

RINGKASAN EKSEKUTIF

Kegiatan Implementation of Energi Conservation and Emission Reduction in Industrial Sector (Phase-1) ini dilakukan sebagai bagian dari rangkaian program konservasi energi dan pengurangan emisi CO₂ di Indonesia. Kegiatan ini merupakan kerja sama antara Kementerian Perindustrian dan Indonesia Climate Change Trust Fund (ICCTF) dengan melibatkan 3 lembaga Regional Consultant (RC) dan 1 lembaga National Management Consultant. Industri yang menjadi mitra kegiatan ini adalah sektor industri baja (35 industri) dan sektor industri pulp-kertas (15 industri). Tujuan utama dari kegiatan ini adalah optimalisasi pemanfaatan energi di industri melalui konservasi energi sekaligus mengurangi emisi CO₂ dari hasil pemanfaatan energi dan/atau hasil konservasi energi (diversifikasi energi).

PT Energi Management Indonesia (Persero) atau disingkat PT EMI (Persero) yang merupakan salah satu Perusahaan Konsultan di bidang manajemen energi ditugaskan oleh Kementerian Perindustrian sebagai National Management Consultant (NMC). Keluaran dari pekerjaannya yang menjadi tanggung jawab NMC berdasarkan lingkup kegiatannya adalah:

1. Baseline untuk konservasi energi dan produksi emisi CO₂ di industri baja dan industri pulp and paper.
2. Kebutuhan teknologi di masing-masing sektor industri untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi yang secara langsung akan menurunkan intensitas konsumsi energi dan faktor emisi CO₂.
3. Peluang konservasi energi dan reduksi emisi CO₂ di masing-masing industri baja dan industri pulp-kertas.
4. Laporan analisis tingkat kelayakan investasi (*investment grade audit/IGA*) untuk peluang KE yang bersifat high cost atau medium cost yang menjadi prioritas.
5. Referensi sistem informasi yang terintegrasi untuk implementasi konservasi energi dan reduksi emisi CO₂.
6. Sumber daya manusia yang memiliki pengetahuan dan keahlian yang memadai untuk melakukan kegiatan konservasi energi dan reduksi emisi CO₂.
7. Konsep roadmap program implementasi konservasi energi (KE) dan reduksi emisi (RE) di industri baja dan industri pulp-kertas.
8. Konsep kebijakan dan peraturan yang diperlukan agar pelaksanaan program konservasi dan reduksi emisi berjalan dengan optimal.

Dari hasil pelaksanaan seluruh kegiatan IECER-Industri (phase-1), berikut merupakan ringkasan hasil yang diperoleh sesuai dengan lingkup keluaran yang diharapkan.

I. POTRET PENGGUNAAN DAN INTENSITAS ENERGI

Dari hasil pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan oleh Regional Consultant pada masing-masing industri, terdapat beberapa jenis penggunaan energi serta sumber-sumber pasokan energi. Energi listrik merupakan sumber energi yang paling dominan di sektor industri baja untuk mendukung operasi pabrik diikuti dengan sumber energi primer (bahan bakar); natural gas, batubara, BBM dan LPG. Sedangkan untuk industri pulp dan pulp-kertas terintegrasi sumber energi utama adalah biomassa dan pemanfaatan black liquor diikuti dengan natural gas, batubara dan BBM yang digunakan untuk pembangkitan uap dan listrik. Sedangkan untuk industri kertas, sumber energi utama adalah batubara, natural gas, dan pasokan listrik dari PLN.

Intensitas energi cukup bervariasi khususnya untuk industri baja. Tipe tungku peleburan yang berbeda (tungku induksi (IF) dan busur listrik (EAF)) salah satu faktor yang dari perbedaan tersebut. Tabel E.1 berikut merupakan intensitas konsumsi energi rata-rata berdasarkan data yang diperoleh dari masing-masing industri.

Tabel E.1. Potret konsumsi energi di industri baja yang memiliki fasilitas EAF

No	Nama Industri	Produksi	Konsumsi Energi	IKE Baseline	Keterangan
		Ton/tahun	GJ/tahun	GJ/Ton	
1	PT. Jakarta Steel Megah Utama (JSMU)	46.514	114.936	2,47	Hanya energi listrik di EAF Proses
2	PT. Jakarta Cakratunggal Steel (JCS)	500.000	975.000	1,95	Hanya energi listrik di EAF Proses
3	PT. Power Steel Indonesia (PSI)	180.000	433.800	2,41	Hanya energi listrik di EAF Proses
4	PT. Ispatindo	460.752	2.059.561	4,47	Listrik dan Energi Primer, Plant
5	PT. Hanil Jaya Steel (HJS)	171.304	799.990	4,67	Listrik dan Energi Primer, Plant
6	PT. Growth Sumatera Industri (GSI)	197.000	642.220	3,26	Listrik di EAF dan Natural gas, Plant
7	PT. Gunung Gahapi Sakti (GGS)	75.000	350.250	4,67	Listrik dan Energi primer, Plant
TOTAL		1.630.570	5.375.757		

Cat. Best world practice proses peleburan di EAF: Konsumsi energi total 2,4 GJ/ton baja cair dengan konsumsi energi listrik rata-rata 1,5 GJ/ton baja cair.

Tabel E.2. Potret konsumsi energi di industri baja yang memiliki fasilitas induction furnace.

No	Nama Industri	Produksi	Konsumsi Energi	IKE	Keterangan
		Ton/tahun	GJ/tahun	GJ/Ton	
1	PT. Bangun Sarana Baja (BSB)	18.145	49.218	2,71	Hanya energi listrik plant
2	PT. Bintang Timur Steel (BTS)	31.214	105.628	3,38	Hanya energi listrik plant
3	PT. Era Baja Prima (EBP)	26.438	106.542	4,03	Hanya energi listrik plant
4	PT. Sanex Steel (SS)	252.300	574.739	2,28	Hanya energi listrik plant
5	PT. Trieka Aimes (Foundry)	444	3.907	8,80	Energi listrik dan energi primer
6	PT. Pindad (Foundry)	2.876	8.225	2,86	Hanya energi listrik plant
7	PT. Indohanco (Rolling)	559	872	1,56	Hanya energi listrik IF
8	PT. Inti General (IG) (Rolling)	27.453	245.979	8,96	Energi listrik dan energi primer
9	PT. Ria Sarana Putra Jaya (RSPJ) (Rolling)	11.140	81.567	7,32	Energi listrik dan energi primer
10	PT. Jaya Pari Steel (JPS) (Rolling)	40.152	134.108	3,34	Hanya energi listrik plant
11	PT. Yuan Teai (YT) (Wire Drawing)	829	6.748	8,14	Energi listrik dan energi primer
12	PT. Itokoh (Foundry)	24.000	354.720	14,78	Energi listrik dan energi primer
13	Koperasi Batur Jaya (KBJ) (Foundry)	432	2.143	4,96	Hanya energi listrik plant
14	PT. Jindal (Rolling)	140.000	152.600	1,09	Hanya energi listrik rolling
15	PT. Abadi Jaya Manunggal (AJM) (Rolling)	18.744	44.986	2,40	Hanya energi listrik plant
16	PT. Growt Asia Foundry (GAF) (Foundry)	40.779	210.827	5,17	Energi listrik dan natural gas
17	PT. Asia Raya Foundry (ARF) (Foundry)	9.830	54.950	5,59	Energi listrik dan natural gas
18	PT. Baja Pertiwi (BP) (Foundry)	429	2.490	5,81	Energi listrik dan BBM
TOTAL		645.764	2.140.249		

Tabel E.3. Potret konsumsi energi di industri baja yang memiliki fasilitas induction furnace.

No	Nama Industri	Produksi	Konsumsi Energi	IKE	Keterangan
		Ton/tahun	GJ/tahun	GJ/Ton	
1	PT. Ispat Bukit Baja (IBB) (Rolling)	49.332	196.835	3,99	Energi listrik dan energi primer
2	PT. Krakatau Wajatama (KW) (Rolling)	190.214	824.007	4,33	Energi listrik dan energi primer
3	PT. Maju Warna Steel (MWS) (Wire Drawing)	390	2.204	5,65	Energi listrik dan energi primer
4	PT. Gunawan Dian	272.265	547.253	2,01	Hanya energi listrik plant

	Jaya Steel (GDJS)				
5	PT. Surabaya Wire (SW) (Wire Drawing)	3.410	8.593	2,52	Hanya energi listrik plant
6	PT. Liyang Ying (LY) (Wire Drawing)	4.620	20.282	4,39	Energi listrik dan energi primer
7	PT. Bumisaka Steelindo (BS) (Wire Drawing)	420	1.134	2,70	Hanya energi listrik plant
8	PT. Surya Steel (SS) (Wire Drawing)	4.172	5.215	1,25	Hanya energi listrik plant
9	PT. Putra Baja Deli (PBD) (Rolling)	60.000	140.400	2,34	Hanya energi listrik plant
10	PT. Surya Buana Mandiri (SBM) (Galvanizing)	17.178	16.319	0,95	Energi listrik dan energi primer
TOTAL		602.001	1.762.241		

Tabel E.4. Potret konsumsi energi di industri pulp dan kertas

Industri	Produksi Pulp (ton)	Produksi Kertas (ton)	Produksi total (ton)	Total Energi (TOE)	SEC (GJ/ton)
Industri Pulp					
IPK1	388.906		388.906	284.292	30,61
IPK2	170.000		170.000	226.807	55,86
Industri Kertas					
IPK3		128.524	128.524	25.203	8,21
IPK4		372.843	372.843	93.245	10,47
IPK5		59.145	59.145	30.890	21,87
IPK6		752.630	752.630	157.422	8,76
IPK7		1.441.510	1.441.510	536.773	15,59
IPK8		49.536	49.536	18.531	15,66
IPK9		32.380	32.380	3.508	4,54
IPK10		1.245.964	1.245.964	238.296	8,01
IPK11		48.320	48.320	11.844	10,26
IPK12		19.838	19.838	6.413	13,53
Industri Pulp dan Kertas					
IPK13	2.304.343	726.350	3.030.693	1.466.184	20,25
IPK14	696.789	63.220	760.009	560.849	30,90
IPK15	2.070.000	833.444	2.903.444	1.601.609	23,10
Total	5.630.038	5.773.705	11.403.743	5.261.865	

Dari data tersebut dapat dipetakan bahwa intensitas konsumsi energi terbesar terdapat kelompok industri baja foundry yang menggunakan tungku induksi untuk peleburan dan proses heat treatment untuk pembentukan sifat material logam. Sedangkan untuk industri pulp dan kertas, intensitas energi paling tinggi adalah di industri pulp dan industri pulp dan kertas terpadu. Meskipun demikian, dari segi penggunaan energi, kedua industri tersebut sudah menggunakan sumber energi terbarukan yang berasal dari limbah produksi. Hal ini menyebabkan biaya per satuan energi di industri pulp dan industri pulp dan kertas terintegrasi masih lebih rendah dari industri kertas yang seluruh energinya masih berasal dari bahan bakar fosil.

II. KEBUTUHAN TEKNOLOGI

Dari hasil pelaksanaan audit energi, monitoring dan evaluasi penggunaan energi di masing-masing industri baja, kebutuhan teknologi pada industri baja adalah:

1. Teknologi integrated control di proses peleburan (EAF & IF) mencakup slag foaming control, arc control, frekuensi control, temperatur control dan lainnya.
2. Penggantian peralatan yang tidak efisien khususnya tungku induksi *low frequency* ke tungku induksi *high frequency* yang dilengkapi dengan otomatis kontrol.
3. Kebutuhan teknologi pemanfaatan panas buang tungku peleburan untuk pemanas awal umpan (*scrap preheating*) dan pemanfaatan panas buang dari reheating/heat treatment furnace melalui penggunaan teknologi high efficiency recuperator atau teknologi regenerative burner.
4. Kebutuhan teknologi variable speed drive (VSD) control dan teknologi variable voltage control untuk motor-motor rolling mill, wire drawing, dedusting system dan motor-motor utilitas.
5. Kebutuhan teknologi kontrol pembakaran yang dilengkapi dengan oksigen sensor pada gas buang dan penggunaan VSD control pada fan udara pembakaran.
6. Penggantian motor-motor AC ke motor DC khususnya pada *rolling mill* dan *wire drawing*.
7. Teknologi monitoring dan manajemen energi yang dapat memberikan kondisi penggunaan energi secara *real time*.

Sedangkan untuk industri pulp dan kertas, berdasarkan analisis dari focus audit yang telah dilakukan, maka diperoleh gambaran kebutuhan teknologi di industri pulp dan kertas yang meliputi:

1. Implementasi system superbach diproses cooking di industri pulp dan industri pulp dan kertas terintegrasi
2. Teknologi untuk meningkatkan kinerja evaporator pada proses evaporasi dengan menggunakan *vacuum evaporator*.
3. Teknologi untuk mengoptimalkan sistem pembangkit steam (boiler) dengan memasang system pengendali proses pembakaran atau *boiler process control*.
4. Optimisasi pemanfaatan panas buang dengan teknologi waste heat recovery di system pembangkit listrik dan steam.

III. PELUANG KONSERVASI ENERGI DAN REDUKSI EMISI

Hasil kajian audit energi selain utamanya untuk mendapatkan pemecahan permasalahan pengelolaan energi, juga menghasilkan berbagai usulan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi langsung maupun tak langsung pencapaian pengelolaan energi yang optimal dan efisien. Diteperoleh beberapa peluang konservasi energi di masing-masing industri. Berikut merupakan rangkuman potensi konservasi energi dan potensi reduksi emisi dari 35 industri baja dan 15 industri pulp-kertas.

Tabel E.4 Potensi konservasi energi dan reduksi emisi berdasarkan hasil pelaksanaan audit energi di 35 industri baja.

No	Nama Industri	Produksi	Potensi KE		Potensi RE	
		Ton/tahun	GJ/tahun	%	Ton CO ₂ /tahun	%
1	PT. Bangun Sarana Baja (BSB)	18.145	10.217,3	20,8%	1.712,6	54,7%
2	PT. Bintang Timur Steel (BTS)	31.214	26.002,1	24,6%	5.758,4	22,5%
3	PT. Era Baja Prima (EBP)	26.438	5.093,6	4,8%	342,9	3,7%
4	PT. Ispat Bukit Baja (IBB)	49.332	14.724,4	7,5%	1.057,6	9,5%
5	PT. Krakatau Wajatama (KW)	190.214	42.492,1	5,2%	2.483,0	13,8%
6	PT. Jakarta Steel Megah Utama (JSMU)	46.514	51.898,6	45,2%	4.846,1	18,2%
7	PT. Sanex Steel (SS)	252.300	25.075,9	4,4%	3.388,5	2,7%
8	PT. Trieka Aimex	444	403,7	10,3%	53,5	8,1%
9	PT. Pindad	2.876	1.445,6	17,6%	320,1	18,3%
10	PT. Jakarta Cakratunggal Steel (JCS)	500.000	173.753,1	17,8%	11.727,6	7,1%
11	PT. Power Steel Indonesia (PSI)	180.000	30.314,2	7,0%	2.278,1	9,8%
12	PT. Indohanco	559	89,6	10,3%	19,8	8,8%
13	PT. Inti General (IG)	27.453	1.627,2	0,7%	1.006,6	15,9%
14	PT. Ria Sarana Putra Jaya (RSPJ)	11.140	9.880,4	12,1%	1.067,3	10,8%
15	PT. Hanil Jaya Steel (HJS)	171.304	3.226,2	0,4%	536,7	0,3%
16	PT. Ispatindo	460.752	58.886,0	2,9%	13.421,2	2,9%
17	PT. Maju Warna Steel (MWS)	390	37,1	1,7%	8,2	1,9%

18	PT. Gunawan Dian Jaya Steel (GDJS)	272.265	51,2	0,0%	11,3	0,0%
19	PT. Yuan Teai (YT)	829	100,4	1,5%	11,9	1,1%
20	PT. Surabaya Wire (SW)	3.410	102,6	1,2%	22,7	0,7%
21	PT. Liyang Ying (LY)	4.620	444,3	2,2%	76,0	1,6%
22	PT. Bumisaka Steelindo (BS)	420	68,6	6,1%	15,2	14,9%
23	PT. Surya Steel (SS)	4.172	79,1	1,5%	43,7	2,0%
24	PT. Jaya Pari Steel (JPS)	40.152	190,0	0,1%	38,0	1,7%
25	PT. Itokoh	24.000	127,9	0,0%	9,4	0,2%
26	Koperasi Batur Jaya (KBJ)	432	3,3	0,2%	0,7	1,3%
27	PT. Jindal	140.000	613,1	0,4%	242,1	3,0%
28	PT. Abadi Jaya Manunggal (AJM)	18.744	2.541,5	5,6%	478,7	2,6%
29	PT. Growt Asia Foundry (GAF)	40.779	30.044,8	14,3%	4.694,2	11,5%
30	PT. Asia Raya Foundry (ARF)	9.830	12.903,5	23,5%	2.181,4	26,5%
31	PT. Baja Pertiwi (BP)	429	476,3	19,1%	87,9	10,0%
32	PT. Growth Sumatera Industri (GSI)	197.000	150.946,2	23,5%	22.693,6	26,2%
33	PT. Gunung Gahapi Sakti (GGS)	75.000	45.061,9	12,9%	7.698,3	14,7%
34	PT. Putra Baja Deli (PBD)	60.000	36.033,7	25,7%	2.674,3	16,7%
35	PT. Surya Buana Mandiri (SBM)	17.178	5.034,9	30,9%	458,0	40,0%
TOTAL		2.878.335	739.991	8,0%	91.466	5,8%

Tabel E.5 Potensi konservasi energi dan reduksi emisi berdasarkan hasil pelaksanaan audit energi di 15 industri pulp dan kertas

Industri	Produksi (Ton/tahun)	Potensi KE		Potensi RE	
		GJ/tahun	%	%	Ton CO ₂ /tahun
IPK1	388.906	428.906	3,6%	30	0,0%
IPK2	170.000	2.820.450	29,7%	15.818	12,6%
IPK3	128.524	151.539	14,4%	13.920	9,0%
IPK4	372.843	255.685	6,5%	21.700	12,1%
IPK5	59.145	157.994	12,2%	9.060	6,4%
IPK6	752.630	2.146.320	32,6%	116.506	31,0%
IPK7	1.441.510	1.222.632	5,4%	113.224	5,4%
IPK8	49.536	39.763	5,1%	18.293	18,9%
IPK9	32.380	6.281	4,3%	694	3,9%
IPK10	1.245.964	29.893	0,3%	313.089	44,6%
IPK11	48.320	26.163	5,3%	2.751	4,2%
IPK12	19.838	13.720	5,1%	4.876	13,8%
IPK13	3.030.693	3.094.988	5,0%	143.487	4,6%
IPK14	760.009	154.182	0,7%	9.457	1,2%
IPK15	2.903.444	0	0,0%	0	0,0%
Total	11.403.743	10.548.516		782.905	

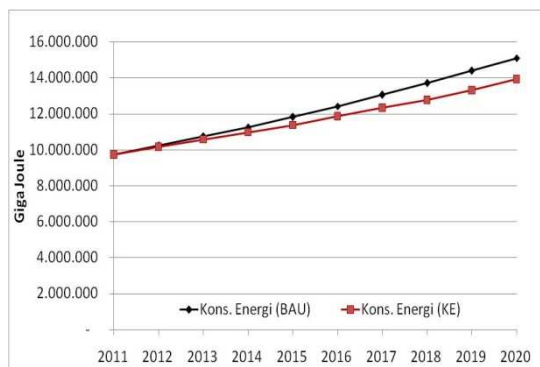
Kecilnya persentase potensi KE dan RE yang diperoleh di beberapa industri baja dan pulp & kertas disebabkan oleh beberapa faktor berikut:

- Minimnya kelengkapan data historis (data operasi, penggunaan energi dan produksi) saat pelaksanaan audit.
- Fokus area kegiatan audit energi kurang banyak khususnya pada area-area proses padat energi.
- Waktu pelaksanaan audit energi dilapangan sangat terbatas (keterbatasan industri dan keterbatasan RC).

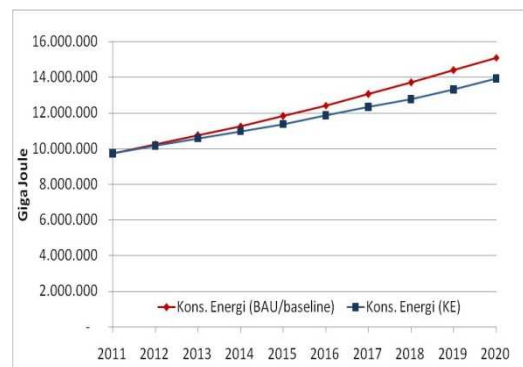
Potensi KE yang cukup besar 23-40% di industri baja pada umumnya diperoleh dari fokus dan analisis peluang konservasi energi yang dilakukan lebih banyak dan mendalam. Total potensi KE yang diperoleh dari 35 industri baja adalah ~740.000 Giga Joule/tahun yang secara langsung akan memberikan potensi RE ~91.466 ton CO₂/tahun dengan basis produksi tahun 2010.

Untuk industri pulp dan kertas, total peluang penghematan energi yang dapat dicapai dengan melakukan konservasi energi mencapai 10,5 juta GJ dan reduksi emisi sebesar 782.000 ton CO₂ eq pertahun dengan menggunakan baseline produksi pada 2010.

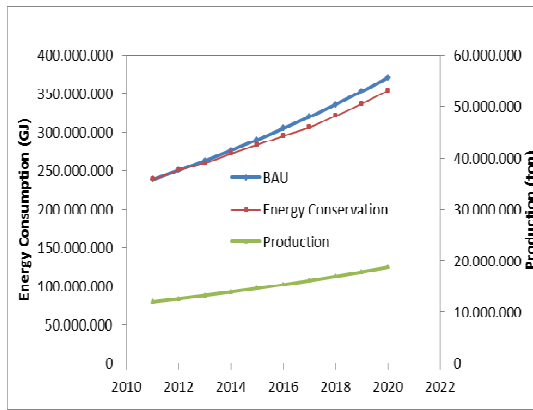
Proyeksi konsumsi energi dan produksi emisi sampai tahun 2020 berdasarkan potensi konservasi energi dan reduksi emisi di 35 industri baja dapat dilihat pada Gambar E.1 dan E.2 berikut. Pertumbuhan produksi diasumsikan sebesar 5% pertahun untuk masing-masing industri. Sedangkan proyeksi pertumbuhan konsumsi energi dan produksi emisi di industri pulp dan kertas diberikan di Gambar E.3 dan E.4



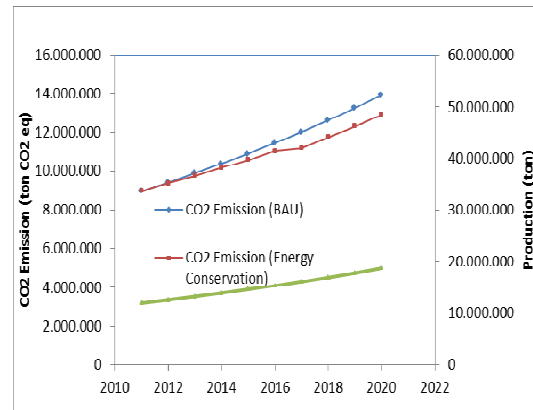
Gambar E.1 Proyeksi pertumbuhan konsumsi energi berdasarkan skenario BAU dan Konservasi Energi dari 35 industri baja.



Gambar E.2 Proyeksi pertumbuhan produksi emisi CO₂ berdasarkan skenario BAU dan Konservasi Energi dari 35 industri baja.



Gambar E.3 Proyeksi pertumbuhan konsumsi energi berdasarkan skenario BAU dan Konservasi Energi dari 15 industri pulp dan kertas



Gambar E.4 Proyeksi pertumbuhan produksi emisi CO2 berdasarkan skenario BAU dan Konservasi Energi dari 15 industri pulp dan kertas

IV. ANALISIS TINGKAT KELAYAKAN INVESTASI (INVESTMENT GRADE AUDIT/IGA)

Tabel E6. Investment Grade Audit

Nama Perusahaan	Kegiatan Konservasi Energi	Fasilitas	Potensi Penghematan Energi		Potensi Reduksi Emisi (ton CO ₂ e/tahun)	Investasi (Rp.)	IRR (%)
			Nilai	Unit			
PT. Asia Raya Foundry	Scrap Preheating	Induction Furnace	812,351.20	kWh/th.	605.20	1,025,000,000	88.38
PT. Baja Pertiwi	Scrap Preheating	Induction Furnace	32,412.00	kWh/th.	24.10	320,000,000	36.00
PT. Bangun Sarana Baja	Kapasitor Bank	Panel Distribusi, Motor kav. 1000 kW, 800 kW, 650 kW	515,206.91	kWh/th.	411.13	1,225,474,200	24.60
PT. Bintang Timur Steel	Automatic frequency control	Induction Furnace	554.04	kWh/th.	0.44	475,000,000	30.45
PT. Era Baja Prima Sukses	Kapasitor Bank	Induction Furnace	137,475.70	kWh/th.	109.71	135,000,000	66.20
PT. Growth Asia Foundry	Scrap Preheating	Induction Furnace	244,107.60	kWh/th.	181.90	3,700,000,000	52.17
PT. Growth Sumatera	Scrap Preheating	Electric Arc Furnace	7,206,858.00	kWh/th.	5,369.00	25,540,000,000	59.07
PT. Gunawan Dianjaya Steel	Sistem Metering Energi	Produksi	205,156.80	kWh/th.	163.72	187,473,000	67.16
PT. Gunung Gahapi Sakti	Scrap Preheating	Electric Arc Furnace	2,308,000.00	kWh/th.	1,719.00	21,440,000,000	18.56
PT. Ispat Bukit Baja	Recuperator & Automatic Temperatur Control	Reheat Furnace	370,800.00	Nm ³ /th.	823.92	1,195,400,000	65.62
PT. ISPAT INDO	Scrap Preheating	Electric Arc Furnace	15,307,664.79	kWh/th.	12,216.00	25,000,000,000	36.88
PT. Jakarta Cakra Tunggal Steel	Scrap Preheating	Electric Arc Furnace	17,999,287.58	kWh/th.	14,364.00	25,000,000,000	66.83
PT. Jakarta Steel Megah Utama	Kapasitor Bank	Electric Arc Furnace	17,999,287.58	kWh/th.	14,364.00	25,000,000,000	47.06
PT. Jaya Pari Steel	Sistem Metering Energi	Drawing Machine	159.63	kWh/th.	0.13	146,718,000	59.65
Koperasi Industri Batur Jaya	Sistem Metering Energi	Produksi	6,367.34	kWh/th.	5.08	9,386,000	35.33
PT. Krakatau Wajutama	Recuperator	Reheat Furnace	254,018.00	Nm ³ /th.	564.43	725,900,000	66.93
PT. Putra Baja Deli	Billet Reheating Furnace	Reheat Furnace	1,263,739.00	Nm ³ /th.	1,935.00	1,210,800,000	165.76
PT. Ria Sarana Jaya Abadi	Automatic Control System	Induction Furnace	144,324.15	kWh/th.	115.17	150,000,000	58.17
PT. Sanex Steel	Kapasitor Bank	Sistem pompa	95,304.00	kWh/th.	76.05	653,400,000	76.21
PT. Surabaya Wire	Sistem Metering Energi	Drawing Machine	85,397.40	kWh/th.	68.15	94,848,000	53.97
PT. Surya Buana Mandiri	perbaikan isolasi thermal zinc furnace	Produksi	47,604.00	liter/th.	158.00	385,000,000	107.62
PT. Trieka Aimex	Tutup induction furnace	Induction Furnace	27,000.00	kWh/th.	20.35	20,850,000	74.14
PT. Hanil Jaya Steel	Sistem Metering Energi	Produksi	6,300,000.00	kWh/th.	5,027.40	187,473,000	70.80
PT. Indonesia Jindal Stainless	Sistem Metering Energi	Produksi	1,267,585.20	kWh/th.	1,011.53	187,473,000	55.67
PT. Adi Prima Suraprinta	condebelt drying	Drying	2,600,000.00	kWh/th.	2,074.80	5,000,000,000	39.08
PT. Surya Zig Zag	Sistem Metering Energi	Produksi	3,303,840.15	kWh/th.	2,636.46	225,264,000	93.06

V. SISTEM MANAJEMEN INFORMASI ENERGI DAN EMISI

Secara umum tujuan pembangunan sistem manajemen informasi energi dan emisi (SMIEE) adalah untuk kemudahan pengumpulan informasi penggunaan energi, produksi emisi serta berbagai informasi perubahan atau inovasi yang terjadi pada

masing-masing industri yang dapat diakses oleh pihak Kementerian Perindustrian dan industri terkait. Pembangunan SMIEE ini juga diharapkan akan mendorong pembentukan organisasi manajemen energi atau peningkatan kualitas dan fungsi manajemen energi di masing-masing industri obyek.

Pembangunan sistem telah selesai dan telah difungsikan dengan baik. Sosialisasi dan pelatihan juga telah dilakukan terhadap staf dari masing-masing industri dan staf kementerian perindustrian. Sistem ini dapat di akses melalui <http://icctf.kemenperin.go.id/icctf.system>.

VI. PENINGKATAN KAPASITAS SDM INDUSTRI

Berbagai kegiatan telah dilakukan untuk peningkatan kapasitas SDM industri, Pemda dan SDM Kementerian Perindustrian terhadap hal-hal yang berkaitan dengan konservasi energi dan reduksi emisi di sektor industri baja dan industri pulp-kertas. PT. EMI (Persero) yang bertindak sebagai NMC telah melaksanakan beberapa sesi pelatihan dan workshop, yaitu:

1. Pelatihan Energi Auditor Angkatan I
2. Pelatihan Energi Auditor Angkatan II
3. Pelatihan Audit Energi dan *Technology Need Assessment* (T.N.A)
4. Pelatihan Sistem Manajemen Energi (S.M.E),
5. Training Of Trainers (T.O.T) Sistem Manajemen Energi,
6. Pelatihan Carbon Auditor
7. Pelatihan Pembuatan Feasibility Study Konservasi Energi dan Reduksi Emisi.
8. Workshop E.E.M.I.S dan Investment Grade Audit
9. Workshop Industrial Participatory
10. Workshop Road Map Program Implmentasi KE dan RE di industri baja dan industri pulp-kertas.
11. Workshop Konsep Regulasi untuk akselerasi implementasi KE dan RE di industri baja dan industri pulp-kertas.
12. Workshop akhir evaluasi keseluruhan hasil kegiatan.

Dari hasil evaluasi serangkaian kegiatan tersebut, diperoleh beberapa hal sebagai berikut:

1. Meningkatnya wawasan, pengetahuan dan keterampilan serta kemampuan SDM industri, Pemda, Kementerian Perindustrian dalam hal Teknik Audit Energi dan Audit Emisi.

2. Meningkatnya wawasan, pengetahuan dan keterampilan serta kemampuan SDM Industri di bidang Teknik Konservasi Energi dan manajemen energi.
3. Terjalinnnya koordinasi dan komunikasi yang lebih baik antar industri, Pemda, Kementerian Perindustrian dan pihak-pihak terkait lainnya.

VII. ROADMAP PROGRAM KONSERVASI ENERGI DAN REDUKSI EMISI DI INDUSTRI BAJA DAN PULP-KERTAS

Berdasarkan hasil pemetaan yang dilakukan khususnya pada besaran peluang konservasi energi dan reduksi emisi dengan berbagai faktor-faktor yang mempengaruhinya, berikut merupakan perencanaan program Implementasi Konservasi Energi dan Reduksi Emisi di industri baja dan industri pulp-kertas.

1. Periode 2011-2015.

- Penguatan kapasitas SDM industri dan Pembentukan Organisasi Energi
- Implementasi berbagai peluang KE dan RE yang bersifat no/low cost
- Penguatan sinergi dan koordinasi lintas kementerian, pemda, asosiasi dan industri.
- Inisiasi implementasi peluang KE dan RE yang bersifat medium cost.
- Monitoring dan evaluasi reguler program.
- Perbaikan program dan tindak lanjut.

2. Periode 2015-2020.

- Akselerasi implementasi berbagai peluang KE dan RE yang bersifat medium cost yang ditargetkan dapat diselesaikan pada tahun 2017.
- Akselerasi implementasi berbagai peluang KE dan RE yang bersifat high cost yang ditargetkan dapat diselesaikan pada tahun 2019-2020.
- Monitoring dan evaluasi reguler program.

Berikut merupakan tabel rencana pokok dan kerangka waktu kegiatan Implementasi Konservasi Energi dan Reduksi Emisi berdasarkan data 35 industri baja dan 15 industri pulp-kertas.

Tabel E.7. Rencana program implementasi konservasi energi dan reduksi emisi di industri baja dan industri pulp-kertas (2011-2015)

NO	PERIODE PROGRAM 2011-2015	FOKUS PROGRAM	KERANGKA WAKTU								PIHAK TERKAIT/KETERANGAN			
			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		2019	2020	
1	PENGUATAN SDM DAN ORGANISASI MANAJEMEN ENERGI	1. Sosialisasi dan pelatihan KE & RE utk staf industri	→											Kemenperind, Asosiasi Industri, Industri Baja dan Ind. Pulp-Kertas, Konsultan Energi Kemenperind, Industri Baja dan Ind. Pulp-Kertas, Kementerian ESDM, Konsultan Energi Kemenperind, Industri Baja dan Ind. Pulp-Kertas. Tahun 2012 diharapkan Kemenperind dan ESDM secara tegas mengharuskan pembentukan organisasi energi di industri (>6000 TOE)
		2. Fasilitas pelatihan auditor dan manajer energi bersertifikat	→											
		3. Pembentukan organisasi energi sesuai dengan persyaratan peraturan dan perundangan	→											
2	AKSELERASI IMPLEMENTASI PELUANG KE & RE NO COST LOW COST	1. Implementasi peluang KE dan RE yang bersifat house keeping	→										Kemenperind, Industri baja dan Pulp-Kertas. Kemenperind terus mendorong dan memonitor implementasi KE & RE sesuai dengan kesepakatan yang telah ditandatangani inudstri. Kemenperind, Industri baja & pulp-kertas, kementerian ESDM. Kemenperind, Industri baja & pulp-kertas.	
		2. Penguatan sistem monitoring dan manajemen energi	→											
		3. Impelementasi KE & RE yang bersifat Low Cost	→											
3	PENGUATAN SINERGI DAN KORDINASI LINTAS KEMENTERIAN, PEMDA, ASOSIASI DAN INDUSTRI	1. Diseminasi target dan sasaran KE dan RE nasional	→										Kemenperind, Kementerian Keuangan, Pemda, Industri baja & pulp-kertas, Asosiasi Kemenperind, Kementerian Keuangan, Pemda, Industri baja & pulp-kertas, Asosiasi Kemenperind, Kementerian Keuangan, Pemda, Industri baja & pulp-kertas, Asosiasi Kemenperind, Kementerian ESDM, Kementerian Keuangan, Asosiasi Kemenperind, Kementerian Keuangan, Pemda, Industri baja & pulp-kertas, Asosiasi, Konsultan Energi	
		2. Diseminasi peran dan tanggungjawab masing-masing pihak.	→											
		3. Perumusan skema pembiayaan untuk akselerasi implementasi KE dan RE	→											
		4. Regular workshop & evaluation lintas pihak.	→											
4	INISIASI PELUANG KE & RE MEDIUM COST	1. Inisiasi peluang KE dan RE yang bersifat medium cost	→										Kemenperind, Industri baja & pulp-kertas, Konsultan Energi.	
5	MONITORING DAN EVALUASI	1. Monitoring dan evaluasi kemajuan program tahunan	→										Kemenperind, Konsultan Energi	
		2. Monitoring dan evaluasi program 5 tahunan					→						Kemenperind, Konsultan Energi	
		3. Perbaikan dan tindak lanjut program.									→		Kemenperind, Konsultan Energi, Asosiasi	

Tabel E.8 Rencana program implementasi konservasi energi dan reduksi emisi di industri baja dan industri pulp-kertas (2015-2020)

NO	PERIODE PROGRAM 2015-2020	FOKUS PROGRAM	KERANGKA WAKTU								PIHAK TERKAIT/KETERANGAN		
			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		2019	2020
1	AKSELERASI IMPLEMENTASI PELUANG KE & RE MEDIUM COST	1. Implementasi peluang KE dan RE yang bersifat aplikasi teknologi efisiensi tinggi				→							Kemenperind, Industri baja & pulp-kertas, vendor peralatan, konsultan energi, lembaga pembiayaan. Kemenperind, Industri baja & pulp-kertas, vendor peralatan, konsultan energi, lembaga pembiayaan. Kemenperind, Industri baja & pulp-kertas, vendor peralatan, konsultan energi, lembaga pembiayaan. Kemenperind, Industri baja & pulp-kertas, vendor peralatan, konsultan energi, lembaga pembiayaan.
		2. Implementasi peluang KE dan RE yang bersifat perbaikan kontrol proses.				→							
		3. Impelementasi peluang KE & RE yang bersifat substitusi energi				→							
		4. Impelementasi sistem monitoring dan manajemen energi berbasis komputasi relatime				→							
2	KASELERASI IMPLEMENTASI PELUANG KE & RE HIGH COST	1. Implementasi peluang KE dan RE yang bersifat aplikasi teknologi efisiensi tinggi berbiaya tinggi				→							Kemenperind, Industri baja & pulp-kertas, vendor peralatan, konsultan energi, lembaga pembiayaan. Kemenperind, Industri baja & pulp-kertas, vendor peralatan, konsultan energi, lembaga pembiayaan. Kemenperind, Industri baja & pulp-kertas, vendor peralatan, konsultan energi, lembaga pembiayaan. Kemenperind, Industri baja & pulp-kertas, vendor peralatan, konsultan energi, lembaga pembiayaan.
		2. Implementasi peluang KE dan RE yang bersifat modifikasi proses.				→							
		3. Implementasi peluang KE dan RE yang bersifat upgrading kontrol proses berbiaya tinggi.				→							
		4. Impelementasi peluang KE & RE memalui penggantian peralatan utama.				→							
3	MONITORING DAN EVALUASI	1. Monitoring dan evaluasi kemajuan program tahunan				→							Kemenperind, Konsultan Energi
		2. Monitoring dan evaluasi program 5 tahunan									→		Kemenperind, Konsultan Energi

VIII. KEBIJAKAN PUBLIK

Diperlukan berbagai kebijakan pemerintah yang terfokus pada pelaksanaan program konservasi energi dan reduksi emisi di sektor industri yang berkelanjutan

dan mampu meningkatkan gairah industri didalam pelaksanaannya. Kebijakan yang rumuskan diharapkan dapat memenuhi aspek-aspek berikut:

1. Kebijakan berupa paket yang terpadu dan menyeluruh.
2. Kebijakan yang holistik dan integratif dengan dukungan dari pihak instansi lainnya dengan memperhatikan:
 - Penekanan kontribusi pihak industri terhadap pencapaian target KE dan RE melalui program bantuan yang pada akhirnya bisa meningkatkan daya saing industri.
 - Mengurangi dan kemudian menghilangkan produk-produk yang tidak efisien energi di pasar Indonesia.
 - Penekanan regulasi dan standar untuk bahan baku dan peralatan permesinan yang mendukung implementasi KE dan RE untuk industri yang ditargetkan.
3. Diarahkan untuk pembentukan koalisi pihak industri yang menjadi pelopor program percontohan, dengan dukungan khusus/prioritas.
4. Kebijakan diarahkan pada Program Bantuan Insentif perpajakan, subsidi bunga bank dan kontribusi pendanaan pemerintah dalam implementasi konservasi energi dan reduksi emisi yang berbiaya tinggi (*high cost*).
5. Sosialisasi dan kampanye regulasi yang diluncurkan dengan sasaran utama kelompok industri dan pemerintah daerah.

IX. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan audit energi yang dilakukan dan kajian terhadap kebutuhan teknologi Konservasi Energi dan Reduksi Emisi di 35 Industri Baja dan 15 Industri Pulp-Kertas , beberapa kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

A. SEKTOR INDUSTRI BAJA

1. Keseluruhan pelaksanaan kegiatan IECER khususnya asesmen energi dan emisi, peningkatan kapasitas SDM industri telah dilakukan dengan baik dan mendapat dukungan penuh dari pihak manajemen industri baja, asosiasi industri baja Indonesia (IISIA) dan Pemerintah Daerah.
2. Secara umum dari 35 industri baja obyek, terdapat 7 industri baja mini mills yang menggunakan tungku peleburan EAF, 17 industri menggunakan proses peleburan tungku induksi (foundry, rolling dan wire drawing) dan 11 industri

yang hanya memiliki fasilitas forming (rolling, wire drawing, galvanizing) tanpa fasilitas tungku peleburan.

3. Intensitas konsumsi energi (energi primer dan listrik) industri baja berbasis EAF berada pada besaran 3,1 – 3, GJ/Ton dan konsumsi energi listrik spesifik di proses EAF berada pada rentang 1,95 – 2,6 GJ/ton baja cair. Kondisi ini masih terbilang boros jika dibandingkan dengan kondisi best world practice (2,4 – 2,7 GJ/ton (total energi) dan 1,5-1,6 GJ/ton (energi listrik)). Kondisi tersebut menunjukkan proses peleburan baja di rata-rata Industri obyek memiliki intensitas konsumsi energi 45%-60% lebih tinggi.
4. Intensitas konsumsi energi di proses peleburan dengan menggunakan tungku induksi jauh lebih boros dibandingkan dengan menggunakan EAF. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain; kapasitas peleburan relatif lebih kecil, teknologi tungku induksi yang digunakan pada umumnya masih berfrekwensi rendah dengan pengaturan frekwensi manual, proses mixing yang relatif lama, proses peleburan tidak menggunakan tutup yang baik serta berbagai kebocoran radiasi dan konveksi panas.
5. Efisiensi penggunaan energi di reheating rata-rata relatif rendah (eff. 16-34%) jika dibandingkan dengan kondisi best world practice (45-46%). Kondisi ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain; konstruksi dan teknologi peralatan tidak hemat energi, over capacity, pengontrolan pembakaran yang kurang baik (rata-rata kontrol pembakaran di *reheating furnace* dan *heat treatment furnace* belum dilengkapi dengan Oksigen sensor), tingginya frekwensi *idle running* dan kurangnya peralatan monitoring energi.
6. Potensi konservasi energi (KE) dan reduksi emisi (RE) di masing-masing industri baja sangat bervariasi. Rentang persentase potensi KE 0,5% s/d 40% dengan rata-rata potensi KE ~8,0%. Kecilnya persentase potensi KE dan RE yang diperoleh di beberapa industri baja disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain minimnya kelengkapan data historis (data operasi, penggunaan energi dan produksi) saat pelaksanaan audit, fokus area kegiatan audit energi kurang banyak khususnya pada area-area proses padat energi dan waktu pelaksanaan audit energi dilapangan sangat terbatas (keterbatasan industri dan keterbatasan RC). Total potensi KE yang diperoleh di industry baja ~740.000 Giga Joule yang secara langsung akan memberikan potensi RE ~91.466 ton CO₂/tahun dengan basis produksi tahun 2010.
7. Kebijakan konservasi energi dan lingkungan Industri secara formal sudah terbentuk namun hanya beberapa industri yang sudah melakukan pencatatan

- dan monitoring terhadap konsumsi energi, produksi dan berbagai parameter operasi secara reguler.
8. Hampir keseluruhan industri belum memiliki struktur organisasi energi dan manajer energi yang khusus bertanggung jawab pada perencanaan, monitoring dan evaluasi energi (manajer energi masih dirangkap oleh manajer lain).
 9. Hampir keseluruhan manajemen industri mengharapkan pemerintah dapat segera merealisasikan sertifikasi manajer energi dan auditor energi.
 10. Berbagai peluang KE dan RE yang bersifat No/Low Cost secara mandiri telah diupayakan secara serius oleh pihak industri. Namun untuk berbagai kegiatan yang memerlukan investasi medium dan high cost masih cukup kesulitan dalam hal pembiayaan.
 11. Program implemementasi Konservasi Energi dan Reduksi Emisi di sektor industri baja perlu dilakukan secara berkelanjutan dengan fokus program peningkatan kapasitas SDM dan pembentukan organisasi energi, peningkatan koordinasi dan komunikasi antar pihak-pihak terkait, akselerasi implementasi peluang KE dan RE yang didukung dengan berbagai kebijakan yang jelas dan konsisten khususnya kebijakan insentif dan disinsentif, pelaksanaan monitoring dan evaluasi reguler serta perbaikan tindak lanjut secara terus menerus oleh Kementerian Perindustrian.
 12. Program IECER Phase-1 cukup memberikan peningkatan kemampuan SDM industri, terjalannya kordinasi dan komunikasi yang baik lintas stakeholder yang berpotensi mendorong industri untuk melakukan implementasi KE dan RE menuju pencapaian target reduksi emisi sebesar 26% – 41%.

B. SEKTOR INDUSTRI PULP DAN KERTAS

1. Terselenggaranya kegiatan IECER telah mendorong pihak manajemen industry pulp dan kertas untuk melaksanakan program konservasi di industrinya masing-masing
2. Industri pulp dan kertas merupakan salah satu sektor lahap energi sehingga peluang untuk diimplementasikannya kegiatan konservasi dan reduksi emisi energi cukup besar.
3. Total konsumsi energi dari 15 industri pulp dan kertas obyek pada 2010 mencapai 5,2 juta TOE dengan produksi emisi sebesar 8,3 juta ton CO₂ eq.
4. Besar intensitas energy di industry pulp dan kertas bervariasi. Intensitas energy di industry pulp berada pada rentang 45-56 GJ/ton, industry kertas 8-22 GJ/ton dan industry pulp dan kertas terintegrasi berada pada kisaran 20-31 GJ/ton.

5. Industri pulp dan industri pulp dan kertas terintegrasi merupakan salah satu sektor industri yang telah memanfaatkan sumber energi terbarukan (biomassa dan black liquor) dengan jumlah yang sangat signifikan untuk memenuhi hampir seluruh kebutuhan energinya, sehingga produksi emisi CO₂ dari industri ini tergolong rendah
6. Besar peluang penghematan energi di sektor industri pulp dan kertas yang dapat dicapai tiap tahunnya sebesar 10.548.516 GJ dengan reduksi emisi sebesar 782.905 ton CO₂.
7. Dengan implementasi konservasi energi yang bertahap sesuai dengan rekomendasi yang diberikan, dengan mengasumsikan pertumbuhan produksi sebesar 5%, maka besar peluang penghematan energi yang dapat diperoleh hingga tahun 2020 sebesar 2 juta TOE dan 4,8 juta ton CO₂ eq
8. Sebagian besar industri pulp dan kertas obyek telah melakukan beberapa peluang konservasi energi yang sifat no/low cost, sedangkan implementasi konservasi energi yang bersifat medium dan high cost perlu mendapat bantuan dari Pemerintah.

X. REKOMENDASI

Beberapa rekomendasi dari hasil kegiatan IECER Industri phase-1 ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem Manajemen Energi

1. Perlu dibentuk organisasi energi sebagai sarana komunikasi tetap menindaklanjuti struktur dasar manajemen pengelolaan energi yang sudah dibentuk.
2. Perlu pengembangan lebih lanjut terhadap sistem monitoring dan pencatatan pemakaian energi listrik serta analisis intensitas dan biaya energi yang telah ada, yaitu dengan melakukan pencatatan/monitoring dan analisis intensitas dan biaya energi di masing-masing area atau cost center dan sub-area atau sub-cost center dimasing-masing industri baja.
3. Energi & Emission Management Information System (EEMIS) yang telah bangun oleh Kementerian Perindustrian agar dimanfaatkan dengan optimal oleh semua industri baja sehingga dapat dilakukan pengolahan data, evaluasi dan perencanaan tindak lanjut dalam pelaksanaan Konservasi Energi dan Reduksi Emisi.

2. Peluang Penghematan Energi dan Reduksi Emisi

Berbagai temuan potensi penghematan energi dan reduksi emisi agar dapat ditindaklanjuti dan diimplementasi sesuai dengan *timelin* yang telah direncanakan.

3. Koordinasi dan Komunikasi Untuk Program IECER berkelanjutan

- Program IECER Phase-1 cukup memberikan peningkatan kemampuan SDM industri, terjalannya koordinasi dan komunikasi yang baik lintas stakeholder yang berpotensi mendorong industri untuk melakukan implementasi Konservasi Energi dan Reduksi Emisi. Program ini diharapkan dapat dilakukan secara berkelanjutan sehingga target pencapaian IECER dari industri dapat dicapai.
- Kementerian Perindustrian agar secara terus-menerus melakukan monitoring, advokasi, pengarahan dan pengembangan program IECER di industri obyek. Pencapaian hasil yang optimal sangat tergantung pada kerjasama dan koordinasi yang baik antara industri, Kementerian Perindustrian dan berbagai elemen terkait lainnya.

4. Kebijakan Pendukung yang Terpadu dan Menyeluruh

- Kebijakan Pemerintah untuk mendukung implementasi Konservasi Energi (KE) dan Reduksi Emisi (RE) terutama untuk meningkatkan daya saing industri, khususnya industri baja dan kertas, diharapkan berupa paket yang terpadu dan menyeluruh.
- Pembentukan kebijakan dan regulasi yang holistik dan integratif dengan dukungan dari pihak instansi lainnya dengan memperhatikan kontribusi pihak industri, peningkatan daya saing industri, mengurangi penggunaan peralatan yang tidak efisien di industri serta penekanan regulasi dan standar untuk bahan baku dan peralatan permesinan yang mendukung implementasi KE dan RE untuk industri yang ditargetkan.

KATA PENGANTAR

Sejalan dengan meningkatnya pembangunan yang diikuti dengan pertumbuhan dan perkembangan perekonomian Indonesia, kebutuhan energi nasional juga semakin meningkat. Kondisi ini secara langsung meningkatkan produksi emisi gas rumah kaca dan berdampak pada perubahan iklim. Salah satu sektor pengguna energi tersebut adalah sektor industri menduduki dan sektor industri baja dan sektor industri pulp-kertas kelompok industri lahap energi.

Untuk mengatasi efek pemanasan global, berbagai upaya dan kerjasama telah dilakukan oleh negara-negara di dunia, termasuk Indonesia. Pemerintah Indonesia juga berkomitmen untuk menurunkan emisi GRK sebesar 26 % pada tahun 2020 dan sebesar 41% dengan bantuan internasional. Sebagai tindak lanjut dari berbagai program tersebut, pemerintah melalui Kementerian Perindustrian yang bekerjasama dengan *Indonesia Climate Change Trust Fund (ICCTF)* meluncurkan kegiatan *Implementation of Energi Conservation and Emission Reduction in Industrial Sector (Phase-1)* dengan fokus sektor industri baja dan industri pulp-kertas. Kegiatan ini pada intinya untuk membantu dan mendorong industri segera mengimplementasikan berbagai peluang no/low cost dan memberikan hasil kajian berbagai peluang konservasi energi dan reduksi emisi yang bersifat *medium* dan *high cost*.

Laporan akhir ini merupakan hasil dari seluruh pelaksanaan kegiatan yang dilakukan oleh National Management Consultant dan rangkuman hasil pelaksanaan yang dilakukan oleh 3 (tiga) Regional Consultant. Pada intinya laporan ini menyampaikan seluruh hasil berdasarkan lingkup kegiatan PT. Energi Management Indonesia (Persero) yang bertindak sebagai NMC mencakup potret penggunaan energi, gambaran kebutuhan teknologi, potensi konservasi energi dan reduksi emisi, kajian tingkat kelayakan investasi, pembangunan sistem manajemen informasi energi dan emisi, peningkatan kapasitas SDM, perumusan roadmap program konservasi dan reduksi emisi dan konsep kebijakan/peraturan pendukung untuk akselerasi implementasi konservasi energi dan reduksi emisi CO₂ di industri baja dan industri pulp-kertas.



LAPORAN AKHIR

"Implementation of Energi Conservation and CO₂ Emission Reduction In Industrial Sector (Phase 1)"

Kementerian Perindustrian Republik Indonesia

Penyusunan laporan ini tidak terlepas dari berbagai kekurangan yang disebabkan oleh berbagai faktor. Namun ditengah kekurangan tersebut, kami berharap Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kemajuan pelaksanaan program Konservasi Energi dan Reduksi Emisi CO₂ di Indonesia khususnya di sektor industri baja dan pulp-kertas.

Jakarta Desember 2011

PT. Energi Management Indonesia (Persero)





DAFTAR ISI

	Halaman
BAB I PENDAHULUAN	1-1
1.1 LATAR BELAKANG	1-1
1.1.1 Isu Konservasi Energi	1-1
1.1.2 Isu Reduksi Emisi CO ₂	1-4
1.2 MAKSUD DAN TUJUAN	1-6
1.2.1 Maksud	1-6
1.2.2 Tujuan	1-6
1.3 OUTPUT/KELUARAN	1-6
1.4 LINGKUP KEGIATAN	1-7
1.5 TEKNIS PELAKSANAAN	1-9
BAB II OVERVIEW PROGRAM KONSERVASI ENERGI DAN REDUKSI EMISI DI SEKTOR INDUSTRI	2-1
2.1 ISU EMISI CO ₂ -e GLOBAL	2-1
2.2 EMISI CO ₂ -e INDUSTRI BAJA DAN INDUSTRI PULP & PAPER	2-2
2.2.1 Emisi CO ₂ -e Industri Baja Global	2-2
2.2.2 Produksi Emisi CO ₂ -e Industri Pulp & Paper Global	2-4
2.3 UPAYA REDUKSI EMISI CO ₂ -e	2-4
2.3.1 Industri Baja Global	2-4
2.3.2 industri Pulp & Paper Global	2-7
2.4 PROGRAM KONSERVASI ENERGI DAN REDUKSI EMISI DI INDONESIA	2-8

2.4.1	Komitmen Pencapaian Konservasi Energi dan Reduksi Emisi Indonesia	2-9
2.4.2	Kebijakan	2-10
2.4.3	Program Aksi Konservasi Energi dan Reduksi Emisi	2-11

BAB III POTRET PENGGUNAAN ENERGI DAN PRODUKSI EMISI DI INDUSTRI BAJA DAN

INDUSTRI PULP-KERTAS	3-1
3.1 SEKTOR INDUSTRI BAJA	3-1
3.1.1 Deskripsi Proses Industri Baja	3-1
3.1.1.1 Proses Peleburan	3-1
3.1.1.2 Proses Pembentukan Baja (Forming)	3-7
3.1.2 Monitoring Pelaksanaan Audit	3-11
3.1.3 Potret Penggunaan Energi	3-14
3.1.4 Potret Produksi Emisi	3-27
3.2 SEKTOR INDUSTRI PULP DAN KERTAS	3-28
3.2.1 Deskripsi Proses	3-28
3.2.1.1 Proses Pembuatan Pulp dan Kertas	3-28
3.2.1.2 Proses Pembuatan Kertas (Papermaking)	3-30
3.2.1.3 Gambaran Umum Penggunaan Energy di Industri Pulp dan Kertas	3-31
3.2.2 Gambaran Umum Distribusi Energy di Industri Pulp dan Kertas	3-33
3.2.3 Potret Penggunaan Energi	3-38
3.2.4 Potret Produksi Emisi di Industri Pulp dan Kertas	3-42

BAB IV TINJAUAN TEKNOLOGI KONSERVASI ENERGI DAN REDUKSI EMISI DI



SEKTOR INDUSTRI BAJA DAN INDUSTRI PULP & KERTAS	4-1
4.1 TINJAUAN TEKNOLOGI INDUSTRI BAJA	4-1
4.1.1 Teknologi Sistem Monitoring dan Pengendalian/Kontrol	4-3
4.1.2 Teknologi Stabilisasi Daya Listrik	
Pada Electric Arc Furnace (EAF)	4-11
4.1.3 Teknologi Pemanfaatan Panas Buang (Waste Heat Recovery	4-14
4.1.4 Teknologi Elektrolisa (Molten Oxide Electrolysis)	4-19
4.2 TINJAUAN TEKNOLOGI INDUSTRI PULP DAN KERTAS	4-21
4.2.1 Sistem Steam	4-21
4.2.2 Sistem Papermaking	4-25
4.2.3 Feasibility Teknologi dan Keperluan Operasi	4-27
4.2.4 Status Teknologi dan Potensi Pasar di Masa yang akan Datang	4-28
4.2.5 Kontribusi Teknologi terhadap Sosial Ekonomi dan Lingkungan	4-28
4.2.6 Kebutuhan Finansial dan Biaya Teknologi	4-29
BAB V POTENSI KONSERVASI ENERGI DAN REDUKSI EMISI DI INDUSTRI BAJA -	5-1
5.1 POTENSI KONSERVASI ENERGI DAN REDUKSI EMISI TOTAL	5-1
5.2 POTENSI KONSERVASI ENERGI DAN REDUKSI EMISI DI INDUSTRI	
STEEL MAKING FASILITAS PELEBURAN EAF	5-5
5.3 POTENSI KONSERVASI ENERGI DAN REDUKSI EMISI DI INDUSTRI	
STEEL MAKING FASILITAS PELEBURAN TUNGKU INDUKSI (IF)	5-24
5.4 POTENSI KONSERVASI ENERGI DAN REDUKSI EMISI DI INDUSTRI	
FORMING/ROLLING	5-63

BAB VI POTENSI KONSERVASI ENERGI DAN REDUKSI EMISI DI INDUSTRI PULP DAN KERTAS	6-1
6.1 PELUANG PENGHEMATAN ENERGY DI INDUSTRI PULP DAN KERTAS	6-1
6.2 Potensi KE dan RE di Industri Pulp	6-5
6.3 Potensi Konservasi Energi dan Reduksi Emisi di Industri Kertas	6-11
6.4 Potensi Konservasi Energi dan Reduksi Emisi di Industri Pulp dan Kertas	6-35
BAB V PEMBANGUNAN SISTEM MANAJEMEN INFORMASI ENERGI DAN EMISI (SMIEE)	7-1
7.1 Gambaran Umum	7-1
7.2 Flowchart EEMIS	7-8
7.3 Perancangan Energy Database dan Komunikasi Data	7-8
7.4 Sistem Input Data	7-12
7.5 Sistem Pelaporan	7-12
7.6 Menjalankan EEMIS	7-13
7.7 Pengelolaan Sistem Administrasi Front End (Industri)	7-14
BAB VIII PELATIHAN / CAPACITY BUILDING	8-1
8.1 MAKSUD DAN TUJUAN	8-1
8.2 SASARAN DAN TARGET	8-3
8.3 PELAKSANAAN DAN HASIL	8-4
BAB IX ROAD MAP PROGRAM KONSERVASI ENERGI DAN REDUKSI EMISI	9-1
9.1 MAKSUD DAN TUJUAN	9-1
9.2 METODOLOGI DAN PENDEKATAN TEKNIS	9-1
9.3 POTENSI KONSERVASI ENERGI DAN REDUKSI EMISI	9-4



9.4 FAKTOR-FAKTOR PENGARUH KONSERVASI ENERGI	9-10
9.5 PERENCANAAN PROGRAM	9-12
9.6 PROGRAM PENDUKUNG	9-23
9.7 PERAN DAN FUNGSI PIHAK-PIHAK TERKAIT	9-28
BAB X KEBIJAKAN DAN PERATURAN PENDUKUNG PROGRAM KONSERVASI ENERGI	10-1
10.1 KONSEPSI DASAR KEBIJAKAN	10-1
10.2 METODA PENYUSUNAN KONSEP KEBIJAKAN	10-1
10.3 TINJAUAN KEBIJAKAN TERKAIT	10-2
10.4 STUDI PERBANDINGAN	10-4
10.5 KOMPONEN UTAMA REGULASI/PERATURAN	10-12
BAB XI KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	11-1
11.1. KESIMPULAN	11-1
11.2. REKOMENDASI	11-2