumlah gas buang kering per jam	Mengukur jumlah gas buang kering per jam (perlu survey sebelum project dimulai)
	Jam operasi mesin selama setahun	Memperkirakan jam operasi mesin selama setahun dari parameter yang sudah disetting sebelumnya, menggunakan data monitoring <i>project scenario</i>
Data yang diperlukan untuk penghitungan jumlah emisi dalam <i>project scenario</i>	Konsentrasi partikulat	Mengukur konsentrasi partikulat yang dikeluarkan
	Jumlah gas buang kering per jam	Mengukur jumlah gas buang kering per jam
	Jam operasi mesin selama setahun	Memperkirakan jam operasi mesin selama setahun
	Jumlah uap	Mengukur jumlah suplai air(t) dan suhu air, jumlah air blow down
	Jumlah produksi	Merecord jumlah produksi proses yang berkaitan dengan pemakaian uap

GHG (CO₂)

Tabel 3-17 Data yang diperlukan untuk evaluasi kuantitatif dan metode pengambilan data (CO₂)

Klasifikasi	Item data	Metode pengambilan data
Data yang diperlukan untuk penghitungan jumlah emisi dalam base scenario	Jumlah pemakaian bahan bakar	Menghitung estimasi jumlah pemakaian bahan bakar dari melalui parameter yang ditetapkan sebelumnya menggunakan data monitoring <i>project scenario</i>
	Jumlah satuan kalor bahan bakar	Memakai nilai default IPCC
	Koefisiem emisi CO ₂ bahan bakar	Memakai nilai default IPCC
Data yang diperlukan untuk penghitungan jumlah emisi dalam <i>project scenario</i>	Jumlah pemakaian bahan bakar	Mengukur jumlah pemakaian bahan bakar setahun
	Jumlah satuan kalor bahan bakar	Memakai nilai default IPCC
	Koefisiem emisi CO ₂ bahan bakar	Memakai nilai default IPCC
	Jumlah uap	Mengukur jumlah suplai air(t) dan suhu air, jumlah air blow down
	Jumlah produksi	Merecord jumlah produksi proses yang berkaitan dengan pemakaian uap

(8) Monitoring

Monitoring dilakukan setelah penanganan co-benefit selesai dilakukan untuk memverifikasi hasil atau efek dari penanganan yang sudah dilakukan. Jumlah emisi dalam base line scenario dan project scenario dihitung berdasarkan hasil monitoring ini.

1) Tier 1

Tabel 3-18 Isi monitoring (Tier 1)

Objek evaluasi	Isi monitoring
Aktifitas pemasangan alat, control pengoperasian dsb	Memonitoring kondisi operasi, kondisi pematuhan peraturan control pengoperasian mesin, untuk menilai apakah pengoperasian normal, dan emisi polutan pencemar dapat berkurang dengan mengontrol pengoperasian mesin.
Aktifitas yang berkaitan dengan "Manajemen & system" seperti memberlakukan peraturan dsb	Memonitoring kondisi aktifitas berkaitan dengan peraturan, untuk dapat menilai apakah dengan diberlakukan undang-undang peraturan untuk menghadapi pemenuhan peraturan, berpotensi untuk mengurangi emisi polutan pencemar udara.

- 2) Tier 2, Tier 3
 ③ Item monitoring

Tabel 3-19 Item monitoring (Tier 2, Tier 3)

Objek/substansi	Item monitoring	Isi monitoring
Sulfur oksida GHG (nitrogen oksida, partikulat) *1	Jumlah produksi	Record jumlah produksi
	Jumlah uap yang dihasilkan	Jumlah suplai air & suhu air, jumlah air blow down
	Jumlah pemakaian bahan bakar	Mengukur jumlah pemakaian bahan bakar (jika tidak bisa, dihitung dari jumlah uap yang dihasilkan dan efisiensi boiler *2)
Nitrogen oksida	Konsentrasi NOx	Konsentrasi NOx dalam gas buang
Partikulat	Konsentrasi partikulat	Konsentrasi partikulat dalam gas buang
Nitrogen oksida Partikulat	Jumlah gas emisi	Jumlah gas kering dalam gas buang
	Jam operasi perusahaan selama setahun	Jam operasi perusahaan dalam setahun

*1 : Jumlah pemakaian bahan bakar dimonitoring jika nitrogen oksida, partikulat dihitung dengan membuat koefisien emisi terhadap jumlah konsumsi bahan bakar.

*2 : Efisiensi boiler bisa diambil dari katalog, atau diperkirakan/dihitung dari data jumlah pemakaian bahan bakar dan jumlah uap yang dihasilkan pada waktu survey awal.

Poin perhatian dalam evaluasi boiler untuk industri

Untuk menghitung jumlah penurunan emisi dengan benar, jumlah emisi di kedua skenario harus dibandingkan dalam parameter beban yang sama. Misalnya, dalam metodologi sertifikasi JCM 「Pemasangan baru & penggantian ke boiler efisiensi tinggi dalam sistem suplai air panas (MN_AM002)」 yang mirip dengan project yang diperkirakan dalam manual ini, menghitung dan membandingkan jumlah konsumsi bahan bakar per jumlah suplai panas dengan asumsi jumlah panas yang disuplai dari boiler sama baik dalam *base line scenario* maupun *project scenario*.

Tetapi, untuk aktifitas konservasi energi di boiler industri, seperti yang ditunjukkan dalam **tabel 3-20**, dengan jumlah konsumsi bahan bakar per jumlah suplai panas boiler dalam ①, masih kurang karena efek perbaikan proses produksi dalam ② tidak diketahui. Oleh karena itu, untuk boiler industri di pabrik/ tempat project lebih baik menghitung dan membandingkan jumlah konsumsi bahan bakar per jumlah produksi. Dengan demikian, tidak hanya perbaikan efisiensi pembakaran di body boiler saja, tapi juga dapat mengetahui efek penurunan jumlah konsumsi energi dari hasil perbaikan proses produksi. Oleh karena itu, disini jumlah produksi, jumlah pemakaian bahan bakar dan jumlah uap yang dihasilkan dimasukan ke dalam item monitoring.

Untuk lebih memudahkan pengukuran, jumlah penurunannya dapat dihitung dengan cara memonitoring jumlah produksi, jumlah pemakaian energi, kemudian dibandingkan dengan jumlah konsumsi energi (jumlah pemakaian bahan bakar) per jumlah produksi.

Tabel 3-20 Contoh aktifitas konservasi energi boiler industri dan hasilnya

Item perbaikan konservasi energi			Efek/hasil
①	Perbaikan efisiensi boiler	Setting air ratio, re-use air kondensat	Perbaikan jumlah suplai panas/jumlah konsumsi bahan bakar
②	Perbaikan proses produksi	Pemasangan insulator di valve & pipa	Perbaikan jumlah produksi/jumlah suplai panas (jumlah suplai panas / jumlah biaya konsumsi bahan bakar tidak berubah)

(Referensi)

$$\begin{aligned} &\text{Rasio perbaikan jumlah konsumsi bahan bakar per jumlah produksi} \\ &= \textcircled{1} \text{rasio perbaikan efisiensi boiler} \times \textcircled{2} \text{perbaikan proses produksi} \\ &= \frac{\text{jumlah suplai panas}}{\text{Jumlah biaya bahan bakar}} \times \frac{\text{jumlah produksi}}{\text{jumlah suplai panas}} \end{aligned}$$

④ Metode & Frekuensi Monitoring

Tabel 3-21 Metode & Frekuensi Monitoring (Tier 2, Tier 3)

Substansi/objek	Item monitoring	Metode monitoring	Frekuensi
Sulfur oksida GHG (nitrogen oksida, partikulat) *1	Jumlah produksi	Mencatat jumlah produksi	1x/bulan
	Jumlah uap yang dihasilkan	Mencatat suplai air(t) dan suhu air, jumlah air blow down	
	Jumlah pemakaian bahan bakar	Mengukur jumlah pemakaian bahan bakar (jika tidak bisa, bisa dihitung dari jumlah uap yang dihasilkan dan efisiensi boiler))	
Nitrogen oksida	Konsentrasi NO _x di dalam gas buang	Mengukur konsentrasi NO _x di dalam gas buang.	1x/bulan
Partikulat	Konsentrasi partikulat dalam gas buang	Mengukur konsentrasi partikulat di dalam gas buang.	1x/bulan
Nitrogen oksida Partikulat	Jumlah gas buang	Mengukur jumlah gas yang dikeluarkan, kemudian konversi ke jumlah gas kering	1x/bulan
	Jam operasi perusahaan dalam setahun	Mengambil data jam operasi perusahaan dalam setahun	1x/tahun

*1 : Jumlah pemakaian bahan bakar dimonitoring jika nitrogen oksida, partikulat dihitung dengan membuat koefisien emisi terhadap jumlah konsumsi bahan bakar.

(9) Contoh penghitungan evaluasi

Tabel 3-22 Contoh Penghitungan Evaluasi

Isi penanganan pemanasan global & CDM model co-benefit	Indek	Efek co-benefit	Sumber polutan
• Memakai bio-bricket • Memakai bio gas • Memasang tungku pembakaran model terbaru • Memasang solar cooker • Pebaikan pemanas distrik	SOx NOx Partikulat CO2	• Menurunkan jumlah emisi Sox dengan mengurangi pemakaian bahan bakar fosil dalam konservasi energi • Mengurangi jumlah emisi Sox dengan mengurangi pemakaian bahan bakar fosil melalui perbaikan efisiensi pembakaran	Rumah tangga
• Improvement & perbaikan boiler • Pembaharuan ke boiler efisiensi tinggi • Konversi dari single cycle ke combain cycle • Repowering • Rehabilitasi jaringan transmisi dan distribusi • Konversi ke bahan bakar rendah sulfur & nitrogen • Mengganti unit desulfurisasi ga buang lama ke tipe hemat energi		• Mengurangi jumlah emisi SOX yang timbul karena panas dan listrik dari bahan bakar fosil melalui pembangkit listrik yang menggunakan gas buang panas dan penggunaan kembali gas panas buang	Boiler (pembangkit listrik)
• Konversi ke bahan bakar rendah sulfur & nitrogen • Konversi ke boiler efisiensi tinggi • Alternatif bahan bakar fosil dengan menggunakan kembali gas panas buang • Mengganti proses ke proses yang dapat mengurangi jumlah pemakaian energi		• Mencegah debu terbang melalui perubahan ssstem treatment	Boiler (lain-lain)
• Instal Coke Dry Quenching (CDQ) unit untuk mencegah debu terbang (untuk memadamkan dalam cooling tower tertutup) dan menggunakan kembali gas buang panas untuk mengurangi emisi GHG			Coke furnace
• Penggunaan kembali gas flare			Kilang minyak
• Penggunaan system pembakaran fluidized bed • Menggunakan fly ash sebagai bahan pengganti klinker di produksi semen untuk mengurangi jumlah produksi klinker.		• Mengurangi jumlah emisi Sox dengan mengurangi jumlah pemakaian bahan bakar dan jumlah pemakaian semen dengan pemakaian fly ash dan slug blast furnace	Tungku pembakaran

Sumber : Direvisi sesuai dengan Manual Evaluasi Kuantitatif Co-benefit, edisi 1.0, Kementrian Lingkungan Hidup Jepang

(10) Referensi

Manual Evaluasi Kuantitatif Co-benefit, edisi 1.0, Juni 2009, Kementrian Lingkungan Hidup Jepang

USEPA website: Glossary of Climate Change Terms

<https://www3.epa.gov/climatechange/glossary.html#C>

