

LAMPIRAN

- A. CONTOH PERUSAHAAN
- B. LEMBAR - KERJA
- C. RINGKASAN STUDI KASUS
- D. STUDI KASUS PERUSAHAAN
- E. OPSI STUDI KASUS

A. Contoh Penerapan Metodologi Efisiensi Energi Perusahaan

Tahap 1 - Perencanaan dan Organisasi

Tugas 1a. Pertemuan dengan manajemen puncak

TK Chemical Complex Ltd (Pulp dan kertas, Bangladesh)

Sangat sulit untuk meyakinkan manajemen puncak untuk memulai proyek efisiensi energi karena konsep Produksi Bersih dan pengurangan gas rumah kaca adalah hal yang baru bagi mereka. Efisiensi Energi merupakan konsep yang lebih dikenal dan manajemen puncak menghubungkan hal ini dengan uang dan tidak hanya dengan masalah lingkungan.

Hal yang dipelajari: Efisiensi energi adalah sebuah konsep yang dikenal dan disukai oleh manajemen puncak

Urea Fertilizer Factory Ltd (Bahan kimia, Bangladesh)

Sejak rapat pertama dengan manajemen pabrik, hambatan-hambatannya dan manfaat-manfaat yang mempengaruhi kajian energi sudah terlihat dengan jelas dan harus dipertimbangkan.

- Hambatan-hambatan: pabrik lama, kurangnya modal, biaya-biaya energi yang rendah, pabrik milik pemerintah dengan kemungkinan keputusannya lambat, insentif ekonomi yang kurang dibandingkan pabrik komersial dalam menurunkan biaya dan perlu jaminan bahwa lingkungan dan produksi yang aman tidak akan terpengaruh
- Manfaat: mengenal desain proses, memiliki tim ahli didalam pabrik, dukungan manajemen lapangan, tingkat penghasilan pekerja rendah

Hal yang dipelajari: Dalam rapat pertama dengan manajemen puncak akan terlihat adanya faktor-faktor yang akan membuat kajian energi lebih mudah atau lebih sukar yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan, sebagai bagian untuk menyiapkan proposal pengkajian

Abul Khair Steel Products Ltd (Besi dan baja, Bangladesh)

Berdasarkan rapat dengan manajemen puncak dan penyempurnaan Matriks Manajemen Energi, terlihat bahwa perusahaan mempunyai inisiatif dalam masalah energi dan lingkungan didalam perusahaan, tetapi masih dalam bentuk informal. Beberapa rekomendasi dibuat untuk manajemen, untuk memperbaiki pengelolaan lingkungan termasuk pengembangan:

- Dokumentasi yang baik untuk kebijakan energi dan lingkungan dengan tujuan, tanggung jawab dan target yang jelas
- Bagan organisasi perusahaan dengan tanggung jawab yang jelas untuk energi dan lingkungan.
- Kepedulian yang cukup, skema motivasi dan promosi yang mendorong staf produksi dalam memberikan saran untuk memperbaiki efisiensi energi
- Mendokumentasikan sistim pemantauan, termasuk aliran informasi dari bagian produksi ke manajemen puncak
- Memperbaiki praktek *good housekeeping* untuk mencegah pencemaran tanah dan air tanah.
- Mengembangkan sistim manajemen lingkungan dengan kemungkinan akreditasi ISO 14001 dimasa mendatang

Hal yang dipelajari: Rapat dengan manajemen puncak sangat berguna untuk mengidentifikasi apa yang dibutuhkan manajemen energi untuk menjamin perbaikan efisiensi energi yang berkesinambungan dimasa mendatang

Anhui Tian Du Paper Co. Ltd (Pulp dan kertas, China)

Fasilitator dari luar bersama dengan manajemen puncak, melalui matriks manajemen energi melihat hal-hal yang telah dikerjakan perusahaan untuk mengatur konsumsi energi. Didapatkan bahwa manajemen puncak memberi tekanan pada pelatihan staf. Perusahaan mempunyai program pelatihan yang melatih staf didalam pekerjaannya (sebagai contoh insinyur listrik), pada teknologi baru sebelum di aplikasikan (misalnya, Kogenerasi) dan operasional pabrik (misalnya efisiensi energi). Ahli dari universitas dan institusi penelitian diundang untuk memberikan pelatihan dalam pengoperasian pabrik, dimana semua kader diharapkan hadir, tetapi staf yang tertarik dapat juga menghadiri, diikuti dengan ujian untuk menguji pengetahuan baru dan ketrampilan. Sebagai contoh, didalam bulan Agustus 2004, tiga dosen

dari *Tianjin Science and Technology University* memberikan pelatihan selama 1,5 jam setelah jam kerja selama 6 minggu untuk staf pabrik tentang teknik pembuatan kertas, peralatan dan pengembangan Teknologi di China dan diseluruh dunia.

Hal yang dipelajari: Menggunakan program pelatihan yang ada untuk menyampaikan pelatihan efisiensi energi akan lebih bermanfaat daripada mengembangkan program pelatihan efisiensi energi sendiri

Indocement (Semen, Indonesia)

Perusahaan mendapat nilai tinggi untuk Matriks Manajemen Energi, karena mempunyai unsur-unsur yang menjamin manajemen energi yang efektif, antara lain sebagai berikut:

- Dorongan kuat dari mayoritas pemegang saham Heidelberg Cement grup menuju lingkungan dan kinerja energi yang baik
- Sertifikat sistem manajemen kualitas ISO 9001, sistem manajemen lingkungan ISO 14001 dan perencanaan untuk sistem manajemen untuk ISO 17025
- Dibuat jaringan *on-line* yang canggih, sistim informasi *real-time* yang ditempatkan pada pabrik yang modern Plant #11 dan akan dikembangkan pada plant lainnya. Sistem pemantauan ini memantau antara lain daya spesifik dan konsumsi panas (*thermal*) untuk produksi klinker, emisi lingkungan seperti debu, SOx dan NOx
- Pemantauan kelakuan masyarakat terhadap plant; salah satu parameter sukses pengoperasian perusahaan (*Operating Success Parameters-OPS*) adalah respon publik terhadap indeks lingkungan hidup

Hal yang dipelajari: Nilai tinggi pada Matriks Manajemen Energi mengindikasikan bahwa ada dasar yang memuaskan untuk kajian energi di pabrik dan untuk perbaikan berkelanjutan setelah itu

PT Semen Padang (Semen, Indonesia)

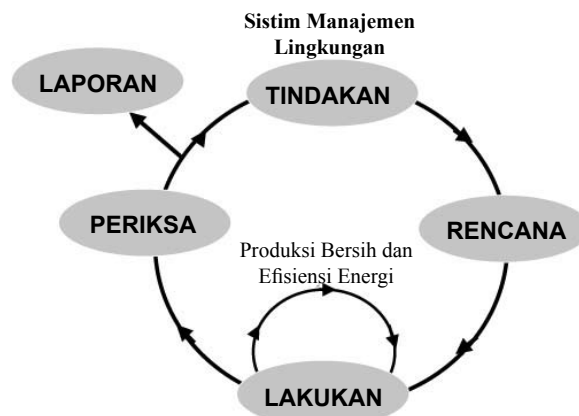
Melalui proyek GERIAP, manajemen puncak telah hadir dalam pertemuan dengan Tim, BPPT (fasilitator luar untuk proyek di Indonesia) dan konsultan internasional selama masa kunjungan. Hal ini memperlihatkan ketertarikan yang kuat pada proyek dan efisiensi energi secara umum, memberi inspirasi dan motivasi yang kuat pada Tim.

Hal yang dipelajari: Kesiediaan manajemen puncak untuk bertemu Tim secara berkala merupakan faktor motivasi yang penting

Holcim Bulacan (Semen, Filipina)

Karena perusahaan sedang bekerja untuk mendapatkan sertifikat sistem manajemen lingkungan ISO 14001, manajemen puncak ingin memastikan bahwa kajian energi yang merupakan bagian dari proyek GERIAP masuk ke dalam kerangka kerja yang ada untuk menghindari tumpang tindih dengan proyek lingkungan yang sedang dilaksanakan oleh perusahaan. Kemudian diadakan pertemuan antara manajemen puncak dan fasilitator luar untuk menjelaskan bahwa Produksi Bersih dan efisiensi energi sesuai dengan sistem manajemen lingkungan seperti digambarkan dibawah ini:

Hal yang dipelajari: Rapat dengan manajemen puncak merupakan alat yang berguna untuk menentukan kekuatan dan kelemahan dari manajemen energi perusahaan



Dankotuwa (Keramik, Sri Lanka)

Manajemen memperkirakan bahwa hampir semua opsi-opsi dengan energi tinggi dan pengurangan emisi gas rumah kaca akan melibatkan investasi yang besar dimana perusahaan tidak dapat menanggungnya. Untuk alasan ini manajemen puncak tertarik untuk melihat potensi proyek CDM (*Clean Development Mechanism*) sebagai bagian opsi-opsi analisa kelayakan untuk menyediakan modal untuk investasi. Proyek-proyek GERIAP memfokuskan pada opsi-opsi menarik secara bisnis tetapi tidak dapat digunakan sebagai proyek CDM. Meskipun begitu, masih memungkinkan untuk memeriksa kemungkinan adanya identifikasi opsi-opsi yang tidak layak tetapi secara prinsip sesuai dengan kriteria CDM.

Hal yang dipelajari: Merupakan hal penting untuk memahami keinginan dan harapan manajemen puncak sejak awal proyek

Holcim Lanka Cement (Semen, Sri Lanka)

Dalam rapat pertama antara fasilitator luar, manajer lingkungan perusahaan dan manajemen puncak (tugas 1a), CFO perusahaan ini menyarankan bahwa area focus harus diseleksi berdasarkan pada:

- Proyek-proyek yang telah diselidiki oleh Tim Proses Perusahaan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca.
- Area dimana Holcim Cement Ltd dapat memanfaatkan masukan dan pengalamannya dari luar.
- Area dimana opsi-opsi *CP-EE* nya membutuhkan biaya rendah dan/atau waktu pengembalian modalnya cepat, sebagaimana perusahaan telah sepakat untuk mendanai proyek emisi gas rumah kaca lainnya di tahun depan.

Hal yang dipelajari: Terlihat pentingnya rapat pertama dengan manajemen puncak, karena saat itu prioritas manajemen puncak dapat dipertimbangkan dalam memilih area-area fokus. Cara ini mempercepat persetujuan manajemen puncak pada usulan pengkajian energi dan kelanjutan dukungan kegiatan proyek sampai akhir

Medigloves Ltd (Bahan kimia, Thailand)

Sejak sangat awal dari proyek GERIAP sudah terlihat dengan jelas bahwa manajemen puncak perusahaan ini benar-benar mempunyai komitmen untuk memperbaiki energi efisiensi. Melalui proyek ini, Tim pabrik dan fasilitator dari luar diberi dukungan dan kepercayaan penuh oleh manajemen puncak, dan hal ini memberi inspirasi kuat pada mereka untuk melakukan hal-hal yang dapat mereka lakukan untuk menghemat energi, emisi gas rumah kaca dan uang di perusahaan. Hal ini merupakan kontribusi yang besar bagi kesuksesan proyek di Medigloves.

Hal yang dipelajari: Manajemen puncak sepakat, dukungan dan kepercayaan adalah kunci kesuksesan dalam pengkajian dan penerapan opsi

Siam White Cement Company Ltd, SWCC (Semen, Thailand)

Perusahaan ini mengadakan pendekatan dengan TISTR, organisasi fasilitator Thai untuk memilih berpartisipasi pada proyek GERIAP daripada proyek lainnya. Hal ini memperlihatkan sikap manajemen puncak terhadap manajemen lingkungan: mereka ingin menangkap setiap kesempatan untuk terus memperbaiki kinerja lingkungannya.

Hal yang dipelajari: Walaupun perusahaan yang sudah maju manajemen lingkungannya, tetap terbuka untuk berpartisipasi pada proyek-proyek luar, karena adanya pertimbangan manajemen puncak bahwa masih selalu ada kesempatan untuk perbaikan lebih lanjut

TINGKAT	KEBIJAKAN DAN SISTEM	ORGANISASI	MOTIVASI	SISTEM INFORMASI	PELATIHAN DAN KESADARAN	INVESTASI
4 Multi-nasional	Kebijakan energi / lingkungan formal dan sistem manajemen, rencana tindak dan laporan berkala dengan komitmen dari manajemen senior atau merupakan bagian dari strategi perusahaan.	Manajemen energi / lingkungan yang sepenuhnya terintegrasi kedalam struktur manajemen. Pemberian kuasa yang jelas terhadap tanggung jawab untuk penggunaan energi.	Saluran komunikasi resmi dan tidak resmi yang secara berkala digali oleh manajer energi/ lingkungan dan staf pada semua tingkatan.	Sistem terpadu untuk menentukan target, memantau konsumsi bahan baku dan energi, limbah dan emisi, identifikasi kegagalan, menghitung biaya dan penghematan serta penyediaan jalur anggaran.	Memasarkan nilai dari efisiensi bahan dan energi serta kinerja manajemen energi/ lingkungan kedalam dan keluar organisasi.	Diskriminasi positif untuk skema penghematan energi/ lingkungan dengan taksiran investasi rinci untuk semua peluang perbaikan bangunan dan pabrik.
3	Kebijakan energi / lingkungan formal, tetapi bukan sistem manajemen formal dan dengan tidak adanya komitmen aktif dari manajemen puncak.	Manajer energi/lingkungan yang handal di komite energi, dipimpin oleh salah satu anggota manajemen	Komite energi/ lingkungan yang digunakan sebagai saluran utama bersama dengan kontak langsung dengan pengguna utama.	Laporan pemantauan dan target individu berdasarkan pengukuran/pemantauan tetapi pelaksanaannya tidak dilaporkan secara efektif ke pengguna.	Program pelatihan staf, kepedulian dan kampanye publisitas berkala.	Kriteria pengembalian modal yang sama untuk semua investasi taksiran cepat untuk peluang perbaikan bangunan dan pabrik.
2 Milik keluarga	Kebijakan energi/ lingkungan yang tidak diadopsi/ informal yang diatur oleh manajer energi/ lingkungan atau manajer senior di suatu bagian	Manajer energi/lingkungan hidup di tempat, melapor kepada komite <i>ad-hoc</i> tetapi jalur manajemen dan kekuasaannya tidak jelas.	Kontak dengan pengguna utama melalui komite <i>ad-hoc</i> diketuai oleh manajer senior suatu bagian.	Laporan pemantauan dan target berdasarkan suplai pengukuran data dan kuitansi. Staf lingkungan /energi ikut serta secara sementara dalam pengaturan anggaran.	Kepedulian staf dan pelatihan singkat	Investasi yang lebih banyak menggunakan kriteria waktu pengembalian modal yang cepat.
1	Pedoman yang tidak tertulis	Tanggung jawab paruh waktu pengelolaan energi/ lingkungan untuk seseorang dengan tanggung jawab terbatas.	Kontak informal antara <i>engineer</i> dengan beberapa pengguna.	Pelaporan data berdasarkan data penagihan. <i>Engineer</i> mengumpulkan laporan untuk keperluan internal didalam bagian teknis.	Kontak tidak resmi menggunakan promosi efisiensi energi dan penghematan sumber daya alam.	Mengukur hanya untuk yang berbiaya murah.
0	Tidak ada kebijakan yang tegas	Tidak ada manajer energi/ lingkungan atau pemberian kuasa tanggung jawab untuk penggunaan energi/ lingkungan.	Tidak ada kontak dengan pengguna	Tidak ada sistem informasi. Tidak ada perhitungan untuk konsumsi bahan, energi dan limbah.	Tidak ada kepedulian pada efisiensi energi dan konservasi sumber daya alam.	Tidak ada pemikiran untuk investasi untuk menaikkan kinerja lingkungan / efisiensi energi

Tugas 1b. Pembentukan Tim dan menginformasikan kepada staf

Shijiazhuang Iron and Steel Company Ltd (Besi dan baja, China)

Isu lingkungan dan energi didukung oleh Berbagai bagian perusahaan. Energi dikelola oleh bagian *Engineering & Peralatan* dan Manajer Pengendalian Energi telah ditunjuk untuk setiap bagian (*plant* besi, *plant* baja, dari tiap 3 *rolling mills*, *plant* pembangkit, *plant* oksigen dan seksi-seksi lainnya). Isu lingkungan merupakan tanggung jawab dari bagian Keselamatan dan Produksi Bersih. Untuk menjamin pandangan kedua bagian tersebut dapat menjadi pertimbangan selama pengkajian, maka kedua bagian tersebut diwakili di dalam tim

Hal yang dipelajari: Jika isu lingkungan dan energi merupakan tanggungjawab berbagi bagian dalam perusahaan, maka penting untuk memasukkan bagian tersebut sebagai perwakilan didalam Tim untuk menjamin aspek lingkungan biaya/ produksi energi tercakup dalam pengkajian

Vishakapatnam Steel Ltd (Besi dan baja, India)

Umumnya, sebuah sistim terdiri dari kurang lebih 10 anggota. Pada perusahaan baja ini, Tim terdiri dari 15 anggota dari 22 bagian sebab proses produksinya terintegrasi sehingga opsi energi di suatu bagian akan memberikan dampak pada tahap lain di proses produksi. Perusahaan telah memiliki Manajer Energi yang ditunjuk untuk memimpin Tim.

Hal yang dipelajari: Untuk *plant* yang terpadu, dimungkinkan untuk membentuk tim yang lebih besar dari berbagai bagian, karena pengukuran efisien energi di satu tahap proses produksi dapat memberi dampak pada banyak area lainnya dari proses produksi

Siflon Drugs Ltd (Bahan kimia, India)

Perusahaan kecil/menengah ini, dengan kira-kira 20 orang tenaga kerja belum mempunyai sistim dan prosedur pengelolaan energi formal sebab untuk ukuran perusahaan ini hampir semua keputusan dibuat oleh manajer umum. Karena perusahaannya kecil, tim hanya terdiri 3 anggota; manajer umum, manajer produksi dan karyawan produksi. Tidak ada wakil dari karyawan bawah yang secara resmi masuk dalam tim, tetapi ada sumber informasi utama selama pengkajian energi, penerapan dan pemantauan opsi-opsi.

Hal yang dipelajari: Masukan dari karyawan bawah sangat penting untuk kajian energi yang efektif, dengan tidak adanya yang mewakili, merupakan kekurangan dari struktur Tim

ITC Ltd PSPD (Pulp dan kertas, India)

Perusahaan mempunyai Manager Energi yang berdedikasi dan sejumlah kelompok kerja kecil dari berbagai bagian dalam perusahaan yang bekerja pada energi dan konservasi bahan baku. Peranan mereka, tanggung jawab dan otoritas mereka jelas dan terdokumentasi, walaupun kelompok kerja tersebut beroperasi sendiri dan tidak ada sinergi diantara mereka. Sebuah tim dibentuk terdiri dari Manajer Energi dan beberapa anggota dari setiap kelompok kerja untuk melihat kemungkinan pengelolaan energi di perusahaan.

Hal yang dipelajari: Ide yang baik untuk membentuk tim dengan perwakilan dari berbagai kelompok kerja yang ada, karena pekerjaan mereka berkaitan

Coromandel Cements Ltd (Semen, India)

Pada perusahaan ini, Tim yang melaksanakan kajian energi terdiri dari anggota beberapa komite yang sudah ada dan mencakup berbagai area dari perusahaan, termasuk:

- Tim audit biaya: bertanggungjawab untuk mengumpulkan dan menganalisis berbagai data, anggaran, menelusuri kinerja aktual, identifikasi isu, pengusulan penyelesaian dan pelaporan ke manajemen. Tugasnya termasuk konsumsi energi, biaya dan konservasi energi.
- Tim Pelayanan Teknis: bertanggung jawab untuk analisis operasi produksi, mengidentifikasi isu dan mengusulkan pengukuran ratifikasi untuk memperbaiki produktivitas dan mengurangi pemakaian bahan baku, termasuk energi.
- Tim Perawatan: bertanggung jawab untuk analisis harian peralatan yang bekerja dengan menimbulkan getaran, memantau kondisi, identifikasi dan menerapkan pengukuran-pengukuran

untuk menaikkan efisiensi dan kemampuan mesin-mesin.

- Penanggungjawab: terdiri dari manajer senior dan anggota staf dari semua bagian, yang mempelajari dan menerapkan aspek pengoperasian yang spesifik (misalnya konsumsi penyimpanan) dan menyerahkan laporan dengan rekomendasi-rekomendasi ke manajemen.

Dibutuhkan 7 orang dalam sebuah tim dengan tugas wajib membentuk kajian energi.

Hal yang dipelajari: Pembentukan tim berdasarkan komite dan kelompok yang sudah ada di perusahaan dapat membuat Tim lebih efektif

Active Carbon Ltd (Bahan kimia, India)

Perusahaan tidak mempunyai Manajer Lingkungan dan Energi atau komite atau penanggung jawab formal yang bertanggung jawab terhadap energi. Manajemen puncak dan menengah berdiskusi tentang isu energi pada rapat tetapi rapat ini tidak melibatkan karyawan bawah. Oleh karena itu harus dibentuk Tim baru: Manajer Pabrik sebagai ketua Tim, anggotanya terdiri dari kepala regu di bagian proses produksi, karyawan bawah yang berpengalaman listrik/instrumentasi dan analis kimia laboratorium. Manajer pabrik juga diberi tanggung jawab resmi untuk mengelola energi, mulai saat itu, sebagai tambahan tugasnya.

Hal yang dipelajari: Sangat penting untuk membentuk tim yang kuat dengan peranan dan tanggung jawab yang jelas, walaupun perusahaan belum berpengalaman dengan manajemen energi

Pindo Deli Pulp and Paper (Pulp dan kertas, Indonesia)

Tim terdiri dari anggota-anggota yang sudah ada pada Tim Proyek Penghematan Energi dibawah Divisi *Engineering* yang bertanggung jawab untuk mengelola energi. Tim ini terdiri dari 49 staf termasuk:

- Seorang Ketua Tim yang bertanggung jawab untuk mengkomunikasikan isu-isu lingkungan dan pemenuhan kualitas pada bagiannya masing-masing.
- Komando kedua dipegang oleh kepala produksi dari berbagai bagian di perusahaan.
- Enam orang staf ditugaskan untuk menjalankan sistem manajemen lingkungan ISO 14001.
- Empat orang staf ditugaskan untuk melaksanakan sistem manajemen kualitas ISO 9001.

Hal yang dipelajari: Pembinaan tim pada struktur organisasi yang ada akan menghasilkan kajian yang lebih sukses

PT. Holcim Indonesia / PT Semen Cibinong (Semen, Indonesia)

Sebuah tim dibentuk pada awal proyek, tetapi karena adanya reorganisasi pada pabrik, tim ini hampir semuanya diganti dengan anggota baru. Kejadian serupa juga terjadi pada fasilitator luar, dan hanya satu atau dua orang mengetahui tentang opsi yang telah diidentifikasi dan diteliti untuk kelayakan. Penyelesaian penerapan dan pemantauan opsi-opsi dilakukan oleh Tim baru tanpa melibatkan tim sebelumnya yang menyebabkan tertundanya penyelesaian proyek.

Hal yang dipelajari: Lebih baik jika ada, paling sedikit beberapa anggota Tim yang terlibat dari tahap awal sampai akhir supaya tidak terjadi penundaan

PT Semen Padang (Semen, Indonesia)

Manajemen puncak menunjuk Direktur Produksi sebagai ketua Tim. Selain Tim pengkajian energi tingkat pusat, juga dibentuk Tim kecil yang terpisah untuk ke empat *plant* nya (diberi nama II,III,IV dan V). Struktur ini memudahkan pelaksanaan kajian energi pada berbagai area fokus.

Hal yang dipelajari: Pembentukan Tim yang lebih kecil sangat berguna, untuk mengefektifkan pelaksanaan pengkajian energi pada berbagai area fokus

Solid Cement Corporation (Semen, Filipina)

Perusahaan sudah mempunyai kelompok energi dan lingkungan yang disebut *Six Sigma*. Meskipun begitu, perusahaan juga menunjuk seorang *process engineer* sebagai ketua Tim dan karyawan dari bagian listrik, perawatan, kesehatan dan keamanan untuk menjadi anggota Tim, sebab mereka dapat menambahkan pengetahuan yang spesifik dan keterampilan yang dibutuhkan dalam proyek GERIAP.

Hal yang dipelajari: Meskipun perusahaan sudah mempunyai Tim lingkungan atau energi, masih perlu dilihat kemungkinan adanya karyawan yang mempunyai pengetahuan dan keterampilan lain yang berguna untuk menjadi anggota Tim kajian energi

Steel Asia (Besi dan baja, Filipina)

Perusahaan mempersiapkan sistem Sertifikasi Manajemen Terpadu dan saat ini membentuk Komite Manajemen Energi yang mengamati biaya dan penghematan energi. Komite ini juga menjadi Tim untuk proyek GERIAP, sehingga kegiatan menjadi terintegrasi didalam sistem manajemen yang lebih luas.

Hal yang dipelajari: Dengan menggunakan Tim yang ada sebagai Tim Kajian Energi akan memudahkan dalam memadukan manajemen energi pada sistem manajemen bisnis yang lebih luas

United Pulp and Paper Company, UPPC (Pulp dan kertas, Filipina)

Perusahaan mempunyai Insinyur Lingkungan dan Keselamatan yang ditunjuk sebagai ketua Tim. Anggota-anggota Tim yang terpilih lainnya telah terlibat didalam penerapan program efisiensi energi perusahaan.

Hal yang dipelajari: Jika perusahaan telah memiliki manajer lingkungan atau energi, akan lebih mudah untuk membentuk Tim

Dankotuwa (Keramik, Sri Lanka)

Anggota Tim termasuk perwakilan dari bagian akuntansi yang juga menghadiri lima hari program pelatihan teknis. Hal ini membuat seorang akuntan mengerti metodologi dan dasar teknis efisiensi energi, yang akan menolongnya dalam membantu Tim dalam mengumpulkan data biaya yang benar.

Hal yang dipelajari: Dengan mengikutsertakan seorang akuntan dalam Tim dan memberinya pelatihan dasar efiseinsi energi, akan mempermudah tim memperoleh informasi biaya yang benar selama pengkajian energi dan pemantauan hasil untuk penerapan opsi-opsi

National Paper Company (Pulp dan kertas, Sri Lanka)

Struktur tim pada perusahaan ini berbeda dengan pada hampir semua perusahaan lainnya. Manajer pabrik sebagai ketua tim menunjuk karyawan bagian teknik untuk menjadi anggota pada dua Tim yang terpisah untuk dua daerah fokus (*boiler* dan distribusi *steam*). Fasilitator dari luar memberikan supervisi pada kedua tim dan memfasilitasi penerapan metodologi.

Hal yang dipelajari: Dimungkinkan untuk mempunyai beberapa Tim yang terpisah untuk setiap area fokus, disupervisi oleh ketua tim dan/atau fasilitator dari luar

Asian Chemicals Ltd (Bahan kimia, Thailand)

Selama pengkajian, ada perubahan hampir menyeluruh pada Tim kecuali untuk Manajer Produksi sebagai ketua tim. Tetapi, hal ini tidak menyebabkan kesulitan dalam penyelesaian pengkajian karena perusahaan mempunyai manajemen, sistem informasi dan prosedur yang baik sebagai bagian dari sertifikasi lingkungan (ISO 14001), kualitas (ISO 9001) dan sistem manajemen keselamatan (OHSAS 18001).

Hal yang dipelajari: Jika sebuah perusahaan mempunyai sistem manajemen yang baik, maka perubahan didalam anggota Tim tidak akan mempengaruhi pengkajian

Medigloves Ltd (Bahan kimia, Thailand)

Fasilitator luar untuk proyek GERIAP di Thailand dan anggota Tim pabrik bekerjasama sebagai Tim sesungguhnya. Fasilitator luar datang ke pabrik dengan pandangan segar sehingga dapat menanyakan pertanyaan-pertanyaan yang kritis dan memberikan usulan untuk memperbaiki efisiensi energi. Anggota tim pabrik sangat terbuka terhadap usulan yang dibuat, dan dengan pengetahuan mereka yang lebih baik tentang pabrik dan proses produksinya, mereka dapat melakukan pemeriksaan yang nyata. Interaksi aktif antara kedua kelompok menjadi dasar dari berhasilnya penerapan opsi-opsi.

Hal yang dipelajari: hasil terbaik dicapai bila fasilitator luar dan staf pabrik bekerjasama sebagai tim yang sesungguhnya, dimana setiap kelompok melengkapi masukan unik mereka ke dalam pengkajian

Thai Kraft Paper Industry Co. Ltd. (Pulp dan kertas, Thailand)

Tim baru dibentuk untuk proyek GERIAP yang tidak berdasarkan Tim/ kelompok kerja yang sudah ada. Beberapa anggota staf yunior dimasukkan kedalam Tim dan ternyata membawa keberhasilan karena mereka lebih antusias dan bermotivasi tinggi untuk mempelajari Produksi Bersih serta efisiensi energi

dibandingkan anggota Tim yang lebih senior, fasilitator luar dan konsultan internasional. Staf junior kemungkinan masih akan bekerja di perusahaan untuk waktu yang lama, sehingga hal ini menjadi penting untuk kesinambungan efisiensi energi dimasa mendatang.

Hal yang dipelajari: Masuknya staf junior ke dalam Tim, meskipun mereka belum berpengalaman lama, tetapi mereka biasanya mempunyai keinginan yang besar untuk belajar dan berkontribusi dalam perbaikan efisiensi energi. Selain itu, mereka masih akan bekerja pada perusahaan untuk waktu yang lama, sehingga hal ini sangat penting untuk kesinambungan efisiensi energi jangka panjang

Viet Tri Pulp and Paper (Pulp dan kertas, Vietnam)

Tim dibentuk berdasarkan Tim Produksi Bersih yang ada, yang telah dibentuk pada tahun 1999 sebagai bagian dari proyek Produksi Bersih sebelumnya. Hampir semua anggota mengenal metodologi Produksi Bersih sebelum proyek GERIAP, sehingga memudahkan untuk menerapkan metodologi efisiensi energi perusahaan, karena hal tersebut berdasarkan juga pada metodologi Produksi Bersih.

Hal yang dipelajari: Perlu dipertimbangkan untuk memasukkan staf yang telah mengenal Produksi Bersih kedalam Tim

Ha Bac Fertilizer (Bahan kimia, Vietnam)

Tim perusahaan terdiri dari 11 anggota dari berbagai seksi yang di pimpin oleh wakil Direktur. Rapat-rapat Tim diadakan untuk mengkaji informasi yang ada, diskusi tentang masalah penggunaan energi dan memilih fokus audit berdasarkan pada analisis data konsumsi energi. Untuk dua area fokus yang terpilih (rumah *boiler* dan sistem distribusi *steam*), Tim menyetujui tugas-tugas: (1) menganalisis dan mempelajari pekerjaan yang ada. (2) mengembangkan dan mengevaluasi usulan opsi-opsi (3) menerapkan dan memantau opsi-opsi yang disetujui.

Hal yang di pelajari1: Rapat tim sangat penting untuk perencanaan dan pelaksanaan kajian energi serta penerapan dan pemantauan opsi-opsi.

Hal yang di pelajari2: Ketua tim merupakan ujung tombak untuk seluruh proyek. Orang tersebut juga bertanggungjawab untuk komunikasi, mengumpulkan data, mengorganisasi rapat-rapat dan memfasilitasi penerapan proyek.

Company X (anonymous)

Salah satu staf produksi ditunjuk sebagai Manajer Lingkungan pada awal proyek GERIAP, karena tidak ada seseorang yang bertanggung jawab untuk mengkoordinasi manajemen energi dan lingkungan. Hal ini membuat kajian lebih mudah karena mulai saat itu ada seorang yang menkoordinir jalannya proses. Akan tetapi ternyata Manajer Lingkungan yang ditunjuk tidak mempunyai otoritas untuk menerapkan opsi-opsi efisiensi energi tersebut, dan harus meminta ijin dari manajemen puncak yang hanya dapat dijumpai satu kali dalam sebulan pada rapat pimpinan Direktur, sehingga akan memperlambat proses penerapan opsi.

Hal yang dipelajari: Jika tidak ada manajer khusus lingkungan dan energi, manajemen puncak dapat menetapkan posisi ini dalam tim yang terbentuk. Orang tersebut harus diberi wewenang yang cukup untuk menerapkan opsi-opsi sehingga pekerjaan tidak tertunda

Tugas 1c. Pengkajian pendahuluan untuk mengumpulkan informasi umum

TK Chemical Complex Ltd (Bahan kimia, Bangladesh)

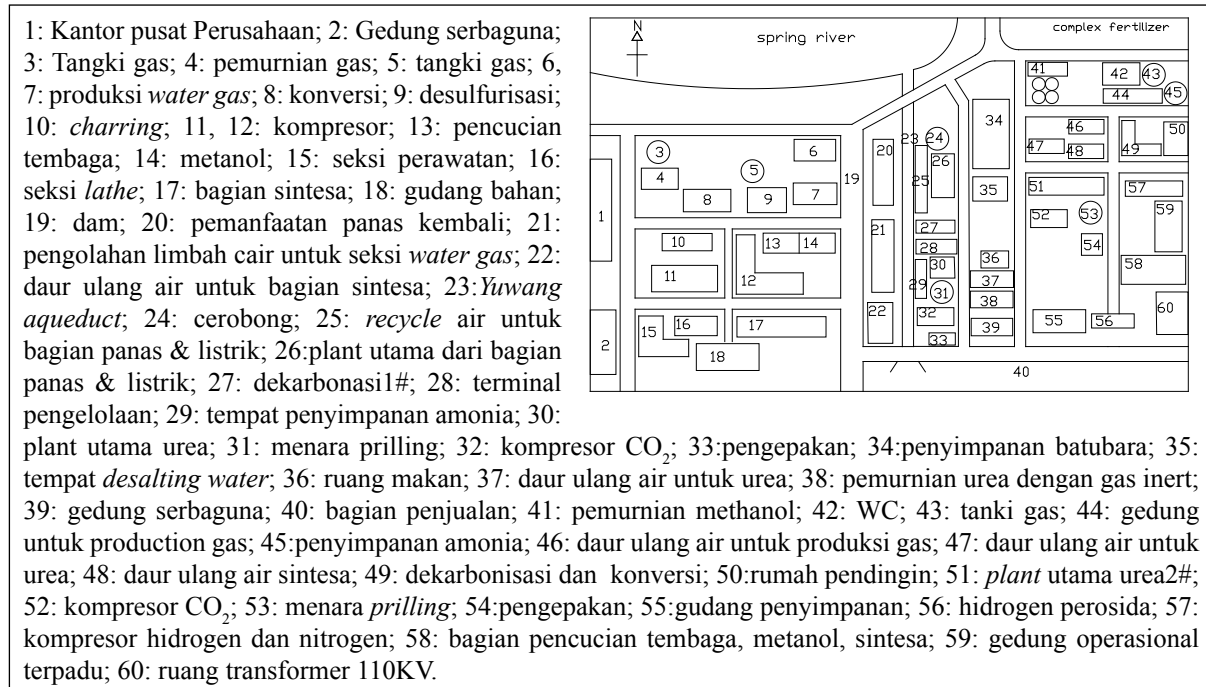
Ketika *layout* pabrik dan spesifikasi peralatan diperiksa ulang, ditemukan bahwa sejumlah peralatan produksi berasal dari Jerman (tidak lagi sesuai dengan standar lingkungan Jerman). Walaupun :

- Peralatan di desain dan dibangun untuk produksi pulp dan kertas yang terintegrasi; tetapi TK Chemical Complex Ltd hanya beroperasi sebagai pabrik kertas yang menggunakan kertas bekas import dan pulp alam.
- Semua gambar dan bahan yang tertulis tersedia dalam bahasa Jerman, yang sering tidak dimengerti oleh staf pabrik, hal ini menyebabkan ketidaktepatan dalam pemasangan alat. Sebagai tambahan, ada ketidakcocokan dalam pemesanan alat dan peralatan yang dipasang, contohnya pada *boiler*.
- Beberapa peralatan telah didatangkan walaupun tidak diperlukan (contoh *second water tube boiler*).

Hal yang dipelajari: Pemeriksaan ulang dari *lay out* pabrik dan spesifikasi peralatan dapat membantu tim dalam mengantisipasi beberapa area yang terjadi kehilangan energi

Anhui Linquan Chemical Industrial Co. Ltd (Bahan kimia, China)

Layout untuk pabrik kimia ini, seperti terlihat dibawah, akan membantu pada saat *walkthrough* dan memberi pengertian keterkaitan antara proses-proses dan peralatan.



Jangxi Yadong Cement Corporation (Semen, China)

Perusahaan memulai audit Produksi Bersih pabriknya di bulan September 2003 sampai dengan April 2004 yang tumpang tindih dengan proyek GERIAP. Pada audit ini didapatkan 21 opsi-opsi proyek tanpa biaya/rendah biaya dan 10 opsi proyek dengan biaya menengah/tinggi, dan semua opsi diterapkan kecuali satu opsi dengan biaya menengah/biaya tinggi. Hasilnya, konsumsi batubara spesifik berkurang 1kg/ton klinker dan konsumsi daya listrik spesifik berkurang 1kWh/ton semen. Proyek GERIAP “piggy-backed” pada proyek ini dengan menggunakan Tim Produksi Bersih pabrik yang telah dibentuk untuk juga mengaudit sebagai tim proyek GERIAP.

Hal yang dipelajari: Selama kajian awal perlu diketahui adanya proyek lain yang sedang dilaksanakan di perusahaan untuk menghindari adanya duplikasi pekerjaan dan untuk dapat memaksimalkan proyek lain dalam pengkajian energi

Yuanping Municipal Chemical Industrial Co. Ltd (Bahan kimia, China)

Pemeriksaan ulang data tahun 2001, 2002 dan 2003 dari konsumsi bahan baku (lihat tabel di bawah) menemukan adanya konsumsi listrik dan batubara yang berkurang dengan nyata. Tetapi konsumsi spesifik per kWh masih tetap sangat tinggi dan oleh karena itu masih ada ruang untuk perbaikan.

Hal yang dipelajari: Jika konsumsi energi telah berkurang selama beberapa tahun, bukan berarti tidak ada kemungkinan untuk perbaikan. Untuk menentukan hal ini, Tim harus juga menghitung konsumsi spesifik dan bila mungkin dibandingkan dengan *benchmark* atau parameter desain peralatan

Vishakapatnam Steel Ltd (Besi dan baja, India)

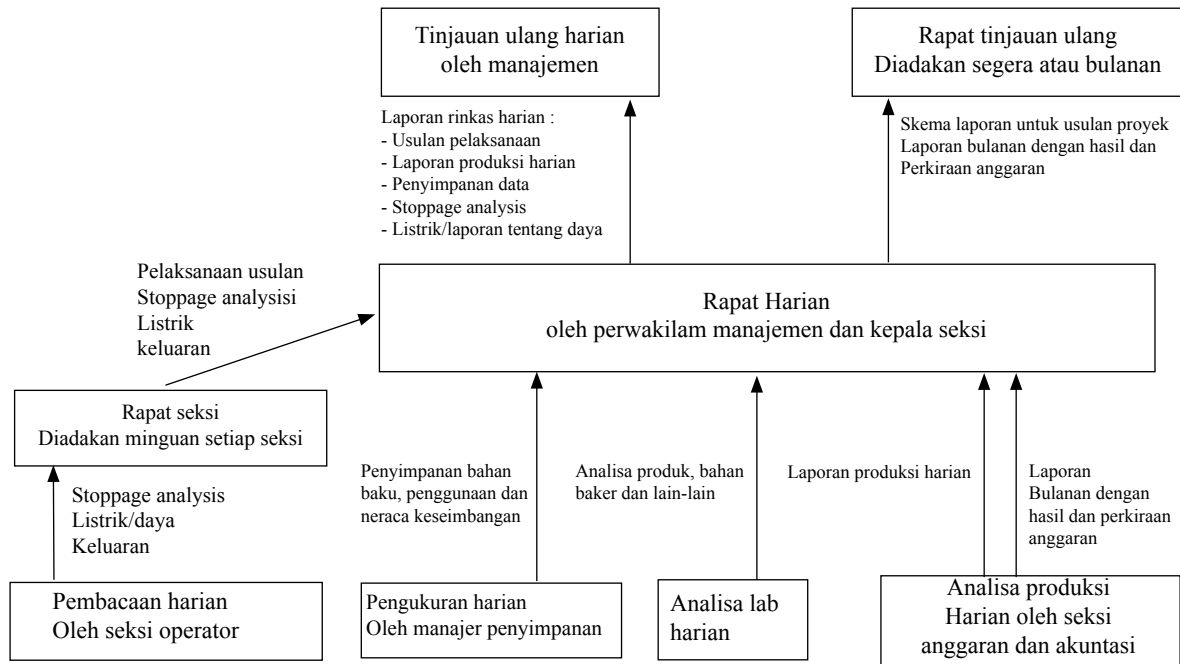
Pabrik baja terpadu ini, mempunyai 22 bagian sehingga akan memerlukan waktu yang lama untuk melaksanakan kajian awal mengumpulkan informasi umum dan menyiapkan diagram alir untuk keseluruhan pabrik. Sehingga area fokus dipilih terlebih dahulu dan kajian awal hanya dilaksanakan pada area fokus.

Hal yang dipelajari: Untuk pabrik yang besar, area fokus mungkin perlu dipilih terlebih dahulu sebelum melaksanakan kajian awal

Coromandel Cements Ltd (Semen, India)

Sebagai bagian dari kajian awal, skema dari gambaran aliran informasi didalam perusahaan disiapkan untuk memberikan pengertian pada Tim tentang jenis informasi yang dikumpulkan, dimana dan oleh siapa, dan kepada siapa informasi ini dilaporkan. Gambaran ini sangat membantu selama pengumpulan data dasar dari pengkajian yang rinci (tugas 2d). Gambaran tersebut terlihat dibawah ini.

Hal yang dipelajari: Suatu gambaran dari informasi yang dikumpulkan dan dilaporkan di dalam perusahaan sangat membantu untuk menyiapkan pengkajian (tahap 2), terutama untuk mendapatkan data dasar (tugas 2d).



Puyat Vinyl (Bahan kimia, Filipina)

Manajemen mendukung pekerjaan lingkungan, tetapi tidak ada kebijaksanaan lingkungan atau sistem manajemen lingkungan di perusahaan yang formal. Bagaimanapun, manajemen mempertimbangkan adanya pengelolaan lingkungan yang tercakup di dalam sertifikasi standar sistem manajemen kualitas ISO 9001:2000.

Hal yang dipelajari: Beberapa perusahaan memasukkan manajemen lingkungan dan energi sebagai bagian dari manajemen sistem kualitas

Holcim Bulacan (Semen, Filipina)

Data konsumsi listrik spesifik dan laju panas tersedia, tetapi data emisi gas rumah kaca spesifik sulit diperoleh. Data emisi gas rumah kaca yang ditampilkan sebagai ton CO₂/ton klinker ternyata salah dan hanya ditemukan data yang benar dalam ton CO₂/ton semen. Data emisi gas rumah kaca yang memadai hanya ada mulai bulan November tahun 2003, setelah adanya instalasi sistem pemantauan kontinyu yang baru.

Hal yang dipelajari: Data emisi gas rumah kaca tidak mudah diperoleh seperti data energi karena emisi gas rumah kaca tidak sering diukur atau dihitung oleh perusahaan-perusahaan Asia.

Associated Motor Ways, AMW (Besi dan baja, Sri Langka)

Sebagai bagian dari kajian awal, dilakukan pembahasan ulang pada hasil rapat-rapat tentang energi dan lingkungan yang dapat digunakan lebih lanjut untuk membicarakan tentang kajian energi dan hasilnya. Lihat tabel dibawah ini.

Hal yang dipelajari: Pembahasan ulang hasil rapat yang ada dapat digunakan untuk mengkomunikasikan kepada manajemen dan staf tentang kajian energi (tugas 2a) dan hasilnya (tugas 5b dan 6a).

Nama Rapat	Frekwensi & lama waktu	Dihadiri oleh	Topik pembicaraan
Rapat anggaran biaya	Sekali dalam satu bulan	GM, Kepala bagian	Semua hal yang berkaitan dengan biaya bulanan dan tahunan
Rapat panitia pengarah ISO 9000- 2000	Sekali dalam tiga bulan	MR, GM, Kepala bagian	Berkaitan dengan ISO 9000
Rapat manajemen <i>review</i>	Sekali dalam enam bulan	GM, Kepala bagian, Staf supervisor	ISO 9000 dan lainnya
Rapat dengan karyawan.	Setiap minggu	Kepala bagian, karyawan	Pekerjaan departemen secara umum
Rapat kepala-kepala bagian	Setiap hari	GM, semua kepala bagian	Berkaitan dengan biaya (rencana produksi)
Rapat seksi di proyek	Dua kali seminggu	Manajer Pabrik <i>Project Engineer</i> Kepala Seksi	Berkaitan dengan proyek Energi/ Produksi Bersih

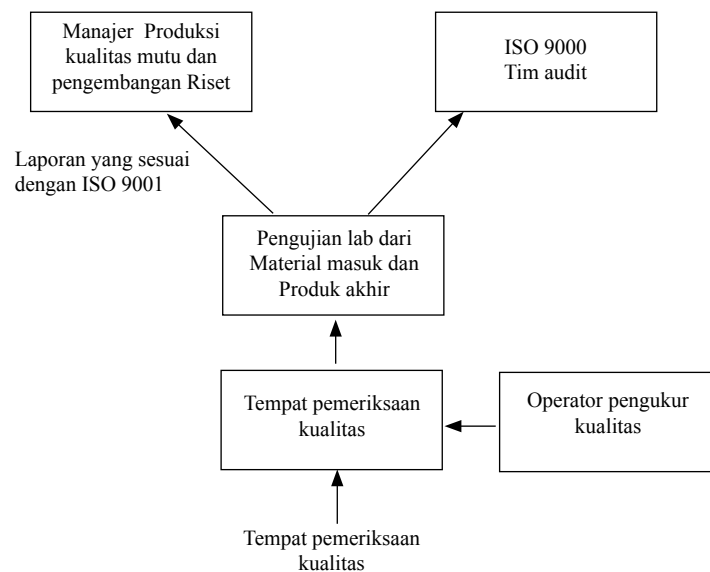
CHICO (Besi dan baja, Sri Langka)

Setelah tim dibentuk, rapat diadakan untuk perencanaan kajian awal. Telah diputuskan untuk mulai *walkthrough* di pabrik, dimana seluruh tim berpartisipasi, untuk mengidentifikasi kemungkinan area fokus. Setelah *walkthrough*, Tim melakukan rapat lagi untuk menentukan area fokus yang akan dipilih untuk kajian energi yang rinci.

Hal yang dipelajari: Seluruh anggota tim perlu berpartisipasi pada *walkthrough* di pabrik. Hal ini mempercepat waktu dalam pemilihan area fokus.

Lanka Tiles Ltd (Keramik, Sri Langka)

Perusahaan mempunyai sertifikasi sistem manajemen kualitas ISO 9001:2000. Selama pengkajian awal ditemukan bahwa aliran informasi berkembang sebagai bagian dari sistem ini (lihat gambar dibawah) yang dapat berguna juga untuk komunikasi dan pelaporan informasi energi selanjutnya.



Tugas 1d. Memilih area fokus

Shijiazhuang Iron and Steel Company Ltd (Besi dan baja, China)

Pabrik baja ini berlokasi di kota Shijiazhuang. Sebagai kota yang sedang berkembang, pabrik harus mempertimbangkan tempat pemukiman disekeliling pabrik, dan mengambil inisiatif untuk mengurangi konsumsi sumberdaya alam yang juga merupakan kebutuhan dari pertumbuhan populasi. Kegiatan ini diterapkan terutama pada penggunaan air tanah, dimana telah dilaporkan bahwa tinggi permukaan air tanah pada *aquifer* kota menurun dari minus 10 meter menjadi minus 70 meter dalam waktu 20 tahun terakhir. Karena pabrik mengkonsumsi sejumlah besar air tanah (600.000 m³/bulan) dan air tanah berharga 1,5 rmb/m³ yang lebih murah dibandingkan dengan harga air bersih hasil proses (3 rmb/m³), perusahaan menginginkan untuk terus menggunakan air tanah sambil mencoba untuk mengurangi konsumsi airnya. Konsumsi air merupakan kriteria pilihan penting untuk area fokus sehingga kemudian dipilih menara pendingin (*cooling towers*) sebagai area fokus karena alat ini mengkonsumsi banyak energi dan air.

Hal yang dipelajari: Sumber daya alam selain energi, seperti air, dapat menjadi hal penting dalam memilih area fokus, terutama ketika harganya menjadi mahal, ketika ada kelangkaan atau ketika hal tersebut menjadi prioritas kebijakan pemerintah

Vishakapatnam Steel Ltd (Besi dan baja, India)

Area fokus yang diseleksi oleh Tim di dasarkan pada selera dari manajemen puncak untuk mendapatkan dukungan mereka dalam kajian energi dan sedikit dukungan pada analisis data. Area fokus yang dipilih adalah peralatan pembangkit listrik dan peralatan pendinginan air.

Hal yang dipelajari: Selera manajemen puncak merupakan faktor yang sangat penting dalam pemilihan area fokus

ITC Ltd PSPD (Pulp dan kertas, India)

Sejak perusahaan melaksanakan pemantauan dan pengumpulan data yang teratur, perusahaan mengetahui daerah utama yang mempunyai masalah energi dan area yang telah diperbaiki. Hal ini menjadikan pemilihan area fokus relatif mudah. Berdasarkan pengukuran-pengukuran dan analisa data lanjutan yang dilakukan oleh Tim, beberapa area fokus ditambahkan. Area fokus yang dipilih adalah *soda recovery boiler*, *kiln* kapur, *digester*, mesin kertas dan *coal-fired fluidized bed boiler*.

Hal yang dipelajari: Sistem pemantauan dan pengumpulan data yang baik dapat menolong dalam identifikasi area fokus tetapi masih tetap penting untuk melakukan pengukuran-pengukuran tambahan untuk menemukan kekurangan pada daerah fokus

Coromandel Cements Ltd (Semen, India)

Manajemen puncak memainkan peranan penting dalam memilih area fokus pada perusahaan ini. Setelah melakukan *walkthrough* ke seluruh pabrik, fasilitator luar dan Tim bertemu dengan manajemen puncak. Manajemen puncak mempunyai jadwal rapat berkala dengan staf, sehingga mempunyai gambaran yang sama dengan Tim tentang pemilihan area fokus. Manajemen puncak mengusulkan:

- Meninggalkan beberapa area fokus karena telah dilakukan oleh proyek-proyek lain dan/atau area fokus tersebut mungkin membutuhkan investasi cukup besar dimana perusahaan tidak mampu membiayainya pada saat ini.
- Melaksanakan beberapa pemantauan untuk mengkonfirmasi bahwa usulan area fokus dipilih berdasarkan informasi yang benar. Karena kurangnya alat pemantauan, pemasok peralatan lokal telah dihubungi untuk mendemonstrasikan alat pemantauan dengan cara memantau beberapa parameter untuk usulan area fokus
- Area fokus yang dipilih adalah *coal mill circuit*, *kiln* dan area *preheaters*.

Hal yang dipelajari: Manajemen puncak dapat memainkan peranan penting dalam memilih area fokus

Indocement (Semen, Indonesia)

Perusahaan besar ini mempunyai dua puluh *line* alat produksi semen yang sama. Karena itu, pengumpulan diagram alir produksi dan data hanya dikerjakan untuk satu *line* produksi yang akan digunakan sebagai

dasar proyek ini, dan tidak untuk seluruh pabrik. Karena kesamaan dari seluruh *line* produksi, pekerjaan yang dilakukan disatu *line* produksi dapat dilaksanakan untuk *line* produksi lain dengan cara yang sama.

Hal yang dipelajari: Untuk perusahaan besar dengan *line* produksi paralel, sangat praktis untuk fokus pada satu *line* saja dan selanjutnya diterapkan dengan prinsip yang sama untuk yang lain

Pindo Deli Pulp and Paper (Pulp dan kertas, Indonesia)

Suplai udara tekan di pertimbangkan sebagai area fokus yang memungkinkan, tetapi tidak dipilih karena pengelolaan alat ini dikontrakkan pada pihak ketiga dan keberhasilan kajian energi ini memerlukan kerjasama dengan kontraktor. Kemungkinan hambatannya adalah bahwa kontraktor dapat memperoleh uang lebih banyak, jika mereka menjual lebih banyak udara tekan, sehingga mereka harus diberi insentif uang untuk membantu perusahaan mengurangi konsumsi udara tekannya.

Hal yang dipelajari: Ketika memilih area fokus, sebaiknya dipertimbangkan apakah dalam pengkajian diperlukan kerjasama dengan kontraktor atau suplier dan apakah mereka mau bekerjasama

PT Krakatau (Besi dan baja, Indonesia)

Ada lima potensi area fokus dan ada alasan-alasan untuk mendukung pemilihan dari setiap area fokus. Tim mengadakan diskusi dimana kriteria yang pertama disetujui, seperti yang diinginkan manajemen yaitu pengurangan energi dan pengurangan biaya yang potensial. Kemudian setiap area fokus dikaji sesuai dengan kriteria yang disepakati sebelumnya.

Hal yang dipelajari: Sejak awal Tim telah menyepakati kriteria untuk memilih area fokus, sehingga pengkajian hanya dilakukan pada area fokus yang sesuai dengan kriteria yang disepakati supaya lebih obyektif



Lanka Tiles Ltd (Keramik, Sri Lanka)

Biasanya, area fokus dipilih karena adanya konsumsi energi dan biaya yang tinggi. Pada perusahaan ini daerah persiapan bahan baku, termasuk *jaw crushing* dan *hammer milling*, dipilih sebagai area fokus karena besarnya kehilangan energi dan bahan baku. Di area ini terlihat jelas banyaknya kemungkinan perbaikan yang harus dilakukan secepatnya.

- *Motor* penggerak *jaw crusher* dan *hammer mills* mengkonsumsi sejumlah besar energi yang perlu pertimbangan
- Bahan baku utama untuk proses (*Feldspar* dan *dolomite*) yang diterima dalam bentuk campuran berbagai ukuran yang sangat bervariasi, dihancurkan oleh *jaw crusher* dan *hammer mill* menjadi partikel kecil. Partikel-partikel kecil di tempat penerimaan bahan baku sebetulnya tidak perlu dibawa ke *jaw crusher* dan partikel – partikel yang sangat kecil tidak harus ke *hammer mill* tetapi dapat langsung dibawa ke *ball mill* atau ke tumpukan bahan baku cadangan. Cara kerja ini menyebabkan terbuangnya energi, dan pemisahan partikel-partikel kecil dari bahan baku merupakan opsi yang berarti
- Partikel kecil berlaku sebagai bantalan untuk partikel besar, mengurangi keefektifan operasi penggilingan, tidak tergiling dan hanya lewat didalam alat dan pada akhirnya menaikkan konsumsi energi per unit beban bahan baku. Pemisahan partikel kecil dalam penggilingan menjadi sangat berarti

- Gumpalan-gumpalan bahan baku yang sangat besar, juga akan meningkatkan konsumsi daya dari *jaw crusher*. Pemecahan gumpalan besar secara *manual* sebelum diumpankan, akan mengurangi konsumsi energi *jaw crusher*.
- Kehilangan bahan baku pada tumpukan terjadi karena adanya “efek karpet” (yaitu bahan baku ukuran kecil menyebar ke sekeliling tumpukan seperti karpet yang menyulitkan pengumpulan untuk pengolahan)

Hal yang dipelajari: Area fokus kadangkala diseleksi karena langsung terlihat jelas adanya kehilangan yang signifikan dan terdapat banyak opsi-opsi untuk perbaikan

G-Steel (Besi dan baja, Thailand)

Tim pabrik, organisasi fasilitator Thai TISTR, konsultan lokal dan konsultan internasional melaksanakan pengkajian pada pabrik tersebut. Opsi-opsi berikut dipresentasikan kepada manajer pabrik:

- Opsi persiapan *scrap* dan penggunaan energi kimia (misal: selama proses pelelehan) untuk mengurangi konsumsi listrik pada *Arc Furnace*
- Opsi untuk memperbaiki kerusakan refraktori dan *fine-tuning* pada burner gas untuk mengurangi konsumsi gas alam pada lorong tungku
- Opsi untuk penelitian pada penggunaan yang tidak optimal dan survei kebocoran untuk mengurangi konsumsi listrik dari sistem udara tekan
- Penelitian penggunaan sistem pendingin air yang berlebihan

Umpan balik dari pabrik adalah prioritas mereka untuk memproduksi *hot rolled coils* dari baja untuk memenuhi target 100.000 ton/bulan. Sebagai tambahan, walaupun ada peralatan pemantauan dilapangan, hampir semua data/informasi tidak dapat diakses dikarenakan kesenjangan sistem informasi dan komunikasi internal. Jadi semua usulan opsi-opsi baru ada dalam pemikiran dan ada kecenderungan untuk diabaikan

Hal yang dipelajari: Sangat penting bagi Tim untuk memastikan bahwa semua usulan dan rincian opsi-opsi akan disampaikan kepada manajemen puncak.

Siam White Cement Company Ltd, SWCC (Semen, Thailand)

Perusahaan ini merupakan perusahaan besar dan kompleks dengan beberapa program lingkungan hidup dan energi internal dalam pabrik, sehingga penting untuk memilih area fokus yang belum tercakup pada lingkup program yang ada dan opsi harus cukup besar supaya bisa melalui semua tahapan metodologi didalam kerangka waktu proyek. Area fokus yang diseleksi, adalah perbaikan sistem pembangkit listrik dan pengurangan konsumsi listrik pada peralatan utama, misalnya *Cement Mill, Raw Mill*.

Hal yang dipelajari: Untuk perusahaan yang sangat besar, sangat penting untuk memilih area fokus yang ukuran dan kompleksitasnya dapat terkelola

Tugas 1e. Menyiapkan proposal kajian untuk persetujuan manajemen puncak

PT Semen Padang (Semen, Indonesia)

Perusahaan meluncurkan program “*Total Productive Maintenance*” (*TPM*) yang bertujuan untuk memperbaiki hasil produksi dan keuntungan. Pengkajian energi melalui Produksi Bersih dilaksanakan yang merupakan perluasan dari program TPM.

Hal yang di pelajari: Perlu dilihat apakah kajian energi dapat dilaksanakan sebagai bagian dari program perbaikan produksi yang lebih luas, karena hal ini akan membuat program lebih mudah mendapatkan persetujuan dari manajemen puncak



Sai Son Cement (Semen, Vietnam)

Perusahaan sangat puas dengan pelaksanaan proses sertifikasi ISO 9001 dan ISO 14001. Sistem manajemen ISO 14001 menyediakan dasar dalam pengajuan untuk analisis situasi energi perusahaan secara sistematis, membuka potensi tersembunyi untuk memperbaiki efisiensi energi dan menyaring opsi-opsi yang memungkinkan untuk analisis kelayakan.

Hal yang dipelajari: Sistem manajemen lingkungan ISO 14001 dapat menjadi kerangka kerja untuk perencanaan dan pelaksanaan kajian energi

Ha Bac Fertilizer (Bahan kimia, Vietnam)

Sebelum proyek GERIAP, perusahaan telah melaksanakan restrukturisasi dari sistem energi dengan bantuan konsultan luar. Karena telah mempunyai pengalaman didalam proyek energi, staf yang ikut berpartisipasi dalam merestrukturisasi proyek diundang untuk membantu kajian efisiensi energi.

Hal yang dipelajari: Perlu dilihat kemungkinan perusahaan telah mengerjakan pengkajian energi sebelumnya. Menggunakan staf yang terlibat pada proyek sebelumnya pada perusahaan memberikan keuntungan bahwa mereka telah dipercaya oleh manajemen puncak yang memudahkan untuk memperoleh persetujuan pelaksanaan pengkajian energi.

Hanoi Ceramic Ltd (Keramik, Vietnam)

Wakil direktur, ketua tim dan kepala bagian teknis menghadiri pelatihan selama satu minggu (tahap 2a, dimana pada kasus ini dilaksanakan sebelum hampir semua tahap 1). Hal ini memastikan bahwa manajemen puncak dan manajemen menengah terlatih dalam metodologi efisiensi energi dan Produksi Bersih. Sehingga lebih mudah untuk mendapatkan komitmen manajemen, membentuk tim, mempersiapkan dan mendapatkan persetujuan untuk usulan-usulan kajian energi.

Hal yang dipelajari: Melibatkan manajemen puncak dan menengah pada pelatihan efisiensi energi sangat berguna untuk mendapatkan dukungan dalam porses selanjutnya. Ketua Tim harus seseorang yang berpengetahuan teknik yang baik dan mempunyai wewenang untuk membuat keputusan.

Tahap 2 - Pengkajian

Tugas 2a. Penyiapan dan pelatihan staf

Bengal Fine Ceramics Ltd (Keramik, Bangladesh)

Bengal Fine Ceramics memproduksi keramik dengan padat karya sebanyak, memiliki 650 orang tenaga kerja dalam sift. Banyaknya kehilangan energi disebabkan oleh orang-orang yang bekerja dipabrik (beberapa staf di wawancara tentang cara mereka bekerja untuk mengidentifikasi kehilangan energi) dan untuk alasan ini staf diberi informasi sebelumnya tentang kajian energi yang akan dilakukan.

Hal yang dipelajari: Diperusahaan yang padat karya dengan banyak karyawan, sangat penting untuk memberikan informasi kepada karyawan tentang perencanaan pengkajian energi

TK Chemical Complex Ltd (Bahan kimia, Bangladesh)

Staf pada pabrik ini mendapat pelatihan selama beberapa tingkatan dari proyek:

- Tiga orang staf bagian produksi menghadiri satu minggu pelatihan teknik tentang Produksi Bersih, efisiensi energi dan metodologi yang akan dicoba pada pabrik mereka
- Konsultan internasional menyertai fasilitator luar dari Bangladesh selama pengkajian energi dan selama *walkthrough* di pabrik, lebih banyak lagi staf yang mendapat pelatihan secara tidak resmi selama analisa data dan acara tukar pendapat untuk identifikasi opsi
- Tiga orang bagian staf produksi menghadiri tiga hari *workshop* yang diselenggarakan untuk semua pabrik Bangladesh yang berpartisipasi untuk mendapatkan tambahan pelatihan dalam menetapkan data dasar dan memantau hasil opsi-opsi
- Konsultan internasional mengunjungi pabrik kembali yang digunakan sebagai *demonstration plant* untuk melatih tim perusahaan lebih lanjut pada penerapan metodologi
- Staf memberikan umpan balik tentang hampir semua pengetahuan proses produksi dan peralatan yang telah diketahui dalam pekerjaannya. Kemudian mereka menerima pelatihan dari pihak luar dimana mereka menunjukkan bahwa mereka ingin belajar lebih jauh tentang cara menjalankan pabrik dengan lebih efisien. Setelah membayar seluruh biaya pelatihan: ditemukan tambahan opsi dari yang sembilan opsi yang terpilih untuk analisa kelayakan, Tim perusahaan sendiri bisa mengidentifikasi dan menerapkan banyak lagi opsi.

Hal yang dipelajari: Pelatihan staf tidak hanya menolong staf dalam melaksanakan pengkajian energi yang pertama, tetapi juga meningkatkan kesempatan mereka untuk secara independen melanjutkan identifikasi dan penerapan opsi efisiensi energi di masa mendatang

Coromandel Cements Ltd (Semen, India)

Pada awal pengkajian, diadakan rapat besar antara manajemen perusahaan, fasilitator luar dan lebih dari 100 staf perusahaan. Selama rapat terlihat bahwa karyawan sangat setia pada manajemen dan perusahaan, dan lebih dari 90% dari staf telah bekerja pada perusahaan sejak tahun 1986. Hubungan dengan persatuan sangat baik dan perwakilan persatuan karyawan hadir pada rapat ini, menyatakan bahwa mereka merupakan “keluarga besar” dan manajemen sudah dianggap sebagai orangtua pada staf dan keluarganya.

Hal yang dipelajari: Memberi informasi pada banyak staf di saat awal pengkajian energi ditambah dengan kesetiaan dan komitmen dari karyawan, merupakan hal yang sangat penting bagi Tim untuk melaksanakan pengkajian energi yang berhasil

Pindo Deli Pulp and Paper (Pulp dan kertas, Indonesia)

Beberapa rapat, laporan dan jalur komunikasi telah diidentifikasi dan melalui hal tersebut staf diberi informasi dan pelatihan mengenai efisiensi energi.

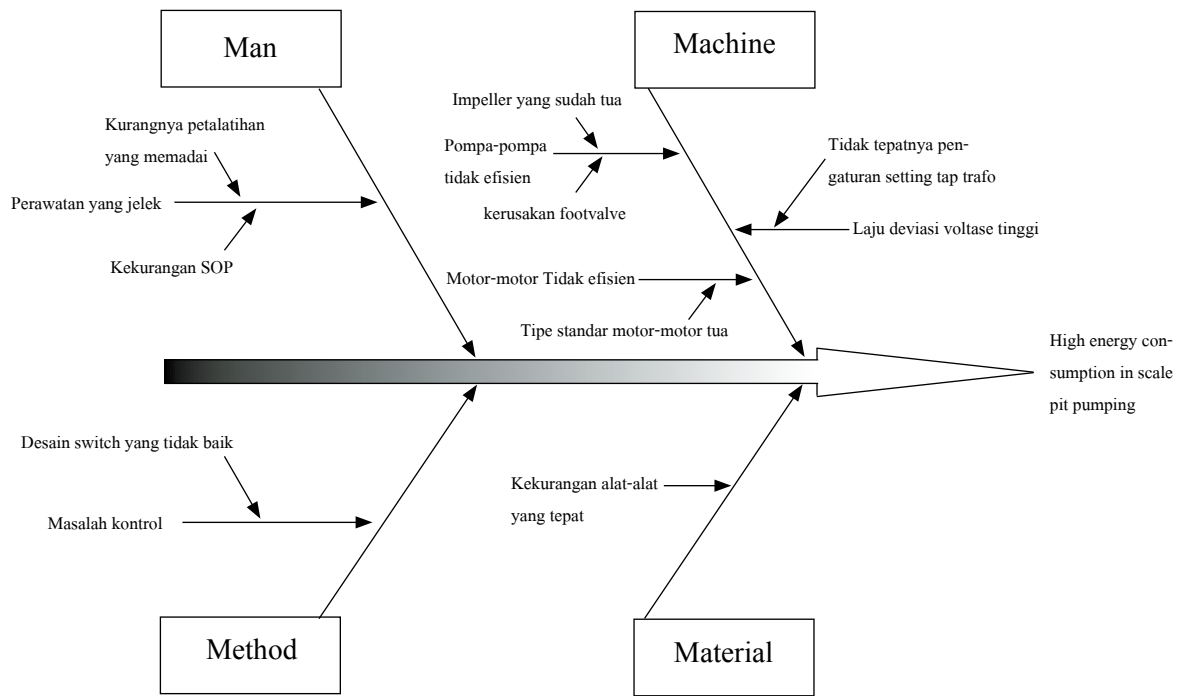
- Manajemen mendiskusikan isu lingkungan dan energi pada rapat mingguan mereka.
- Departemen Efisiensi membuat laporan bulanan KPIs (*key performance indicators*) untuk setiap unit, termasuk unit produksi, “laporan intensitas energi” untuk energi dan air dan “Berita kualitas ISO” yang diterbitkan dan disebar luaskan ke staf.

Hal yang dipelajari: Penentuan topik rapat, *review* dan laporan yang ada di perusahaan dapat digunakan untuk informasi dan pelatihan staf tentang efisiensi energi

Puyat Vinyl (Bahan kimia, Filipina)

Sebelum pengkajian efisiensi energi dimulai, fasilitator dari luar memberikan satu hari pelatihan ditempat untuk staf perusahaan tentang konsep Produksi Bersih, metodologi dan cara menerapkannya untuk perbaikan efisiensi energi. Setelah pengkajian (tahap 2), fasilitator luar kembali bertemu dengan tim untuk memfasilitasi identifikasi penyebab kehilangan energi dan bahan baku serta identifikasi kemungkinan opsi-opsi. “*Fish Bone Diagram*” berhasil digunakan sebagai alat dalam mempelajari proses identifikasi bagi Tim (lihat diagram dengan contoh *scalepit pump*).

Hal yang dipelajari: Adanya fasilitator luar dapat berguna pada berbagai tahapan didalam metodologi. Ia dapat memberikan pelatihan pada staf sebaik mereka membantu Tim dalam melaksanakan analisa penyebab (*cause analysis*) dan dalam menggunakan *fish bone diagram*



CHICO (Besi dan baja, Sri Lanka)

Staf pada pabrik ini menerima pelatihan selama proyek pada bermacam-macam tingkatan:

- Tiga orang staf teknis menghadiri 5- hari program pelatihan yang disampaikan oleh SMED, yang merupakan fasilitator luar dari proyek GERIAP di Sri Lanka.
- Sejumlah besar karyawan diseleksi, termasuk tiga orang yang dilatih, mendapatkan pelatihan Produksi Bersih dan efisiensi energi
- Banyak staf berpartisipasi didalam satu hari peninjauan pabrik, yang juga dihadiri oleh konsultan internasional yang menerangkan jenis-jenis kehilangan energi dan peluang efisiensi untuk berbagai macam alat dan bagian.
- Program pelatihan tiga hari diberikan pada Tim tentang Metodologi Efisiensi Energi Perusahaan
- Pertemuan dengan empat pabrik Sri Lanka lainnya diadakan pada pertengahan fase penerapan opsi untuk bertukar pengalaman dan mendiskusikan keberhasilan dan kesulitan-kesulitan.

Hal yang dipelajari: Pelatihan yang bervariasi pada kelompok besar staf perusahaan akan meningkatkan rasa memiliki dari efisiensi energi pada staf sehingga meningkatkan kesempatan keberhasilan opsi efisiensi energi

Holcim Lanka Cement (Semen, Sri Lanka)

Perusahaan mengirim satu *process engineer*, satu akuntan dan satu orang administrasi untuk lima hari program pelatihan teknis, yang diberikan oleh organisasi fasilitator luar untuk belajar tentang efisiensi energi (pengetahuan teknis) dan Produksi Bersih (metodologinya). Keuntungan khusus dari pelatihan ini bagi staf non teknis adalah bahwa mereka sekarang dapat mempersiapkan dengan lebih baik pekerjaannya bersama dengan staf teknis pada pengkajian energi (contoh : seorang akuntan dapat mengetahui tentang produksi, energi/sumber daya alam sehingga data biaya yang diberikan akan berguna)

Hal yang dipelajari: Melibatkan staf non teknis dalam program pelatihan sangat berguna karena mereka akan lebih mengerti bagaimana membantu staf teknis di dalam mengkaji energi.

Lanka Tiles Ltd (Keramik, Sri Lanka)

Dua orang staf teknis dan satu orang akuntan menghadiri lima hari pelatihan pada awal pengkajian energi. Hampir seluruh pelatihan diberikan dalam bahasa Sinhala dan hanya seorang konsultan dari India yang memberi pelatihan dalam bahasa Inggris, hal ini akan memudahkan peserta pelatihan mengerti informasinya.

Hal yang dipelajari: Jika staf dilatih dalam bahasa mereka, mereka akan belajar lebih banyak belajar dari pelatihan.

Lime Master Ltd (Semen, Thailand)

Pelatihan teknis satu minggu disampaikan oleh TISTR, lembaga fasilitator untuk proyek GERIAP di Thailand. Perusahaan ini memutuskan mengirimkan manajer produksi, kepala proses produksi dan kepala kontrol kualitas dalam pelatihan, sehingga seluruh bagian proses produksi dilibatkan. Hal ini memudahkan dalam melanjutkan pengkajian energi untuk area fokus lainnya, setelah satu fase metodologi diterapkan. Sebagai tambahan, manajemen puncak mengambil kebijakan pengelolaan energi dan lingkungan yang diusulkan dari bawah ke proses produksi perusahaan.

Hal yang dipelajari: Ketika perusahaan memilih staf untuk mengikuti pelatihan, sangat penting untuk tidak hanya mempertimbangkan area fokus, tetapi juga area yang akan dilibatkan pada pengkajian mendatang.

Tugas 2b. Penyiapan bagan alir proses untuk area fokus

ITC Ltd PSPD (Pulp dan kertas, India)

Perusahaan ini merupakan perusahaan besar dan terpadu. Oleh karena itu, bagan alir produksi tidak digambar untuk keseluruhan pabrik, tetapi hanya untuk area fokus yang dipilih.

Hal yang dipelajari: Gambar diagram alir proses yang dipilih tergantung pada ukuran dan kerumitan perusahaan.

PT. Holcim Indonesia / PT Semen Cibinong (Semen, Indonesia)

Banyak pengamatan dilakukan pada perusahaan ini selama *walkthrough* di area fokus. Konsumsi energi yang tinggi dan ketidak efisienan operasi diamati pada semua area fokus. Sebagai contoh, rendahnya *loading and unloading* dari kompresor (membutuhkan perhatian secepatnya), kebocoran pada *false air* (pada *kiln, pre-heater, man hole*, pemipaan, *flap gate* dan atap) dan frekuensi penggantian *lining* batu bata api (4 kali pertahun). Pada sistem udara tekan, terlihat tidak adanya *flow meter*, sehingga penghitungan kehilangan udara tekan tidak memungkinkan. Beberapa kebocoran dapat dilihat dan didengar, menghasilkan rekomendasi pada Tim untuk melakukan survei rinci pada kebocoran udara tekan

Hal yang dipelajari: Peninjauan area fokus adalah cara yang efektif untuk melakukan pengamatan pada kehilangan energi yang tidak terlihat pada pembacaan data.

Holcim Lanka Cement (Semen, Sri Lanka)

Salah satu area fokus yang terseleksi pada perusahaan ini adalah “*fans dan motors*”. Karena alat-alat ini terdistribusi di seluruh pabrik, diagram alir proses untuk area fokusnya tidak dapat dipersiapkan dan dibuat, kecuali data inventaris untuk *fans dan motors* di pabrik dan karakteristiknya (lokasi, kapasitas, penggunaan energi dan lain sebagainya).

Hal yang pelajari: Diagram alir proses tidak selalu dapat diterapkan untuk karakteristik utama dari area fokus.

Tugas 2c. Walkthrough pada area focus

Abul Khair Steel Products Ltd (Besi dan baja, Bangladesh)

Selama *walkthrough*, tim pabrik, fasilitator luar dari Bangladesh dan konsultan internasional membuat beberapa observasi yang segera menghasilkan opsi-opsi yang lengkap untuk meningkatkan efisiensi energi. Beberapa observasi dan opsi-opsi adalah :

- Tidak ada bahan isolasi pada pipa kran uap air dan *fittings* serta tidak adanya isolasi pada pemipaan. Opsi: isolasi semua pemipaan uap air, kran dan *fittings*.
- Tidak ada pemanfaatan kembali pada kondensat pada jalur utama *pickling*. Opsi: Pasang *economizer*

pada *boiler* untuk pemanasan awal air umpan menggunakan kondensat yang mempunyai temperatur tinggi

- Satu pompa sumur bor bekerja terus memasok air, tetapi ketika air tidak dibutuhkan seharusnya dihentikan. Opsi: memasang kontrol *valve* terapung pada tangki, sehingga air hanya di pompa jika dibutuhkan.
- Pompa sirkulasi air pendingin beroperasi setiap waktu, bahkan ketika *cold rolling mill* dimatikan. Opsi: matikan pompa utama pada *rolling mill* ketika *mill* tidak jalan.

Hal yang dipelajari: *Walkthrough* pada area fokus dapat menghasilkan banyak opsi yang belum teridentifikasi

Bengal Fine Ceramics Ltd (Keramik, Bangladesh)

Pabrik ini adalah *demonstration plant* sebagai bagian dari program pelatihan Produksi Bersih dari lima pabrik Bangladesh yang berpartisipasi didalam proyek GERIAP. Staf dari pabrik pupuk dan pelatih mengidentifikasi sepuluh opsi tambahan selama *walkthrough* di pabrik berdasarkan pengalaman-pengalaman dari pabrik mereka sendiri (lihat tabel dibawah). Hal ini memungkinkan untuk dilakukan walaupun pabrik keramik dan pabrik pupuk merupakan dua proses yang berbeda, karena banyak dari peralatan yang digunakan dan masalah lingkungannya sama.

Hal yang dipelajari : Adanya karyawan dari perusahaan lain yang bergabung dalam *walkthrough* pabrik sangat bermanfaat karena mereka dapat mengidentifikasi kemungkinan penerapan efisiensi energi berdasarkan apa yang telah mereka kerjakan pada perusahaan mereka

Pengamatan	Konsekuensi	Penyebab	Opsi-opsi
Debu dari <i>handling</i> bahan baku	Lingkungan kerja yang berdebu	Tidak ada sistem penangkap debu	Memasang sistem penangkap debu
Ceceran selama pengadukan	Pekerja diminta mengembalikan ceceran campuran ke proses Lingkungan kerja tidak bersih	<i>Handling</i> bahan yang kurang baik	Memperbaiki prosedur <i>handling</i> bahan baku
Ceceran selama memompa <i>slurry</i> kedalam cetakan	Membutuhkan energi dan pekerja untuk mengembalikan <i>slurry</i> kedalam proses Lingkungan kerja tidak bersih	<i>Handling</i> bahan baku yang kurang baik	Memperbaiki prosedur <i>handling</i> bahan baku
Konsumsi energi yang tinggi pada operasi <i>fan</i> untuk pengeringan di cetakan	Konsumsi energi dan biaya tinggi	Pemasangan <i>fan</i> mensirkulasi udara dengan kelembaban yang sama, menyebabkan pengeringan tidak efisien	Lengkapi <i>fan</i> dengan udara luar yang kering
<i>Reject</i> produk keramik warna hijau (38-40%) karena kerusakan cetakan	Uang dan bahan baku terbuang selama penggilingan bahan baku, pencampuran dan pencetakan	Penundaan dalam menyambung berbagai bagian dari pengecoran	Memeriksa kembali proses dan prosedur operasi untuk mempercepat proses
Emisi debu selama pembersihan dengan udara tekan	Lingkungan kerja yang berdebu	Tidak ada penutup	Memasang penutup

Emisi selama <i>glazing</i>	Kehilangan bahan bakar Staf terpapar emisi	Udara tidak terekstraksi selama proses <i>glazing</i>	Memasang sistem ekstrak udara dan sistim kontrol
Kehilangan panas selama siklus pendinginan	Kehilangan panas yang berarti biaya energi tinggi	Tidak ada pemanfaatan panas kembali	Memasang sistim pengambilan panas kembali
<i>Reject</i> produk keramik	Kehilangan uang	Masalah dengan <i>handling</i> bahan baku, kandungan air pada produk kering dan kecepatan pembakaran	Memeriksa ulang proses dan prosedur operasi untuk menghilangkan penyebab <i>reject</i>
DG sets	Polusi suara	Menghasilkan listrik selama daya diputus	Tidak dapat ditentukan

Medigloves Ltd (Bahan kimia, Thailand)

Pada saat *walkthrough* di pabrik, beberapa pekerja non teknis dilatih untuk menyadari tidak efisiennya penggunaan energi dan bahan baku. Mereka bergabung dengan Tim, fasilitator luar dari Thailand dan konsultan luar pada *walkthrough* pabrik serta menunjukkan beberapa hal yang tidak efisiensi yang tidak disadari oleh staf yang bekerja dipabrik setiap hari karena sudah menjadi terbiasa, seperti meneteskannya atau terbukanya kran air, kebocoran kran uap air dan kebocoran udara tekan.

Hal yang dipelajari: Staf non-teknis yang tidak bekerja di pabrik sehari-hari mampu mengidentifikasi dengan nyata kehilangan bahan baku dan energi karena mereka melihat proses dengan mata segar dan oleh karena itu mereka sebaiknya bergabung pada saat *walkthrough* di area fokus

Tugas 2d. Menghitung *input* dan *output* serta biaya untuk data dasar

TK Chemical Complex Ltd (Bahan kimia, Bangladesh)

Sebelum pengumpulan data dimulai, dilakukan pemeriksaan ulang terhadap laporan yang sudah ada, seperti terlihat pada tabel dibawah ini. Ditemukan bahwa data biaya energi dan konsumsi diambil dari kuitansi bulanan, tetapi pabrik sendiri tidak melakukan pemantauan energi karena dianggap sebagai biaya tetap dan tidak dikelola secara aktif. Sebagai hasilnya, rincian harian dan rincian seksi-seksi tidak ada. Laporan harian dan bulanan dibagikan diantara manajemen tetapi tidak diinformasikan kepada kepala seksi atau staf. Oleh karena itu kepala seksi dan anggota staf tidak dilengkapi dengan informasi cara identifikasikan untuk meningkatkan efisiensi energi dan produksi. Karena itu, Tim harus menghabiskan waktu beberapa minggu untuk mengumpulkan data listrik, bahan bakar tungku, bahan baku, *steam*, udara tekan, air dan limbah yang dapat dijadikan data dasar.

Hal yang dipelajari : Persiapan pemeriksaan ulang pada pemantauan dan pelaporan energi yang ada, akan membantu Tim untuk memperkiraan waktu yang dibutuhkan dalam mengumpulkan data untuk membuat data dasar. Jika hanya ada sedikit data, maka tugas ini akan membutuhkan waktu beberapa minggu

Nama rapat	Frekwensi	Informasi yang dimasukkan	Dipersiapkan oleh	Distribusi ke kepada
Laporan Produksi Harian	Setiap hari	- Produksi kertas (gross ton) - Jumlah jam operasi dan waktu berhenti - Kerusakan dan alasan-alasan untuk berhenti, seperti kerusakan listrik, fluktuasi voltase, kekurangan <i>steam</i> , bahan baku dan minyak bakar.	<i>General Manager</i> , Pabrik	Direktur Keuangan Direktur Proyek
Laporan Produksi & Konsumsi	Setiap bulan	- Produksi kertas (net ton) - Konsumsi bahan baku kertas (limbah kertas dan pulp) - Total jam operasi dan waktu berhenti - Kerusakan dengan alasan-alasan untuk berhenti - Konsumsi bahan kimia dan posisi persediaan	<i>General Manager</i> , Pabrik	Direktur Manajemen, Direktur (O&M) Direktur (Keuangan), Direktur Proyek TKCCL, <i>General Manager</i> (Admin), Bagian Gudang
Laporan Produksi & Pengiriman	Setiap bulan	- Cadangan dalam rim & berat - Total persediaan - Pengiriman - Neraca persediaan - <i>Target</i>	Bagian Keuangan & Bagian Akuntansi	Direktur Manajemen, Direktur (O&M) Direktur Keuangan, Direktur Proyek TKCCL
Lembaran Biaya	Setiap bulan	- Jumlah bahan baku & nilai - Jumlah & nilai bahan kimia - Jumlah dan nilai daya & bahan bakar - Biaya-biaya tidak langsung	Bagian Akuntansi	Direktur Manajemen, Direktur Keuangan Direktur Proyek TKCCL

Urea Fertilizer Factory Ltd (Bahan kimia, Bangladesh)

Sejak rapat pertama, manajemen menyatakan bahwa ketidak efisienan sebagian besar terjadi karena pabrik sudah tua, sehingga ada kecenderungan untuk menggunakan teknologi baru daripada memperbaiki proses yang ada untuk meningkatkan efisiensi energi pabrik. Konsultan internasional membantu Tim pabrik dan fasilitator luar Bangladesh untuk mengumpulkan data dasar pabrik, kemudian dibandingkan dengan sumber data yang spesifik dan data konsumsi energi dari pabrik pupuk yang serupa. Ketika menunjukkan hasilnya pada manajemen pabrik, diyakinkan pada manajemen bahwa perbaikan pada efisiensi bahan baku dan efisiensi energi akan menghemat biaya paling sedikit 20% dengan cara memperbaiki proses produksi yang ada tanpa membeli teknologi baru.

Hal yang dipelajari: Menghitung *input*, *output* dan biaya dapat menjadi penting untuk meyakinkan manajemen tentang potensi perbaikan efisiensi energi, yang akan membantu dalam mendapatkan dukungan mereka untuk menerapkan opsi pada tingkat lanjut.

Anhui Linquan Chemical Industrial Co. Ltd (Bahan kimia, China)

Ada dua kelompok besar potensi kehilangan energi yang diamati pada bagian *water gas*: kehilangan panas dari *blow gas* dan *relaxed gas* serta hilangnya CO di sistem transportasi pemipaan. Masalah ini dimungkinkan untuk diangkat menjadi suatu opsi yaitu memasang sistem pengambilan panas yang akan menyelesaikan dua macam kehilangan panas sekaligus; panas digunakan kembali, kehilangan gas CO ditangkap dan dibakar.

Hal yang dipelajari: Neraca masa dapat memberikan indikasi yang jelas untuk semua kehilangan panas di area fokus, sehingga memudahkan untuk menemukan semua opsi yang berhubungan dengan kehilangan panas

Jangxi Yadong Cement Corporation (Semen, China)

Tim dapat menggunakan sistem pemantauan *on-line* perusahaan untuk mengumpulkan data dasar. Sistem ini memberikan informasi untuk produksi, konsumsi dan informasi keuangan & manajemen, proses serta informasi lainnya. Sistem pemantauan ini membuat perusahaan pro aktif dalam mengatur produksi dan biaya operasi perusahaan di tingkat pusat dan bagian. Manajer pabrik dan setiap bagian mempunyai unit terminal yang dapat diakses oleh hampir semua staf produksi yang untuk secara kontinyu memasukkan dan membaca parameter produksi seperti temperatur, tekanan, laju aliran, konsumsi bahan baku dan energi, limbah dan emisi. Keuntungannya adalah bahwa setiap ketidak teraturan langsung dicatat dan dilaporkan ke manager pabrik. Karena sistem menyimpan data pemantauan, laporan harian dan laporan bulanan dapat dihasilkan secara otomatis, hal ini dapat memfasilitasi komunikasi diantara berbagai bagian dan ke manajemen puncak. Tetapi, kemudian diketahui bahwa beberapa pengukuran *on-line* tidak terlalu akurat, sebagai contoh analisa gas buang pada *inlet chamber kiln*, sehingga Tim melakukan pengukuran tambahan untuk memperoleh data yang lebih akurat. Pada pengukuran *on-line* dari konsumsi batu bara ditemukan data yang kurang akurat dibandingkan pengukuran harian oleh karyawan bawah di lapangan, sehingga Tim menggunakan data yang terakhir.

Hal yang dipelajari: Sistem informasi yang baik akan banyak menghemat waktu Tim dalam pengumpulan data dasar. Tetapi, pengukuran *on-line* yang ada penting untuk diperiksa kualitasnya dan dibandingkan dengan pengukuran manual di lapangan untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan akurat

Shijiazhuang Iron and Steel Company Ltd (Besi dan baja, China)

Perusahaan memutuskan untuk memasang sistem pembangkit tenaga listrik, tetapi harganya sangat mahal, sulit mendapatkan investasi modal yang diinginkan. Sebagai jalan keluar, perusahaan merencanakan pemasangannya dilakukan dalam periode tiga tahun, sehingga biaya dapat dibagi pada tiga tahun anggaran. Perusahaan juga tertarik untuk menelusuri tentang ESCO (Perusahaan Service Energi) di China, yang dapat membantu meminjamkan modal yang dikembalikan berdasarkan prosentase keuntungan.

Hal yang dipelajari: Jika ditemukan hambatan dengan adanya opsi yang biayanya mahal, mungkin penerapan opsi dapat dilakukan dalam beberapa tahun. Cara yang lain adalah dengan mencari bantuan ESCO yang telah ada di beberapa negara Asia untuk menyediakan biaya investasi proyek energi dengan cara pengembalian berdasarkan prosentase keuntungan dalam beberapa tahun

Yuanping Municipal Chemical Industrial Co. Ltd (Bahan kimia, China)

Perusahaan mempunyai sedikit peralatan untuk mengukur konsumsi bahan baku, sehingga data produksi, konsumsi bahan baku dan data penggunaan energi hanya didapat dari kuitansi pada bagian akuntansi. Dua tenaga ahli bidang industri berpartisipasi pada pengkajian pabrik menggunakan pengetahuan dan pengalaman mereka untuk mendapatkan perkiraan *input* dan *output*, yang memungkinkan Tim untuk mendapatkan data dasar *minimum*.

Hal yang dipelajari: Dengan tidak adanya alat untuk mengukur jumlah *input* dan *output* pada area fokus, tenaga ahli bidang industri dapat membantu dengan melakukan perkiraan-perkiraan.

Siflon Drugs Ltd (Bahan kimia, India)

Pada umumnya perusahaan tidak mempunyai banyak data untuk berbagai peralatan yang digunakan di pabrik. Dalam rangka menghasilkan data dasar peralatan, alat pemantauan digunakan (disediakan oleh fasilitator luar melalui proyek GERIAP) untuk mengukur parameter yang paling penting dalam membuat data dasar. Peralatan ini juga digunakan untuk memantau hasil setelah penerapan opsi-opsi (tugas 5a).

Hal yang dipelajari: Peralatan pemantauan dibutuhkan untuk mengukur parameter yang paling penting, terutama jika tidak ada data. Bantuan fasilitator luar dapat digunakan bila tidak ada alat pemantauan di perusahaan

ITC Ltd PSPD (Pulp dan kertas, India)

Hampir semua data *input* dan *output* penting serta parameter operasional diukur oleh perusahaan. Data dikumpulkan secara berkala dan digunakan dalam jaringan perusahaan. Sehingga untuk melakukan analisa kecenderungan konsumsi bahwa bahan baku dan pemantauan peralatan serta membandingkannya dengan data standar tidak menjadi masalah besar bagi Tim.

Hal yang dipelajari: Mendapatkan akses ke setiap data elektronik yang ada, mempercepat proses pengumpulan data untuk Tim

Coromandel Cements Ltd (Semen, India)

Perusahaan mempunyai sistem pengumpulan data yang baik tetapi masih informal, oleh karena itu perlu waktu untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan. Fasilitator luar memberikan daftar dari jenis data yang dibutuhkan kepada dua orang anggota Tim perusahaan selama masa pelatihan teknis (tugas 2a). Sehingga ketika pengkajian dimulai hampir semua data dasar telah siap.

Hal yang dipelajari: Dengan memberikan daftar data yang dibutuhkan dan informasi ke perusahaan, Tim akan menghemat waktu fasilitator luar dalam membuat data dasar pengkajian

Active Carbon Ltd (Bahan kimia, India)

Perusahaan ini mempunyai sertifikasi sistem manajemen kualitas standar ISO 19000-2000. Hasilnya adalah tersedianya data penggunaan bahan baku, pembuatan produk, biaya dan mutu. Walaupun, perusahaan beroperasi dengan persaingan pasar yang ketat dan banyak parameter proses (seperti: temperatur, tekanan, waktu putaran, penggunaan bahan kimia yang tepat) merupakan hal rahasia dan tidak dipublikasikan. Dalam membuat data dasar, nilai rata-rata diambil dari parameter proses, yang masih memberikan cukup informasi untuk membuat neraca masa (tugas 2e) dan mengidentifikasi kehilangan (tugas 3a).

Hal yang dipelajari: Sistem kualitas manajemen yang baik untuk dapat membantu pekerjaan mengumpulkan data yang berkualitas. Jika merupakan data rahasia, nilai rata-rata masih memberikan informasi yang memuaskan untuk neraca masa karena data tersebut juga merupakan data yang berkualitas.

Indocement (Semen, Indonesia)

Pemakaian energi dikelola melalui sistem manajemen mutu dan lingkungan, yang diatur oleh manajemen yang ada. Setiap unit perusahaan telah diberikan kinerja standar *minimum* dan dilakukan evaluasi kinerjanya setiap bulan kemudian dibandingkan dengan data dasar, untuk mengidentifikasi kehilangan energi dan area yang perlu diperbaiki. Sebagai hasilnya, perolehan data dasar energi dan penentuan tempat terjadinya kehilangan menjadi relatif lebih mudah untuk diperoleh.

Hal yang dipelajari: Jika perusahaan telah mempunyai sistem pengukuran energi untuk berbagai unit kerja, maka relatif mudah untuk membuat data dasar energi dan mengidentifikasi kehilangannya

PT Krakatau (Besi dan baja, Indonesia)

Perusahaan mempunyai sistem informasi *online*, tetapi data historis dan data sulit untuk didapatkan. Kecuali itu, hampir semua *plant* dalam perusahaan, menggunakan proses yang panas dan kadangkala sangat panas, sehingga untuk pengukuran temperatur harus menggunakan sensor infra merah. Sebagai contoh, karena temperaturnya sangat panas, pemeriksaan bilet hanya memungkinkan dilakukan secara visual dan tidak memungkinkan memberi label pada bilet yang telah diperiksa. Oleh karena itu, beberapa data *inputs* dan *outputs* dihitung dan/atau diperkirakan berdasarkan pengalaman fasilitator luar dan anggota Tim perusahaan. Hal yang sama diterapkan untuk memantau hasil opsi yang diterapkan.

Hal yang dipelajari: Jika data pengukuran tidak bisa didapat, kadangkala perlu digunakan data berdasarkan estimasi dan perhitungan teoritis

Puyat Vinyl (Bahan kimia, Filipina)

Fasilitator luar menemukan kesulitan dalam mengumpulkan informasi yang memuaskan untuk membuat data dasar karena diperlukan beberapa kali kunjungan ke pabrik yang berlokasi sekitar 200 km dari Metro Manila, tempat fasilitator luar berada.

Hal yang dipelajari: Fasilitator luar harus mempertimbangkan jarak ke pabrik dalam perencanaan pengkajian energi karena jarak yang jauh dapat menjadi kendala untuk melakukan kunjungan pabrik yang berulang-kali

Steel Asia (Besi dan baja, Filipina)

Perusahaan tidak mempunyai sistem pengukur air untuk mengukur penggunaan air pada masing-masing unit produksi. Hal ini menyulitkan untuk menetapkan data dasar penggunaan air dan untuk mengukur penghematan air setelah dilakukan penerapan opsi-opsi konservasi air.

Hal yang dipelajari: Tidak selalu memungkinkan untuk menentukan data dasar dari konsumsi bahan baku dan energi

Dankotuwa (Keramik, Sri Langka)

Berdasarkan hasil kajian awal tentang ketersediaan informasi dan lingkup yang potensial untuk perbaikan, pengkajian dari tiga area fokus telah dilakukan pada tingkat rincian yang berbeda. Pengukuran gas buang pada *kilns* dilakukan secara rinci. Sistem faktor daya pada sumber listrik dan tingkat harmonis juga dipelajari secara rinci. Tetapi pada sistem udara tekan hanya dikaji sekilas.

Hal yang dipelajari : Tidak semua area fokus harus dikaji pada tingkat rincian yang sama, tergantung pada beberapa faktor seperti kemampuan informasi dan potensi perbaikan

National Paper Company (Pulp dan kertas, Sri Langka)

Perusahaan mempunyai data dasar yang baik. Tetapi, karena alat ukur pada *boiler* tidak berfungsi, maka biaya operasi bulanan digunakan untuk memperoleh data bahan bakar dan data teknis. Cara seperti diatas tidak dapat digunakan untuk mendapatkan data air dan perusahaan juga tidak mempunyai peralatan untuk mengukur debit air, sehingga perhitungan kebutuhan air dilakukan kemudian.

Hal yang dipelajari: Kadangkala kuitansi, laporan produksi dan biaya dapat di gunakan untuk melengkapi data dasar ketika alat pengukur tidak ada atau rusak, walaupun demikian hal ini bukan merupakan penyelesaian untuk semua sumber bahan baku dan data limbah

Asian Chemicals Ltd (Bahan kimia, Thailand)

Walaupun perusahaan mempunyai sistem informasi yang baik, tetapi hanya ada satu alat ukur untuk pengukuran pemakaian listrik diseluruh pabrik, sehingga data pemakaian listrik di area fokus sulit ditentukan.

Hal yang dipelajari: Sering terjadi pabrik hanya mempunyai satu alat ukur untuk mengukur konsumsi listrik diseluruh pabrik, hal ini mempersulit pengukuran pemakaian listrik pada setiap bagian atau di setiap peralatan

Hanoi Ceramic Ltd (Keramik, Vietnam)

Data harian konsumsi minyak bakar tidak dapat dipisahkan untuk tungku dan pengering tegak karena hanya satu *flow meter* yang digunakan untuk kedua peralatan tersebut. Untuk mendapatkan data konsumsi minyak bakar dari masing-masing peralatan tersebut, Tim meminta Wakil Direktur menghentikan proses operasi tungku selama satu jam. Konsumsi minyak bakar selama waktu tersebut adalah konsumsi yang digunakan peralatan pengering tegak selama satu jam. Bila jumlah pemakaian normal minyak per jam dikurangi jumlah tersebut diatas maka merupakan konsumsi minyak untuk tungku. Kedua data ini dapat digunakan sebagai data dasar untuk peralatan tungku dan pengering tegak.

Hal yang dipelajari: Pada kasus-kasus tertentu, penentuan pemakaian bahan bakar untuk alat yang spesifik dapat ditentukan dengan mematikan peralatan dalam waktu singkat.

Tugas 2e. Menghitung kehilangan melalui neraca bahan dan neraca energi

TK Chemical Complex Ltd (Bahan kimia, Bangladesh)

Berdasarkan kehilangan energi dan bahan baku, potensi perbaikan efisiensi dapat di hitung/ diperkirakan sebagai berikut:

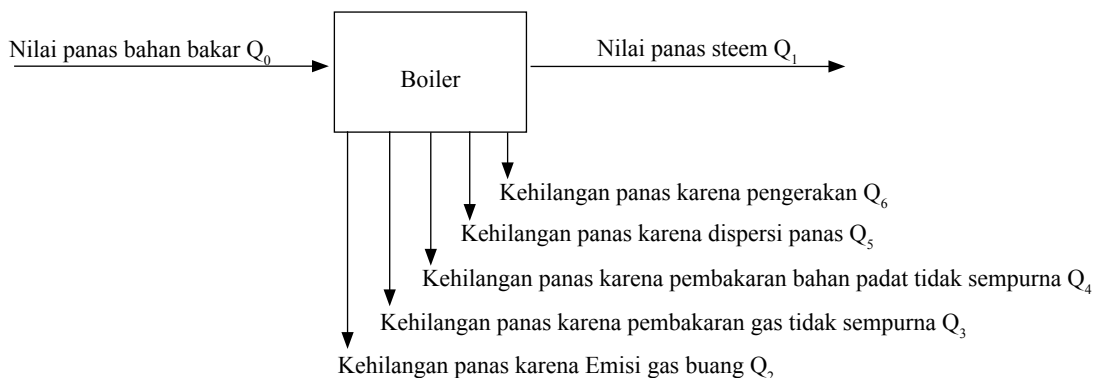
Hal yang dipelajari: Neraca masa dan neraca energi dapat membantu memperkirakan potensi penghematan dari bahan baku dan efisiensi energi, sebelum opsi-opsi diidentifikasi

Sumber	Potensi perbaikan	Persentase perbaikan	Potensi penghematan tahunan (berdasarkan pada 20,000 T produksi/tahun)
Air	10 m ³ /t	25%	400.000 BDT
Bahan baku	20 kg/t	2,4%	12 Juta. BDT
Listrik	100 kWh/t	12%	8 Juta. BDT
Minyak bakar (1)	22 L/t	9%	5,2 Juta. BDT
Kogenerasi (2)	290 L/t	100%	69,6 Juta. BDT
Kenaikan Produksi	4000 t	20%	Diperkiraan 425.000 US\$
		Total tanpa kogen	25.6 Juta BDT (0,45 Juta. US\$)
		Total dengan kogen	90 Juta BDT (1,5 Juta.US\$)

Yuanping Municipal Chemical Industrial Co. Ltd (Bahan kimia, China)

Kehilangan panas di *boiler* dapat diamati dan di analisa, Tim menemukan bahwa kehilangan panas terjadi dengan beberapa cara sebagaimana digambarkan dibawah. Walaupun kehilangan panas tiap bagian tidak dapat dihitung, informasi ini berguna untuk mengidentifikasi penyebab kehilangan dan untuk menentukan opsi-opsi untuk mengurangi kehilangan

Hal yang dipelajari: Jika penghitungan kehilangan tidak memungkinkan, identifikasi tipe kehilangan sangat membantu untuk mengidentifikasi penyebab dan penentuan opsi-opsi untuk tahap lanjutan



Thai Kraft Paper Industry Co. Ltd (Pulp dan kertas, Thailand)

Sludge dari pengolahan limbah cair merupakan salah satu limbah utama dari perusahaan ini, dan ini menjadi hal yang sangat penting karena menjadi sangat mahal untuk dibuang ke perairan. Ketika opsi diidentifikasi, maka sebuah opsi nyata dipilih untuk menggunakan *sludge* sebagai bahan bakar alternatif di pabrik.

Hal yang dipelajari: Identifikasi limbah juga perlu dilakukan, karena kadangkala limbah dapat digunakan ulang untuk memperbaiki efisiensi energi, sebagai contoh penggunaan kembali *sludge* limbah kertas sebagai alternatif bahan bakar

Tahap 3 - Identifikasi Opsi-opsi

Tugas 3a. Menentukan penyebab kehilangan

TK Chemical Complex Ltd (Bahan kimia, Bangladesh)

Pelatih dari luar yang memfasilitasi acara tukar pendapat yang digunakan untuk menentukan penyebab kasus penggunaan bahan bakar yang berlebihan. Dalam acara ini, banyak staf manajemen dan produksihadir, dan dapat ditemukan banyak kasus memungkinkan sebagai berikut:

- *Sizing* permukaan dari produk utama, termasuk kertas tulis dan kertas cetak yang membutuhkan pengeringan tambahan setelah proses *sizing*
- Banyak kertas hancur karena *size press*
- Prosentase serat pada tungku
- Penghilangan kotoran pada sistem pencucian yang menyebabkan kertas rusak.
- Tidak seragamnya pengurangan air secara mekanik
- Tambahan kebutuhan *steam* untuk pemasakan pati
- Tidak seragamnya pengeringan pada mesin pengeringan akhir
- Efisiensi *boiler* yang rendah (rata-rata 10.5 ton uap per ton bahan bakar dibandingkan dengan 14 ton uap per ton bahan bakar)
- Banyaknya kerusakan mesin dan presentase kerusakan di seksi konversi

Hal yang dipelajari: Acara tukar pendapat dengan sebanyak mungkin staf akan menghasilkan identifikasi kasus lebih banyak pada pengamatan kehilangan energi

Yuanping Municipal Chemical Industrial Co. Ltd (Bahan kimia, China)

Pabrik ini dikunjungi oleh seorang tenaga ahli bidang energi dan seorang tenaga ahli Produksi Bersih dari proyek GERIAP untuk melatih Tim pabrik dan fasilitator luar China dalam melakukan pengkajian energi. Perbedaan sudut pandang dari dua bidang keahlian terlihat jelas ketika mengamati banyaknya panas yang hilang pada gas yang keluar dari tungku sintesis. Tenaga ahli bidang energi menganjurkan bahwa panas yang terbuang dapat digunakan kembali untuk pemanasan awal udara masuk (pembakaran udara) dari tungku sintesis. Tenaga ahli produksi bersih melihat dari sudut pandang yang berbeda dan menemukan bahwa penggunaan batu bara pada tungku berkualitas jelek dan batu bara tersebut dimasukkan ke dalam tungku pada ukuran kisaran dari 80-200 mm. Disarankan untuk menerapkan pengawasan mutu batu bara yang ketat dengan menggunakan ukuran batubara maksimum 40-50 mm, yang menjamin efisiensi yang lebih baik, menyempurnakan pembakaran dan mengurangi jumlah panas yang terbuang di gas keluar.

Hal yang dipelajari: Tenaga ahli Produksi Bersih dan energi sering dapat saling melengkapi masukan yang berguna dari sudut pandang berbeda. Oleh karena itu di rekomendasikan untuk mengikut sertakan orang dengan kedua latar belakang untuk memaksimalkan hasil pengkajian

Fasilitator luar

Organisasi fasilitator luar di Filipina, ITDI, mengadakan acara pelatihan internal untuk stafnya, untuk mengajar mereka tentang pentingnya penentuan penyebab kehilangan dan bagaimana melakukan hal ini menggunakan diagram *Fish Bone*. Hal ini sangat memperbaiki kemampuan mereka dalam melakukan pekerjaan bersama perusahaan untuk mengidentifikasi kehilangan dan kemudian membuat opsi-opsi untuk mengurangi kehilangan dan memperbaiki efisiensi energi pada pabrik yang tempat mereka bekerja.

Hal yang dipelajari: Perlu dilakukan pembinaan kemampuan sendiri pada fasilitator luar supaya dapat lebih efektif dalam memfasilitasi analisis kasus

Tugas 3b. Identifikasi opsi yang memungkinkan

Shah Cement Industries Ltd (Semen, Bangladesh)

Pabrik semen ini sangat modern dan sangat otomatis. Pabrik tidak memproduksi klinker tetapi membeli klinker untuk memproduksi semen, sehingga proses produksinya sangat sederhana dibandingkan pabrik semen lainnya. Oleh karena itu, peluang untuk melakukan efisiensi energi sangat terbatas.

Hal yang dipelajari: Potensi perbaikan efisiensi energi berbeda-beda untuk masing-masing perusahaan. Untuk pabrik sangat modern dengan proses produksi yang otomatis dan sederhana, maka potensi perbaikannya rendah

Anhui Linquan Chemical Industrial Co. Ltd (Bahan kimia, China)

Untuk melakukan pengkajian energi dan penentuan penyebab kehilangan, diadakan sebuah rapat untuk bertukar pendapat tentang opsi-opsi efisiensi energi yang memungkinkan. Dalam rangka mendapatkan opsi-opsi yang lebih luas, dua kelompok telah diundang: (1) anggota Tim pabrik yang sangat mengenal proses produksi dan peralatan pabrik, dan (2) Industri lokal, internasional serta tenaga ahli Produksi Bersih yang berpengalaman pada proses produksi dan peralatan yang sama dari pabrik lain. Grup ini berdiskusi untuk mengidentifikasi opsi-opsi untuk menentukan opsi yang dipilih untuk analisis kelayakan.

Hal yang dipelajari: Keterlibatan staf pabrik, industri luar dan tenaga ahli Produksi Bersih akan memperbaiki kualitas identifikasi opsi-opsi yang memungkinkan, karena setiap kelompok dapat memberi masukan masing-masing

Jangxi Yadong Cement Corporation (Semen, China)

Pembangkit listrik yang menggunakan limbah panas adalah area utama untuk penghematan energi dan untuk mengidentifikasi opsi-opsi. Tim dibantu oleh *Tianjin Cement Industry Design and Research Institute*, menggunakan referensi dari pengalaman pada beberapa pilot proyek nasional pembangkit listrik yang menggunakan limbah panas bertemperatur rendah di pabrik semen.

Hal yang dipelajari: Suatu hal yang sangat berharga jika pada saat mengidentifikasi opsi-opsi dapat menggunakan pengalaman dari proyek Produksi Bersih dan efisiensi energi lain, yang telah dilakukan pada perusahaan lain.

Siflon Drugs Ltd (Bahan kimia, India)

Umumnya, acara tukar pendapat diadakan untuk mengidentifikasi daftar panjang opsi-opsi yang memungkinkan berdasarkan percobaan dan pemantauan data yang dikumpulkan selama pengkajian (tahap 2), dan kemudian daftar tersebut disaring untuk memutuskan opsi-opsi yang akan diteliti kelayakan teknis, ekonomi dan lingkungan (tugas 3c). Pada perusahaan ini opsi-opsi sudah sangat terlihat nyata, sehingga tidak perlu diadakan acara tukar pendapat untuk menentukan opsi-opsi. Salah satu identifikasi opsi yang nyata adalah mengganti *boiler* dengan kayu bakar dengan *boiler* minyak bakar yang baru dan lebih efisien. Tidak efisiennya *boiler* dengan kayu bakar diidentifikasi sebagai “akar masalah” (tugas 3a), terlalu banyak energi yang hilang selama pengkajian. Oleh karena itu, penggantian *boiler* akan mengurangi kehilangan yang telah diidentifikasi.

Hal yang dipelajari: Penting untuk mengatur proses identifikasi opsi pada situasi yang nyata, jika sebuah option sangat nyata, maka tidak dibutuhkan acara tukar pendapat untuk mengidentifikasi.

PT. Holcim Indonesia / PT Semen Cibinong (Semen, Indonesia)

Sebagai tambahan bagi opsi untuk perbaikan secara langsung efisiensi energi, pengurangan emisi gas rumah kaca dan biaya, Tim juga merekomendasikan pemasangan *flow meter*. Pengukuran data dengan *flow meters* akan membantu Tim mengidentifikasi kehilangan panas dan opsi-opsi tambahan untuk memperbaiki efisiensi energi dimasa mendatang.

Hal yang dipelajari: Kekurangan peralatan pemantauan dan pengukuran dapat pula dijadikan opsi untuk rekomendasi kepada manajemen

Asian Chemicals Ltd (Bahan kimia, Thailand)

Manajemen puncak sangat mendukung staf untuk mengambil inisiatif memperbaiki efisiensi energi dan kinerja lingkungan. Hal ini merupakan kontribusi yang besar bagi staf dalam mengidentifikasi sejumlah opsi efisiensi energi tanpa dukungan penuh dari fasilitator luar, seperti pemasangan *boiler* baru dan mengisolasi tangki kondensat untuk mengumpulkan kondensat yang akan digunakan lagi untuk pemanasan awal umpan air. Semua opsi yang diusulkan oleh Tim disetujui oleh manajemen untuk diterapkan.

Hal yang dipelajari: Kepercayaan dari manajemen puncak kepada staf dapat menimbulkan rasa memiliki pada staf dalam kontribusinya untuk mengidentifikasi dan menerapkan opsi efisiensi energi yang bermanfaat bagi perusahaan

Siam White Cement Company Ltd, SWCC (Semen, Thailand)

Beberapa perusahaan semen lain berpartisipasi dalam proyek dimana mereka mempertimbangkan SWCC sebagai perusahaan terbaik di sektor tersebut. Hal ini terlihat ketika dilakukan identifikasi kerugian energi dan opsi untuk perbaikan efisiensi energi, ternyata opsi perbaikannya jauh lebih sedikit dibandingkan perusahaan lainnya. Untuk mengkonfirmasi hal ini, tenaga ahli industri internasional dikirim ke pabrik ini untuk mengevaluasi penghematan energi. Tenaga ahli ini menyimpulkan bahwa pabrik sangat modern, sangat otomatis, dikelola dengan baik dan telah menerapkan hampir semua standar serta pengukuran efisiensi energi biaya rendah. Untuk alasan ini, perbaikan utama dalam efisiensi energi hanya dapat dicapai melalui opsi teknis teknologi tinggi yang memerlukan investasi mahal. Sebagai hasilnya, Tim memfokuskan pada opsi yang relatif sederhana, sebagai contoh pemasangan *capacity banks* untuk memperbaiki faktor daya, pemasangan *fan* dengan efisiensi tinggi pada semen *mill*, pemasangan *V separator* di *raw mill* dan pemasangan *inverter* untuk mengontrol aliran udara untuk mengganti penggunaan *dampers*, yang akan tetap menghemat keuangan perusahaan walaupun tidak akan mengurangi secara nyata total biaya energi dan emisi gas rumah kaca.

Hal yang dipelajari: Untuk pabrik modern yang telah dikelola dengan baik dan telah diterapkan opsi biaya rendah untuk memperbaiki efisiensi energi, perbaikannya seringkali hanya dapat dicapai dengan cara teknis yang kompleks dan opsi biaya tinggi.

Thai Kraft Paper Industry Co. Ltd. (Pulp dan kertas, Thailand)

Pengkajian dikoordinir oleh departemen energi pada perusahaan. Walaupun telah dilakukan diskusi tukar pendapat dengan staf dari berbagai bagian untuk identifikasi opsi-opsi efisiensi energi, hanya sedikit opsi-opsi yang diidentifikasi. Hal ini disebabkan opsi-opsi berkaitan dengan peralatan dan isu-isu yang fokus pada bagian energi tidak diikuti sertakan, karena tidak adanya pemberitahuan kepada bagian yang lain tentang proyek GERIAP.

Hal yang dipelajari: Merupakan hal yang penting bagi fasilitator untuk memastikan bahwa manajemen puncak perusahaan telah menginformasikan kepada seluruh staf untuk berpartisipasi di dalam proyek GERIAP.

Tugas 3c. Penyaringan opsi untuk analisis kelayakan

National Paper Company (Pulp dan kertas, Sri Lanka)

Perusahaan ini milik pemerintah dengan situasi *cash flow* yang jelek, dan pemerintahan Sri Lanka tidak ingin menambah modal investasi ke pabrik. Untuk alasan ini perusahaan tidak mungkin investasi pada opsi biaya tinggi, oleh karena itu seleksi hanya dilakukan pada opsi biaya murah untuk selanjutnya dilakukan analisis kelayakan dan penerapannya, walaupun terlihat jelas bahwa perusahaan akan mendapat banyak manfaat banyak dari opsi biaya menengah dan biaya tinggi. Saat itu, pemerintah telah mengundang swasta yang tertarik untuk menambahkan modal pada perusahaan melalui “*Public Enterprises Reforms Committee*” (PERC). Perusahaan berharap, jika pemodal swasta menginvestasi dana ke pabrik, maka akan ada banyak peluang untuk menemukan dan menerapkan opsi tambahan dimasa mendatang.

Hal yang dipelajari: Faktor biaya menjadi sangat penting ketika perusahaan berada dalam situasi *cash flow* yang jelek. Pada kasus seperti ini, opsi biaya rendah harus dipertimbangkan terlebih dahulu. Opsi biaya tinggi dapat dipertimbangkan nanti, jika situasi keuangan perusahaan sudah lebih baik

Hanoi Ceramic Ltd (Keramik, Vietnam)

Perusahaan ini merencanakan untuk memindahkan pabrik ke daerah kawasan industri dalam waktu dekat. Sehingga hanya opsi-opsi biaya rendah yang dipilih untuk analisis kelayakan dan penerapannya, walaupun beberapa opsi akan membuat penghematan biaya dan energi yang besar seperti proyek pengambilan kembali panas. Opsi lainnya diseleksi untuk segera diterapkan berkaitan dengan perbaikan kontrol operasinal dan perbaikan kepedulian, karena hal ini juga akan menguntungkan pabrik di lokasi barunya. Opsi yang lain akan dicari dan diterapkan jika perusahaan telah pindah.

Hal yang dipelajari: Dalam kasus perusahaan merencanakan untuk memindahkan fasilitasnya ke lokasi lain, maka hanya opsi dengan biaya rendah yang dapat dipilih dan untuk diterapkan

Viet Tri Pulp and Paper (Pulp dan kertas, Vietnam)

Tim mengangkat ide untuk memasang *Fluidized Bed Combustion boiler* baru dengan kapasitas 15 TPH daripada memperbaiki tiga *boiler* batubara yang lama. Tetapi, opsi ini harus dipertimbangkan sebagai opsi tahap berikutnya karena alasan keuangan dan karena perusahaan telah memesan dua buah *boiler* berbahan bakar minyak bakar yang baru dari Korea sebelum proyek GERIAP dimulai.

Hal yang dipelajari 1: Tim juga harus mempertimbangkan pekerjaan apa yang telah dilakukan perusahaan untuk mencoba menerapkan efisiensi energi pada area fokus, yang akan memberikan dampak pada kelayakan identifikasi opsi baru.

Hal yang dipelajari 2: Sumber keuangan merupakan faktor penting dalam memilih opsi yang memungkinkan

Tahap 4 - Analisis Kelayakan Opsi-opsi

Tugas 4a. Evaluasi opsi-opsi secara teknis, ekonomi dan lingkungan

Anhui Tian Du Paper Co. Ltd (Pulp dan kertas, China)

Perusahaan ini kekurangan listrik dan juga membutuhkan *boiler* baru. Mereka mempertimbangkan untuk memasang sistem kogen merupakan kombinasi pembangkit panas dan listrik. Dibutuhkan modal sebesar 17 juta Yuan (mendekati 2 juta US\$) dengan penghematan pertahun 4,947 juta Yuan (mendekati 0,6 juta US\$). Perhitungan waktu pengembalian modal tidak cukup untuk mengetahui apakah opsi ini layak secara finansial atau tidak, karena nilai uang mungkin akan menurun dimasa mendatang (sebagai contoh nilai tersebut dapat kurang dari 17 juta Yuan didalam satu tahun dari sekarang). Untuk mengetahui kelayakan opsi, perlu dilakukan perhitungan nilai uang pada waktu yang akan datang (*Net Present Value-NPV*). Perhitungan *Net Present Value (NPV)* untuk opsi ini sebagai berikut:

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{F}{(1+i)^j} - I$$

Dimana, F = kenaikan *cash flows* tahunan; I = total investasi; i = laju bunga tahunan (%), dipilih 6%; j = tahun, setara dengan 1 -10; n = umur proyek (dalam tahun), dipilih 10 tahun

$$NPV = 4,947 \times 7,36 - 17 = 19,41$$

Karena NPV positif maka proyek tersebut menguntungkan

Hal yang dipelajari: Bilamana opsi membutuhkan investasi yang besar maka selain waktu pengembalian modal, NPV juga harus dihitung untuk menentukan kelayakan finansial dari opsi

Anhui Tian Du Paper Co. Ltd (Pulp dan kertas, China)

Polusi lokal dan regional menjadi isu yang semakin penting dan kebijakan pemerintah China untuk menurunkan tingkat polusi yang juga semakin ketat. Untuk alasan ini, analisis kelayakan lingkungan dari opsi juga memasukkan perhitungan pengurangan emisi SO₂, NO_x, CO dan partikel debu, sebagai tambahan dari emisi gas rumah kaca (CO₂). Sebagai contoh, penerapan *plant* kogen akan menghasilkan pengurangan emisi sebagai berikut:

Polutan	CO ₂	SO ₂	NO _x	CO	PM ₁₀
Pengurangan jumlah (ton)	15.057	1,10	54,03	2,25	59,44

Jangxi Yadong Cement Corporation (Semen, China)

Evaluasi opsi untuk membangkitkan tenaga listrik dari limbah panas membutuhkan tidak hanya analisis kelayakan internal. Usulan proyek harus diserahkan ke penguasa lokal untuk dipelajari dan disetujui sebelum diterapkan. Perusahaan juga harus bernegosiasi dengan bagian utilitas listrik lokal untuk mensuplai kelebihan listrik dari proyek ini ke jaringan utilitas dan menentukan harga dan uang yang akan diterima oleh perusahaan per unit listrik. Proyek telah menerima persetujuan dari pemerintah dan satu kesepakatan dengan perusahaan utilitas telah dicapai pada tahun 2004 serta akan diterapkan pada November 2005.

Active Carbon Ltd (Bahan kimia, India)

Perusahaan menganggap temperature dan kualitas uap air yang digunakan secara komersil sebagai informasi yang sensitif. Sehingga digunakan nilai tengah digunakan untuk menentukan kelayakan ekonomi dari opsi. Nilai tengah ini hanya menyimpang +/- 5 persen dari nilai sebenarnya, sehingga tidak akan memberikan dampak yang berarti pada akurasi analisa kelayakan ekonomi, terutama pada nilai waktu pengembalian modal.

Hal yang dipelajari: Dalam kasus data yang tepat merupakan rahasia, nilai tengah yang berkualitas dapat digunakan untuk menentukan kelayakan ekonomi dari opsi-opsi

Pindo Deli Pulp and paper (Pulp dan kertas, Indonesia)

Sludge kertas merupakan masalah serius bagi perusahaan. Tim dan fasilitator dari luar mengadakan acara tukar pendapat untuk mengevaluasi hal-hal yang dapat dilakukan dengan limbah tersebut dan untung ruginya dari setiap kemungkinan jalan keluar. Hasilnya terlihat pada tabel berikut:

No	Opsi	Jangka waktu penerapan	Ekonomi	Teknis / praktek	Lingkungan
1	Sebagai bahan bakar di lokasi (di CFB <i>boilers</i> baru sebagai campuran 5 % dari batu bara)	> 2 tahun	Biaya netral Mengurangi biaya energi Pabrik semen butuh abu Mengurangi <i>land fill</i>	Pindo # 1 OK (sedang dipertimbangkan untuk <i>boiler</i> baru) Pindo # 2 tidak memerlukan tambahan <i>boiler</i> 1800 t/bulan Tergantung pada kadar air.	Solusi permanen & menjual abu
2	Bekerjasama dengan pabrik semen untuk digunakan sebagai bahan bakar <i>kiln</i>	> 1 tahun	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5 US\$ harga di tempat ▪ 5 US\$/ t untuk transportasi ▪ ... US\$/t untuk pabrik semen 	Kadar air tinggi, butuh pengeringan awal sebelum digunakan Opsi pengeringan awal pada pabrik semen atau pada Pindo # 2 (Identifikasi & Studi)	Solusi permanen

No	Opsi	Jangka waktu penerapan	Ekonomi	Teknis / praktek	Lingkungan
3	Digunakan untuk landfill	Saat ini, tapi butuh lahan baru pada tahun 2006	100 US\$/t biaya untuk <i>land fill</i> baru	Butuh lokasi, Ijin dan pemantauan Menjaga reputasi	Solusi sementara Kasus opsi terburuk
4	Survei industri lain yang punya tungku batubara disekitar pabrik	< beberapa bulan	5 US\$/t harga di tempat 5 US\$/t untuk transportasi	Banyak pengguna kecil Resiko dari kontinyuitas Dapat menjadi solusi sementara atau <i>stand by</i> Dibutuhkan perijinan	Kontrol efisiensi pembakaran.
5	Bangun <i>plant</i> kertas baru yang dapat mendaur ulang <i>sludge</i> kertas menjadi kertas dengan mutu rendah.	> 2 tahun	Pendapatan dari kertas dengan mutu rendah. Mengurangi <i>landfill</i> dan biaya transport Biaya netral	Cukup ruang di Pindo #1 dan 2 Kapasitas 400 t/bulan – 50 % <i>sludge</i> dan – 50 % pulp segar. Dapat dikombinasikan dengan opsi lainnya (volume tidak cukup untuk membuang semua <i>sludge</i>)	Solusi lingkungan terbaik karena daur ulang limbah
6	Identifikasi peluang minimisasi di tempat untuk <i>sludge</i> terbawa di efluen.	Kontinyu	Tergantung pada opsi (kemungkinan biaya tinggi)	Pindo #2 adalah pabrik yang modern. sehingga peluang lebih besar di Pindo #1 (pabrik tua) <i>BENCH MARKING</i> % <i>sludge</i> / ton produksi (3,7 % Pindo #2) Digunakan sebagai kombinasi dengan opsi lain.	Mengurangi limbah pada sumbernya.
7	Digunakan sebagai kompos di perkebunan jamur.	Sudah dikerjakan (dihentikan sejak Nop. 03 oleh Kementerian Lingkungan Hidup, karena alasan kesehatan)	10 US\$/ton	Tidak ada ijin lagi (terputus) Dapat digunakan untuk perkebunan singkong (tidak untuk dimakan) tetapi hanya di skala kecil dan lokasinya jauh	Komposisi kompos sangat penting (ada timah/Pb, berbahaya bagi kesehatan),
8	Insinerator didalam/ diluar lokasi & menangkap limbah panas (<i>heat air head dryer or boiler water feed</i>)	Sampai dengan 1 tahun	Perlu di studi biaya operasinya	Mungkin dapat dengan insenerator sendiri. Butuh ijin. Membutuhkan pengeringan awal <i>sludge</i> (berapa %)	Membutuhkan pembakaran dengan suhu tinggi jika tidak emisinya beracun.

PT Semen Padang (Semen, Indonesia)

Waktu pengembalian modal kurang dari dua tahun adalah opsi kriteria *minimum* yang dapat diterima oleh pihak manajemen, sehingga digunakan sebagai masukan penting dalam membuat peringkat kelayakan opsi. Sebagai contoh, sebuah opsi untuk mengurangi konsumsi batubara secara finansial tidak layak karena waktu pengembalian modal 10 tahun. Meskipun, opsi tersebut perlu jika dilihat dari sudut pandang lingkungan atau keselamatan (sebagai contoh karena adanya peraturan daerah, maka harus

menggunakan batubara lokal sebagian dari kebutuhan pabrik) yang telah diperingkat penerapannya dalam jangka pendek.

Hal yang dipelajari: Setiap kriteria yang diberikan oleh manajemen adalah masukan penting dalam menentukan peringkat opsi-opsi yang layak

Solid Cement Corporation (Semen, Filipina)

Kadang-kadang sulit untuk menentukan biaya investasi dari opsi-opsi yang lebih teknis. Pada kasus di pabrik ini, jalan keluarnya diperoleh melalui;

- Biaya pembelian kran *solenoid* didapat dari bagian pembelian di pabrik.
- Biaya untuk *motor* efisiensi tinggi dan *Variable Speed Drive* (VSDs) didapat dari supplier lokal dengan merk /tipe *motor* yang sudah dikenal.

Hal yang dipelajari: Tim dapat menghubungi bagian pembelian dan juga supplier dalam menentukan biaya investasi dari beberapa opsi-opsi teknis.

Associated Motor Ways, AMW (Besi dan baja , Sri Lanka)

Lokasi dan jarak antara berbagai departemen berdampak pada analisis kelayakan teknis dan finansial beberapa opsi. Sebuah contoh langsung adalah jarak yang jauh antara *boiler* dan *burner*.

Hal yang dipelajari: Layout dari departemen dapat menjadi faktor penting didalam analisa kelayakan

Siam White Cement Company Ltd, SWCC (Semen, Thailand)

Opsi paling menarik yang diterapkan pada perusahaan adalah sebuah *V-separator* untuk memisahkan batu kapur yang sudah hancur pada berbagai macam ukuran. Yang menarik tentang opsi ini adalah bahwa *V-separator* didesain, dikonstruksi dan dipasang hampir semuanya oleh staf pabrik. Hal ini memungkinkan dibuatnya separator yang sesuai dengan kebutuhan pabrik, jika dibandingkan separator standar yang ditawarkan oleh supplier luar.

Hal yang dipelajari: Perusahaan besar seringkali mempunyai kemampuan untuk mendesain peralatan yang dibutuhkan untuk opsi-opsi baru, sedangkan perusahaan yang lebih kecil lebih suka untuk mencari peralatan baru dari supplier luar

Thai Kraft Paper Industry Co. Ltd. (Pulp dan kertas, Thailand)

Hampir semua data energi ada. Tetapi beberapa data lainnya harus dicari dilapangan karena perusahaan tidak mempunyai alat ukur yang dipasang atau alat pemantau untuk mengukur sumber kehilangan, seperti air dan udara tekan yang digunakan. Dalam kenyataan, staf yang dilatih dengan baik dapat menyelesaikan masalah. Perusahaan menyatakan bahwa mereka telah mempunyai target area sendiri untuk melakukan perbaikan tahunan, dimana biaya dan rencananya telah disetujui oleh manajemen puncak, jauh sebelum perusahaan berpartisipasi kedalam GERIAP proyek. Sehingga tidak terlalu banyak yang dapat dikerjakan oleh fasilitator dan konsultan untuk meyakinkan perusahaan.

Hal yang dipelajari: Adanya kekurangan peralatan pemantauan tidak menjadi masalah jika dibandingkan kemauan untuk menyelesaikan masalah yang ada

Sai Son Cement (Semen, Vietnam)

Sebelum proyek GERIAP, perusahaan telah mempertimbangkan untuk memasang *variable speed drive* (VSD) untuk mengontrol kecepatan *motor* dari *FD blower* tetapi belum yakin apakah akan menimbulkan dampak pada operasi dari *vertical kiln*. Seorang tenaga ahli internasional membantu melakukan analisis kelayakan teknis yang dapat membantu manajemen puncak dalam memutuskan untuk menyetujui opsi tersebut.

Hal yang dipelajari: Pengetahuan dan pengalaman dari konsultan luar dapat digunakan dalam pengkajian analisis kelayakan beberapa opsi teknis yang membutuhkan keahlian khusus pada industri dan peralatan

Company X (anonymous)

Untuk perusahaan pupuk ini, salah satu aspek yang penting dari analisis kelayakan adalah dampak potensial dari kualitas produk. Hal lainnya adalah, manajemen puncak memberikan prioritas pada opsi tanpa biaya dan biaya rendah.

Hal lain yang dipelajari: Efek kualitas produk dan prioritas manajemen puncak adalah dua faktor penting sebagai pertimbangan didalam analisis kelayakan

Tugas 4b. Membuat peringkat opsi yang layak untuk penerapan.

Bengal Fine Ceramics Ltd (Keramik, Bangladesh)

Selama proses produksi produk keramik beberapa kali masuk kedalam oven dan sebagai hasil temperature dalam pabrik menjadi sangat tinggi, terutama selama musim panas ketika tidak ada udara dingin masuk ke pabrik. Opsi untuk mengambil kembali panas dari tungku merupakan prioritas karena kecuali dapat menambah penghematan energi, kondisi kerja staf sangat membaik jika temperatur didalam ruangan turun beberapa derajat. Walaupun opsi ini bukan merupakan opsi yang sangat menarik secara finansial atau lingkungan, tetapi merupakan opsi peringkat tinggi.

Hal yang dipelajari: Penting untuk mempertimbangkan juga manfaat lain, seperti memperbaiki kondisi kerja karena mungkin merupakan hal yang sangat penting bagi perusahaan dan dapat membuat peringkat menjadi lebih tinggi

Yuanping Municipal Chemical Industrial Co. Ltd (Bahan kimia, China)

Karena pabrik ini memproduksi asam oksalat, setiap hari staf terpapar bahan kima. Sehingga kesehatan menjadi pertimbangan penting dalam membuat peringkat penerapan opsi. Walaupun manfaat secara finansial dan lingkungan untuk beberapa opsi tidak sebaik opsi yang lain, opsi tersebut tetap akan mendapat peringkat tinggi jika dapat mengurangi paparan bahan kimia pada staf.

Hal yang dipelajari: Dampak kesehatan dan keamanan pada staf harus menjadi pertimbangan dalam peringkat opsi yang layak

G-Steel (Besi dan baja, Thailand)

Pabrik baja menghasilkan beberapa tipe limbah dan emisi dalam jumlah besar. Perusahaan ini terletak relatif dekat dengan pemukiman, peraturan lingkungannya sangat ketat. Karena tuntutan ijin yang ketat, hubungan dengan penduduk dan penguasa lokal menjadi kriteria pertimbangan penting dalam evaluasi opsi dan peringkat opsi untuk penerapan. Sehingga hanya opsi yang berhubungan dengan ijin isu lingkungan yang dijadikan prioritas peringkat yang utama. Jika tidak ada masalah ini maka opsi dengan manfaat finansial selalu menjadi prioritas peringkat utama.

Hal yang dipelajari: Faktor luar seperti permintaan legislatif, hubungan dengan penguasa dan citra masyarakat dapat menjadi kriteria pemilihan opsi untuk penerapan

Viet Tri Pulp and Paper (Pulp dan kertas, Vietnam)

Hanya opsi tanpa biaya dan biaya rendah dengan waktu pengembalian kurang dari dua tahun yang diterapkan. Opsi lain dengan investasi yang lebih besar akan dipertimbangkan penerapannya sebagai persetujuan pembiayaan tertunda bagi bank dan lembaga-lembaga kredit.

Hal yang dipelajari: Biaya investasi dan waktu pengembalian merupakan kriteria penting dalam membuat peringkat opsi-opsi untuk penerapan

Ha Bac Fertilizer (Bahan kimia, Vietnam)

Direktur perusahaan mengindikasikan bahwa opsi dengan waktu pengembalian modal kurang dari 1 tahun adalah kriteria seleksi yang paling penting, sedangkan emisi gas rumah kaca dan kelayakan teknis menjadi kriteria penting lainnya. Oleh karena itu, Tim memfokuskan pada informasi ini sebagai bagian evaluasi opsi dan menggunakannya sebagai dasar membuat peringkat opsi untuk penerapan.

Hal yang dipelajari: Pemahaman yang jelas pada kriteria penting yang ditentukan manajemen puncak akan mempermudah Tim untuk membuat peringkat opsi untuk diterapkan. Keuntungan dan waktu pengembalian modal dari opsi merupakan dua ketentuan paling penting yang akan ditanyakan oleh manajemen puncak

Tugas 4c. Menyiakan proposal penerapan dan pemantauan untuk persetujuan manajemen puncak

ITC Ltd PSPD (Pulp dan kertas, India)

Memperoleh persetujuan dari manajemen puncak bukan merupakan masalah, karena perusahaan perusahaan mempunyai prosedur yang jelas untuk persetujuan dan penerapan opsi. Kriteria evaluasi opsi yang paling penting adalah:

- Biaya investasi: Opsi yang membutuhkan investasi kurang dari US\$ 10.000 disetujui oleh wakil direktur pabrik. Proyek diatas US\$ 10.000 diperiksa kembali dan disetujui oleh Komite Divisi Manajemen pada kantor pusat. Didalam kenyataannya, proyek efisiensi energi sampai dengan US\$ 40.000 telah disetujui tanpa banyak masalah dalam tahun-tahun berjalan.
- Waktu pengembalian: Opsi dengan waktu pengembalian lebih dari tiga tahun harus melalui evaluasi finansial yang rinci sebelum keputusan penerapannya dibuat.
- Dampak pada proses produksi: Jika pada penerapannya opsi melibatkan pemberhentian aktivitas produksi atau interupsi, maka penerapannya direncanakan untuk dilakukan pada saat dilakukan aktivitas perawatan berkala, *shutdown* pabrik atau *plant overhaul*.

Hal yang dipelajari: Proses untuk mendapatkan persetujuan manajemen puncak akan lebih mudah jika perusahaan mempunyai prosedur yang jelas untuk persetujuan dan penerapan opsi-opsi

Indocement (Semen, Indonesia)

Opsi yang membutuhkan biaya investasi lebih dari US\$ 10.000 harus disetujui oleh kantor Singapore, sehingga hal ini akan menambah waktu yang diperlukan sebelum penerapan opsi dapat dimulai.

Hal yang dipelajari: Mengetahui sedini mungkin proses yang diperlukan untuk persetujuan opsi dan biaya investasi dapat menghindari penundaan dalam memperoleh persetujuan untuk usulan penerapan dan pemantauan opsi

PT. Holcim Indonesia / PT Semen Cibinong (Semen, Indonesia)

Walaupun manajemen puncak menyetujui seluruh rekomendasi opsi, beberapa opsi tidak diterapkan dalam tahun yang sama karena adanya beberapa proyek lain yang merupakan prioritas yang telah direncanakan untuk memperbaiki kinerja keseluruhan perusahaan dan hasil produksi.

Hal yang dipelajari: Penerapan opsi juga tergantung pada proyek-proyek lain yang telah direncanakan perusahaan, oleh karena itu Tim harus mencari tahu tentang hal ini ketika menulis usulan ke manajemen puncak

Lanka Tiles Ltd (Keramik, Sri Lanka)

Selama proyek, ada perubahan pada *line* produksi dengan menambahkan *line* ruang keramik. Sehingga, penerapan dari opsi yang sudah direncanakan harus disesuaikan.

Hal yang dipelajari: Ketika menyiapkan proposal penerapan dan pemantauan, Tim harus mempertimbangkan adanya perubahan yang sedang dilakukan atau akan dilakukan pada proses produksi

Medigloves Ltd (Bahan kimia, Thailand)

Perusahaan ini relatif kecil dan puncak produksi tergantung pada order dari klien. Meskipun efisiensi energi merupakan prioritas pabrik, tetapi waktu penerapan dari opsi yang baru perlu disesuaikan dengan waktu pabrik berhenti beroperasi (*downtime*). Selama pelaksanaan proyek, telah di luncurkan sarung tangan tipe baru dan mendapat pemesanan banyak pelanggan. Hal ini harus menjadi pertimbangan dalam perencanaan penerapan opsi-opsi.

Hal yang dipelajari: Harus tetap dipikirkan bahwa konsumen adalah raja! Kadangkala, penerapan opsi akan perlu direncanakan untuk dapat dilakukan pada sekitar waktu peluncuran produk baru atau pada saat banyak pesanan dari pelanggan

Thai Kraft Paper Industry Co. Ltd (Pulp dan kertas, Thailand)

Walaupun manajemen puncak tertarik pada banyak identifikasi opsi di saat pertama, tetapi ketika diminta

persetujuan untuk penerapan, banyak opsi yang ditolak atau diabaikan untuk dipertimbangkan. Alasan-alasan yang diberikan adalah (1) kurangnya insentif finansial untuk melakukan investasi pada opsi, (2) kekurangan staf untuk menerapkan opsi karena mereka dibutuhkan di produksi, dan (3) kurangnya data untuk menunjukkan potensi penghematan energi dan finansial.

Hal yang dipelajari: Tim dapat merekomendasi opsi untuk penerapan tetapi pada akhirnya manajemen puncak yang memutuskan apakah opsi akan diterapkan atau tidak

Viet Tri Pulp and Paper (Pulp dan kertas, Vietnam)

Subsidi untuk investasi opsi teknis terlihat mempunyai efek psikologi yang kuat pada perusahaan karena dapat menjadi tambahan untuk memperbaiki opsi kelayakan finansial. Meskipun seringkali pengukuran menunjukkan bahwa opsi menguntungkan, tetapi subsidi masih tetap diterima oleh manajemen sebagai sinyal bahwa opsi tersebut merupakan investasi yang berharga dan banyak orang diluar yang ingin berinvestasi di bidang tersebut.

Hal yang dipelajari: Subsidi dapat memberikan dorongan psikologi untuk memperbaiki opsi penerapan karena adanya sinyal dari luar bahwa investasi opsi tersebut sangat berharga

Sai Son Cement (Semen, Vietnam)

Walaupun perusahaan mempunyai pengalaman dengan Produksi Bersih, tetapi pengalamannya dengan pengkajian energi masih terbatas, oleh karena itu sangat skeptis terhadap potensi opsi-opsi efisiensi energi, terutama yang berhubungan dengan konsumsi listrik. Fasilitator dari luar memberikan dukungan yang besar untuk memperbaiki gambaran dan ilustrasi tentang konsumsi energi pada berbagai proses produksi dan peralatan, kemudian dikaji dengan perhitungan rinci untuk investasi dan penghematan untuk opsi yang diusulkan. Setelah mendapat gambaran tentang efisiensi energi, tim pabrik memahami latar belakang teknis penggunaan energi dan opsi-opsinya, yang membuat mereka percaya diri untuk merekomendasi opsi ke manajemen puncak. Manajemen puncak sangat puas dengan hasil laporan dan menyetujui penerapan opsi tanpa ragu.

Hal yang dipelajari: Sangat penting bagi fasilitator luar untuk meyakinkan Tim pabrik melalui pemahaman latar belakang penggunaan energi dan opsi-opsinya, sehingga mereka merasa lebih percaya diri untuk merekomendasi opsi ke manajemen puncak dan menerapkannya

Ha Bac Fertilizer (Bahan kimia, Vietnam)

Rencana penerapan diasumsikan bahwa penerapan hampir semua opsi akan menggunakan kemampuan sendiri. Beberapa opsi tidak dapat secepatnya diterapkan, pabrik berproduksi terus menerus selama 24 jam dalam sehari, 7 hari seminggu. Ketua tim mengatur waktu penerapan opsi yang bersamaan dengan perawatan tahunan pabrik. Untuk menyiapkan penerapan yang berhasil, rapat diadakan antara staf bagian pengelolaan panas dan teknisi perusahaan, untuk mendiskusikan aspek teknis dalam menerapkan opsi-opsi.

Hal yang dipelajari: Rencana penerapan opsi perlu diatur bersamaan dengan jadwal rencana perawatan di pabrik untuk mempersiapkan staf pelaksana dan teknisi yang dibutuhkan

Beberapa perusahaan

Manajemen puncak beberapa perusahaan tertarik kepada opsi teknis dan rumit (seperti pemasangan *boiler* baru), disamping opsi *good housekeeping* (seperti perbaikan efisiensi *boiler* yang ada melalui pengukuran sederhana). Sehingga pada identifikasi opsi yang memungkinkan (tugas 3b), penyaringan opsi (tugas 3c) dan analisis kelayakan (tugas 4a) sering lebih mengutamakan pada opsi teknis dan yang lebih kompleks. Tetapi, walaupun manajemen telah menyetujui penerapan opsi, banyak dari opsi ini yang ditolak karena biaya investasi dan waktu pengembalian modalnya terlalu tinggi.

Hal yang dipelajari: Sangat penting menyetujui kriteria finansial (biaya investasi, waktu pengembalian) selama rapat pertama dengan manajemen puncak (tugas 1a). Cara ini, menghindarkan Tim dari terbuangnya waktu yang banyak pada opsi yang terlihat baik tetapi tidak dapat diterapkan pada akhirnya

Tahap 5 - Penerapan dan Pemantauan Opsi-opsi

Tugas 5a. Penerapan opsi dan pemantauan hasil

Abul Khair Steel Products Ltd (Besi dan baja, Bangladesh)

Sebagai bagian dari opsi diluar proyek GERIAP, pabrik melakukan komisioning unit regenerasi asam (*spent pickling*) sebesar US\$ 1 juta, yang saat ini sampai pada tahap penyelesaian akhir pembangunan sarana sipil dan selesainya tahap penerimaan peralatan produksi. Pabrik dirancang untuk kapasitas 2.5 ton produk HCL per jam sesuai dengan kebutuhan untuk produksi bajanya dan perencanaan pengembangan untuk 3 tahun mendatang. Tetapi, saat ini pabrik hanya beroperasi pada 50% dari kapasitas terpasang, sehingga produksi unit regenerasi juga akan menyesuaikan. Ini berarti bahwa waktu pengembalian modal akan lebih lama dari yang diperkirakan. Manajemen memikirkan untuk dapat menawarkan kapasitas yang berlebih dari unit regenerasi asam pada perusahaan lain untuk mendapatkan pengembalian modal yang lebih cepat.

Hal yang dipelajari: Perubahan pada permintaan pasar berpengaruh pada jumlah produk yang dihasilkan dan dapat secara nyata berpengaruh terhadap waktu pengembalian modal aktual dari penerapan opsi

Abul Khair Steel Products Ltd (Besi dan baja, Bangladesh)

Ketika dilakukan kunjungan kembali setelah penerapan opsi, manajemen perusahaan melaporkan adanya sedikit kenaikan pada harga baja, naiknya kompetisi dan rendahnya permintaan pasar sehingga perusahaan saat ini hanya beroperasi pada 50% dari kapasitas terpasang. Hasil pemantauan menunjukkan bahwa konsumsi energi dan emisi gas rumah kaca menurun dibandingkan pada awal proyek tetapi konsumsi energi dan emisi gas rumah kaca spesifik naik. Pada kondisi ini, sangat sulit untuk menghitung dampak dari penerapan opsi sebab data dipengaruhi oleh penurunan kapasitas pabrik. Data konsumsi dan emisi spesifik (misalnya: per unit produksi) sebaiknya digunakan untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penerapan.

Hal yang dipelajari: Sangat penting untuk mengetahui apakah ada perubahan besar pada produksi sebelum dan sesudah penerapan opsi, karena hal ini akan berpengaruh secara signifikan pada perubahan energi dan emisi gas rumah kaca. Pada kasus ini, data konsumsi dan emisi spesifik lebih penting untuk digunakan daripada data mutlak

TK Chemical Complex Ltd (Bahan kimia, Bangladesh)

Perusahaan tidak memiliki peralatan pemantauan untuk mengukur parameter yang diperlukan dalam perhitungan konsumsi energi dan emisi CO₂ sebelum dan sesudah penerapan opsi. Peralatan pemantauan untuk pengukuran parameter disediakan oleh fasilitator dari luar melalui bantuan proyek GERIAP, tetapi tidak dapat digunakan untuk jangka panjang, sehingga kebutuhan untuk kesinambungan pengukuran dalam waktu yang lama tidak terpenuhi.

Hal yang dipelajari: Penyediaan peralatan pemantauan oleh fasilitator luar dapat membantu pengukuran parameter untuk jangka pendek tetapi tidak bisa diandalkan untuk pemantauan jangka panjang

Indocement (Semen, Indonesia)

Pada *Plant No 6*, yang merupakan area fokus kajian, sebagian besar kabel terbakar sehingga pabrik berhenti operasi selama beberapa bulan, yang menyebabkan mundurnya jadwal penerapan opsi. Sebagai kompensasinya, dilakukan identifikasi untuk mendapatkan opsi tambahan kemudian ditetapkan dua area fokus baru yaitu konsumsi gas alam pada pembangkit listrik menggunakan kelebihan pasokan tekanan.

Hal yang dipelajari: Kadang-kadang penerapan opsi tidak dapat berjalan untuk alasan yang diluar kendali dari Tim (seperti *overhaul* besar dan kerusakan pada area fokus). Tergantung waktu yang masih tersedia dan tahap kajian dan/atau penerapan apa yang sedang dilakukan saat terjadinya kerusakan, dimungkinkan untuk memilih area fokus yang lain untuk dikaji atau opsi lain untuk diterapkan

PT Krakatau Steel (Besi dan baja, Indonesia)

Penerapan dari opsi harus direncanakan dengan sangat hati-hati karena sangat dipengaruhi oleh jadwal *overhaul* pabrik.

Hal yang dipelajari: Perencanaan penerapan opsi perlu mempertimbangkan jadwal perawatan dan *overhaul* perusahaan.

PT. Holcim Indonesia / PT Semen Cibinong (Semen, Indonesia)

Salah satu opsi utama yang diidentifikasi adalah untuk melakukan survei kebocoran pada udara tekan dan perbaikan kebocoran. Ternyata, peralatan deteksi kebocoran tidak tersedia pada pabrik dan juga ada keterbatasan pengetahuan tentang cara mendeteksi dan menghitung kebocoran. Fasilitator dari luar melakukan pengukuran kebocoran menggunakan anemometer yang disediakan oleh proyek GERIAP, melakukan identifikasi dengan cara menggunakan busa sabun dan menghitung kebocoran menggunakan tabel standar.

Hal yang dipelajari: Perhatian juga perlu diberikan pada cara untuk menerapkan opsi

Puyat Vinyl (Bahan kimia, Filipina)

Fasilitator dari luar menemukan bahwa beberapa opsi yang telah disetujui tidak diterapkan pada perusahaan ini. Penyebabnya adalah terjadinya salah pengertian dimana operator *boiler* merasa tidak mendapat petunjuk dari pengawas pabrik tentang bagaimana cara menerapkan opsi pada *boiler* dan cara memantau hasil.

Hal yang dipelajari: Komunikasi yang baik dengan operator sangat penting dalam pemberian petunjuk tentang cara menerapkan opsi, jika tidak opsi tersebut mungkin tidak diterapkan sesuai rencana

Solid Cement Corporation (Semen, Filipina)

Pelaporan, penerapan dan pemantauan beberapa opsi terhambat oleh adanya larangan dari Departemen Perdagangan dan Industri Filipina sehubungan dengan kualitas dari salah satu merk pabrik semen. Larangan ini diberlakukan selama 30 hari yang menyebabkan mundurnya pelaksanaan proyek.

Hal yang dipelajari: Kadang-kadang ada faktor luar yang diluar kekuasaan perusahaan atau fasilitator yang dapat menyebabkan mundurnya penerapan opsi

Solid Cement Corporation (Semen, Filipina)

Fasilitator dari luar memiliki beberapa peralatan pemantauan tetapi tidak memiliki peralatan untuk pengukuran aliran udara pada suhu tinggi yang akan digunakan untuk perhitungan unjuk kerja *fan* dan *motor*. Untuk melakukan pemantauan beberapa parameter diperlukan adanya data catatan harian untuk melakukan pengukuran kontinyu (meskipun hanya salah satu pengukuran) di pabrik.

Hal yang dipelajari: Peralatan pemantauan dengan jangkauan luas dan data catatan harian mungkin diperlukan untuk pengukuran parameter spesifik dan melakukan pengukuran kontinyu

Steel Asia (Besi dan baja, Filipina)

Perusahaan melakukan modifikasi pada opsi-opsi yang direkomendasikan untuk mendapatkan hasil pemantauan yang lebih baik, seperti pada penggunaan *steel curtain* dengan umur teknis lebih lama, dan penggunaan sistim pengukur air yang hasilnya lebih akurat. Pemantauan: penghematan energi dan penurunan emisi gas rumah kaca untuk isolasi tungku dihitung berdasarkan pengukuran pada suhu permukaan dinding tungku. Berdasarkan data produksinya, konsumsi aktual dari *bunker* bahan bakar naik karena adanya perubahan pada umpan bilet.

Holcim Bulacan (Semen, Filipina)

Selama fase pemantauan, telah dipantau beberapa aspek yaitu (1) hasil penerapan opsi pada *kiln* (2) evaluasi kelayakan pemasangan *variable speed drive* pada beberapa *fan* pendingin klinker (3) pemantauan umum dari parameter energi yang telah mendapatkan identifikasi opsi-opsi baru.

Hal yang dipelajari: Didalam praktek, perlu direncanakan beberapa sesi pemantauan, sebab masing-masing opsi akan melalui tahap identifikasi, evaluasi dan penerapan yang berbeda-beda

United Pulp and Paper Company, UPPC (Pulp dan kertas, Filipina)

Selama fase pemantauan dari proyek, ditemukan sebagian besar opsi yang direkomendasikan belum diterapkan. Hal ini disebabkan adanya keputusan perusahaan untuk membangun fasilitas kogen baru yang akan menggantikan *boiler* yang ada, dimana *boiler* tersebut telah ditetapkan menjadi salah satu penerapan opsi.

Hal yang dipelajari: Kadang-kadang ada proyek baru yang besar yang akan mencakup peralatan pada area fokus, sementara usulan penerapan awal ditetapkan pada peralatan yang lama

Dankotuwa (Keramik, Sri Lanka)

Dalam perencanaan untuk pemantauan, perlu ditetapkan berbagai tipe opsi yang masing-masing memerlukan cara spesifik dalam pemantauan dan juga memerlukan waktu dan dana tersendiri. Berbagai jenis opsi terlihat sebagai berikut:

- Penghilangan semua *sagers* dengan mengubah lorong *kiln* (*kiln* licin) menjadi *kiln* pengapian cepat.
- Perbaiki faktor daya dan *harmonic suppression* dengan memasang suatu sistem aliran listrik.
- Menurunkan adanya serpihan tanah liat dari *pug rolls*

Hal yang dipelajari: opsi yang berbeda memerlukan cara pemantauan, alokasi waktu dan sumber daya yang berbeda

G-Steel (Besi dan baja, Thailand)

Perusahaan menerapkan beberapa opsi, tetapi sangat sulit bagi fasilitator dari luar untuk mendapatkan hasilnya dari Tim Perusahaan. Pertemuan telah dilakukan dengan *CEO* perusahaan untuk menyampaikan kebutuhan hasil-hasil pemantauan dalam penulisan studi kasus penerapan opsi. Dengan dukungan *CEO*, Tim perusahaan mendapat ijin untuk melakukan pemantauan dan melaporkan hasil-hasilnya.

Hal yang dipelajari: Dukungan dari manajemen puncak penting, tidak hanya diperlukan pada saat awal tetapi sepanjang pengkajian

Medigloves Ltd (Bahan kimia, Thailand)

Beberapa rekomendasi opsi yang berhubungan dengan perubahan perilaku pegawai pada tahap awal dilakukan percobaan untuk melihat apakah opsi-opsi tersebut akan dapat dilakukan untuk mencapai hasil yang diinginkan. Jika percobaan tersebut berhasil membawa perubahan positif akan dijadikan prosedur operasi dan instruksi sehingga prosedur yang baru akan berhasil dan akan terus diikuti pada waktu mendatang meskipun terjadi perputaran staf.

Hal yang dipelajari: Opsi yang memerlukan perubahan perilaku perlu dicoba terlebih dahulu sebelum dilakukannya pelaksanaan standar operasi. Hal ini akan memberi kepastian bahwa prosedur yang direkomendasikan akan efektif. Menyatukan perubahan perilaku dengan prosedur memberikan jaminan bahwa perubahan akan juga diadopsi oleh karyawan baru

Viet Tri Pulp and Paper (Pulp dan kertas, Vietnam)

Manajemen puncak memberikan dukungan otoritas penuh kepada stafnya untuk merencanakan dan merealisasikan penerapan dan pemantauan opsi. Hal ini memberikan kebebasan pada staf untuk mencoba tahapan baru dengan percobaan dan penerapan opsi, dimana kadang-kadang gagal, tetapi seringkali berhasil juga.

Hal yang dipelajari: Jika manajemen memberikan kebebasan pada staf untuk menerapkan berbagai opsi, hal ini seringkali menghasilkan keberhasilan yang tak terduga

Viet Tri Pulp and Paper (Pulp dan kertas, Vietnam)

Beberapa penerapan opsi yang dilakukan hanya merupakan opsi *good housekeeping*, dimana tidak memungkinkan untuk pengukuran dan perhitungan penghematan, meskipun terlihat jelas bahwa opsi tersebut memberikan kontribusi dalam penurunan konsumsi energi dan bahan. Adanya gambaran konsumsi spesifik dari hasil opsi *housekeeping* dapat membantu untuk mengevaluasi apakah setelah diterapkan, opsi tersebut masih layak untuk diteruskan.

Hal yang dipelajari: Gambaran konsumsi spesifik (misalnya per unit produk) dapat membantu untuk

menentukan apakah suatu opsi perlu dilanjutkan, meskipun perhitungan penghematan untuk masing-masing opsinya tidak mungkin dilakukan

Beberapa perusahaan

Pengukuran atau perhitungan beberapa opsi dalam penurunan energi, emisi gas rumah kaca dan biaya yang dibutuhkan sulit dilakukan untuk beberapa perusahaan, sebab tidak adanya data dasar selama pengkajian (tahap 2d). Hal ini lebih menyulitkan Tim dalam meyakinkan manajemen untuk meneruskan proyek efisiensi energi karena Tim tidak dapat membuktikan jumlah uang yang dapat dihemat. Adanya data dasar yang baik sangat penting untuk terus memusatkan perhatian pada efisiensi energi.

Hal yang dipelajari: Data dasar sangat diperlukan dalam menyakinkan manajemen puncak tentang manfaat dari opsi-opsi penerapan efisiensi energi

Company X (anonymous)

Perhitungan kuantitatif pada penerapan opsi sulit diperoleh karena manajer lingkungan tergantung masukan dari bagian lain yaitu dari bagian operasional, perawatan, pengadaan dan khususnya bagian listrik. Staf pada bagian tersebut mempunyai prioritas pada pekerjaan lain sehingga hasil dari beberapa opsi tidak dapat diperoleh.

Hal yang dipelajari: Pada awal proyek harus ditentukan bantuan yang diperlukan untuk memantau hasil penerapan opsi dan memperoleh komitmen dari mereka dalam mengumpulkan informasi yang diperlukan

Tugas 5b. Pertemuan evaluasi dengan manajemen puncak

Associated Motor Ways, AMW (Besi dan baja, Sri Lanka)

Pada saat rapat evaluasi dengan manajemen puncak di perusahaan ini, fasilitator luar meminta pada perusahaan supaya *General Manager* dapat hadir saat diskusi dan evaluasi saat awal dan pada akhir kunjungan. Kontribusi ini akan sangat besar artinya untuk suksesnya pengkajian dan penerapan opsi. Komitmen yang tinggi dari manajemen puncak juga penting dalam mendapatkan dukungan bagi proyek yang akan datang yaitu dalam melaksanakan efisiensi energi yang berkesinambungan (tahap 6).

Hal yang dipelajari : Dukungan dari pemilik dan manajemen puncak untuk mendukung dilanjutkannya pekerjaan dapat terjadi jika manajemen puncak ikut terlibat dalam proses pengkajian

Lime Master Ltd (Semen, Thailand)

Pada akhir proyek, manajemen puncak memberi informasi pada fasilitator luar bahwa mereka sangat terkesan dengan pemasangan *bag filter* sebagai penampung debu halus kapur tohor. Meskipun opsi ini tidak akan memberikan keuntungan pada perusahaan, tetapi pada saat itu telah disetujui karena banyaknya debu yang mendatangkan masalah bagi pemerintah dan penduduk setempat. Tetapi, ketika *bag filter* telah dioperasikan, ternyata debu kapur yang tertampung dapat dijual sebagai produk. Hal ini memberikan keuntungan yang tidak terduga pada perusahaan sebesar hampir US\$ 35.000 per bulan sehingga bag filter dapat terbayar kembali dalam waktu 18 bulan.

Hal yang dapat dipelajari: Kadang-kadang ada suatu opsi yang kelihatannya tidak layak ternyata dapat memberikan keuntungan yang tak terduga, sehingga perlu dipikirkan adanya keuntungan langsung dan tidak langsung yang mungkin didapat pada opsi yang diajukan

Sai Son Cement (Semen, Vietnam)

Manajemen puncak menyadari bahwa kajian terhadap energi telah membuat perusahaan lebih sadar akan efisiensi energi dan membuat perusahaan melihat bahwa efisiensi energi dapat menghasilkan penghematan dana yang cepat. Meskipun begitu, manajemen tidak yakin untuk meneruskan proyek efisiensi energi sebab mereka tidak tahu apakah perbaikan yang akan dilakukan akan potensial. Adanya *benchmark* untuk membandingkan konsumsi energi spesifik perusahaan dengan perusahaan lain yang sejenis atau pembanding unjuk kerja peralatan yang mereka gunakan dengan standarnya akan dapat membantu untuk meyakinkan manajemen.

Hal yang dipelajari: Indikasi pengembangan proyek efisiensi energi lanjutan yang potensial berdasarkan gambaran *benchmark* dapat membantu meyakinkan manajemen puncak supaya lebih berkomitmen terhadap efisiensi energi

Ha Bac Fertilizer (Bahan kimia, Vietnam)

Terima kasih untuk hasil positif dari penerapan opsi efisiensi energi dan dukungan manajemen puncak untuk aktifitas lanjutan dari efisiensi energi yang telah diajukan oleh tim tentang *spray nozzle* pada *boiler*.

Hal yang dipelajari: Keberhasilan pada pengkajian awal merupakan alasan yang baik bagi perusahaan untuk melanjutkan program efisiensi energi

Tahap 6 - Perbaikan berkelanjutan

Abul Khair Steel Products Ltd (Besi dan baja, Bangladesh)

Pada akhir proyek, pabrik belum menerapkan rekomendasi pengelolaan energi yang telah dibuat pada saat pertemuan pertama dengan manajemen puncak. Pabrik dapat melanjutkan menerapkan opsi efisiensi energi, tetapi ternyata tanpa adanya sistem manajemen energi dengan tingkat tertentu, perbaikan yang berkesinambungan akan sulit dilakukan.

Hal yang dapat dipelajari: Diperlukan sistem manajemen energi tingkat tertentu untuk menjamin suatu perusahaan dapat melaksanakan efisiensi energi yang berkesinambungan

Bengal Fine Ceramics Ltd (Keramik, Bangladesh)

Pelanggan utama perusahaan adalah perusahaan perdagangan multinasional Swedish IKEA, yang mensyaratkan setiap pemasoknya untuk memenuhi standar lingkungan. Hal ini merupakan insentif komersial bagi perusahaan untuk melanjutkan pengembangan pengelolaan lingkungannya, termasuk pengembangan efisiensi energi dan penurunan emisi gas rumah kaca.

Hal yang dapat dipelajari: Pelanggan dapat memberikan dampak besar kepada perusahaan dalam pelaksanaan efisiensi energi yang berkesinambungan

TK Chemical Complex Ltd (Bahan kimia, Bangladesh)

Tim perusahaan tertarik untuk melanjutkan pelaksanaan efisiensi energi dan mendapat dukungan dari manajemen. Pada akhir dari kunjungan kembali ke pabrik untuk mengevaluasi hasil dari penerapan opsi, konsultan internasional dan fasilitator luar dari *Bangladesh* merekomendasikan beberapa pengkajian energi sebagai berikut:

- Identifikasi dan penerapan sejumlah besar opsi potensial yang sederhana pada pompa air, tempat penyimpanan, bagian pengolahan dan distribusi.
- Melakukan kajian energi untuk opsi yang berhubungan dengan teknologi *cold rolling mills* dan *galvanizing mills*.

Hal yang dapat dipelajari: Dengan menentukan fokus apa yang akan dilakukan untuk kajian energi berikutnya, maka kemungkinan akan lebih besar bagi pabrik untuk terus dengan program efisiensi energi.

Urea Fertilizer Factory Ltd (Bahan kimia, Bangladesh)

Hambatan terhadap efisiensi energi yang telah teridentifikasi pada awal proyek tidak berubah. Pabrik pupuk milik pemerintah mempunyai staf teknis yang sangat baik tetapi struktur manajemennya sangat kompleks, dengan birokrasi yang ketat dan insentif ekonomi yang sangat kurang dibandingkan dengan pabrik milik swasta. Sehingga pelaksanaan efisiensi energi sangat bergantung pada kemauan manajemen puncak dan bukan tergantung pada kemampuan teknis dan motivasi staf.

Anhui Linquan Chemical Industrial Co. Ltd (Bahan kimia, China)

Efisiensi energi adalah bagian dari kegiatan harian pada perusahaan ini dibawah sistem manajemen lingkungan. Contoh yang menarik adalah adanya peraturan perusahaan baru yang dibuat untuk

mendorong karyawan mengambil bagian dalam kegiatan efisiensi energi dan produksi bersih. Sebagai contoh, pada tahun 2004 manajemen puncak membuat “Peringatan ke 10 Pertemuan manajemen perusahaan”. Peringatan ini menyatakan bahwa karyawan yang berhubungan dengan permintaan bahan baku akan mendapat penghargaan jika bahan baku yang diminta sesuai dengan ketentuan kualitas yang *minimum*.

Hal yang dipelajari: Skema penghargaan terhadap staf adalah mekanisme yang baik untuk menjamin bahwa staf akan terus memfokuskan pada perbaikan pada bahan dan efisiensi energi

Anhui Tian Du Paper Co. Ltd (Pulp dan kertas, China)

Perusahaan mempunyai sistem pengelolaan kualitas dan lingkungan sesuai standar ISO, yang menyediakan kerangka kerja dalam pelaksanaan efisiensi energi yang berkesinambungan. Di China, pemerintah sangat berperan penting pada perhatian perusahaan terhadap isu-isu lingkungan termasuk efisiensi energi. Perusahaan ini mengajukan dukungan dari Komisi Perencanaan dan Pengembangan Nasional (KPPN) dan Kantor Administrasi Perlindungan Lingkungan (KAPL) untuk meneruskan program Produksi Bersih dan Efisiensi Energi sebagai bagian dari kebijakan pemerintah tentang perputaran perekonomian

Jangxi Yadong Cement Corporation (Semen, China)

Manajemen puncak mempunyai komitmen yang tinggi pada lingkungan dan efisiensi energi, dan energi merupakan agenda pokok yang tetap dalam rapat manajemen mingguan. Aspek yang menarik dari pengelolaan energi pada perusahaan adalah pemikiran untuk menerapkan unjuk kerja lingkungan dan energinya melalui pengadaan bahan dan peralatan. Misalnya, setiap pembelian batubara harus melewati test dan mendapat persetujuan dari unit *control* kualitas sebelum unit penyimpanan dan gudang menerima barang. Contoh lain adalah *fan* dan *motor*, harus memenuhi standar efisiensi energi *minimum* dengan garansi dua tahun dan bagian pengadaan harus mendapat persetujuan dari unit Listrik dan Instrumen sebelum melakukan pengadaan.

Hal yang dipelajari: Dimasukkannya kriteria efisiensi energi pada prosedur permintaan barang sangat penting untuk menjamin pelaksanaan efisiensi energi yang berkesinambungan

Shijiazhuang Iron and Steel Company Ltd (Besi dan baja, China)

Perusahaan akan melanjutkan Produksi Bersih dan efisiensi energi melalui suatu sistem pengelolaan energi, dengan membuat indikator konsumsi energi untuk setiap bagian produksi dan memberikan penghargaan pada staf yang melakukan penghematan energi serta hukuman bagi staf yang melakukan pemborosan energi. Sangat menarik untuk dicatat bahwa perusahaan mempunyai departemen Keselamatan dan Produksi Bersih untuk menunjukkan pada staf bahwa Produksi Bersih merupakan suatu prioritas bagi perusahaan.

Hal yang dipelajari: Dengan menjadikan Produksi Bersih dan/atau Efisiensi Energi menjadi nama dari suatu departemen, staf akan lebih sadar bahwa perusahaan memprioritaskan hal ini

Yuanping Municipal Chemical Industrial Co. Ltd (Bahan kimia, China)

Perusahaan memiliki sertifikasi sistem pengelolaan kualitas ISO 9000 dan sistem pengelolaan lingkungan ISO 14001, dan manajemen puncak menempatkan hal ini sebagai hal yang penting sebab sebagai perusahaan eksportir, hal ini sering ditanyakan oleh pelanggan. Adanya sertifikasi ISO tidak selalu mencerminkan unjuk kerja lingkungan yang baik. Perusahaan harus lebih memfokuskan pada perbaikan kualitas lingkungan secara nyata daripada hanya sebagai sistem dan prosedur. Sebagai tambahan, penekanan akan ditekankan pada hubungan antara kualitas lingkungan dan kesehatan sebab sebagai produsen asam oksalat, kedua hal ini sangat berpengaruh terhadap pabrik.

Hal yang dipelajari: Sebagai tambahan dari usaha keras perusahaan untuk memperoleh sertifikasi sistem manajemen ISO, perusahaan juga harus memberi perhatian pada pengelolaan lingkungan secara nyata untuk menjamin bahwa pelaksanaan efisiensi energi dan efisiensi bahan baku sungguh-sungguh terealisasi

Vishakapatnam Steel Ltd (Besi dan baja, India)

Perusahaan ini sangat progresif dalam pengelolaan energi dan dengan kegiatan berikut (beberapa sudah dilaksanakan sebelum GERIAP) akan meyakinkan bahwa pelaksanaan efisiensi energi akan berlanjut:

- Adanya kebijakan kualitas, lingkungan dan energi.
- Adanya target penurunan 1 persen dari konsumsi energi spesifik setiap tahun sampai tahun 2010.
- Identifikasi dan penerapan 22 opsi tambahan tanpa bantuan dari fasilitator luar.
- Membuat tim kecil pada setiap departemen untuk identifikasi dan penerapan opsi efisiensi energi yang dikoordinir oleh Manajer Energi.

Hal yang dipelajari: Penerapan lebih lanjut dapat dipastikan jika pengelolaan energi mencakup beberapa aspek seperti kebijakan, manajer energi, target dan kelompok kerja

Siflon Drugs Ltd (Bahan kimia, India)

Dengan melakukan kajian efisiensi energi, perusahaan dapat merealisasikan keuntungan yang mungkin didapat dengan menerapkan opsi efisiensi energi. Perusahaan merencanakan untuk melanjutkan metodologi ini dengan mengadopsi tahapan berikut:

- Mengikutsertakan strategi energi dalam program pengembangan dan melakukan kajian baru setelah selesainya pengembangan kapasitas pabrik.
- Mencoba untuk mengoptimasi proses kimia untuk meningkatkan hasil produksi.
- Mengkaji kelayakan penerapan sistem kogen untuk memenuhi kebutuhan *steam* dan listrik.

Hal yang dipelajari: Keberhasilan kajian awal merupakan titik awal yang baik dalam adaptasi lanjutan dari metodologi efisiensi energi pada perusahaan

ITC Ltd PSPD (Pulp dan kertas, India)

Perusahaan mempunyai target untuk mengurangi prosentase konsumsi energi spesifik per tahun dan juga merencanakan memasang perangkat lunak yang diperlukan untuk analisis data *on-line* termasuk: identifikasi dari kesalahan, membunyikan alarm jika ada sesuatu yang salah, menghitung biaya dan keuntungan, menyiapkan analisis *trend* dari konsumsi bahan baku, dll. Sistem ini juga dirancang untuk menentukan target tahunan untuk konsumsi bahan dan energi pada setiap departemen.

Hal yang dipelajari: Pemasangan suatu program perangkat lunak dapat menjadi suatu cara yang efektif bagi perusahaan dalam menjaga unjuk kerja energi yang tetap baik

Coromandel Cements Ltd (Semen, India)

Perusahaan telah melanjutkan program efisiensi energi dan produksi bersih setelah putaran pertama dari metodologi, dan tanpa bantuan fasilitator dari luar tim telah dapat mengidentifikasi 18 opsi. Sejak saat itu, tim telah mengidentifikasi secara independen dan menerapkan 26 opsi baru. Tim juga telah mengevaluasi ulang dan menerapkan beberapa opsi yang telah dibuang oleh manajemen puncak pada putaran pertama karena hambatan dana. Kegiatan ini terlaksana karena adanya motivasi yang sangat tinggi dari staf dan kepercayaan manajemen puncak terhadap stafnya, meskipun perusahaan hanya memiliki sistem formal yang sangat sedikit untuk pengelolaan energi.

Hal yang dipelajari: Motivasi staf dan kepercayaan dari manajemen puncak kepada staf adalah faktor yang sangat penting dalam memastikan pelaksanaan efisiensi energi yang berkelanjutan

Active Carbon Ltd (Bahan kimia, India)

Perusahaan cukup antusias terhadap pencapaian hasil dan manajemen puncak ingin meneruskan usaha tim. Sejak tahun 2004, perusahaan memulai pengukuran-pengukuran sebagai berikut:

- Pemantauan berkala pada masukan energi untuk berbagai sub-proses pabrik (*DG House*, bagian pengeringan, bagian *Kiln* dan penerangan pabrik)
- Optimasi produksi untuk memaksimalkan hasil dari *Kiln*, dengan mengurangi konsumsi bahan bakar dan bahan baku yang masuk pada ke *Kiln*
- Perusahaan juga merencanakan untuk membuat sistem pengelolaan lingkungan sesuai dengan standar ISO 14001 termasuk *target* penurunan emisi gas rumah kaca pada tingkat perusahaan. Suatu metodologi akan digunakan untuk mencapai target emisi gas rumah kaca dan *target* lingkungan lainnya dibawah kendali sistem pengelolaan lingkungan

Hal yang dipelajari: Adanya sistim pengelolaan lingkungan yang tersertifikasi merupakan rekomendasi yang baik untuk pendekatan yang sistimatik dalam mengelola energi pada perusahaan

Indocement (Semen, Indonesia)

Perusahaan ini berada pada garis depan dalam penurunan emisi gas rumah kaca sebab perusahaan ini merupakan sebuah pabrik besar di negara berkembang yang telah mengikuti program CDM (*Clean Development Mechanism*). Proyek-proyek layak yang dipilih untuk program CDM telah diidentifikasi dan dikembangkan. Saat ini perusahaan sedang bernegosiasi dengan Bank Dunia dan beberapa negara industri yang merupakan pembeli potensial dari kredit penurunan emisi (*emission reduction credits/ERUs*) untuk menyetujui CO₂ *baseline* dan pengurangan yang telah dicapai pada proyek-proyek yang diusulkan.

Hal yang dipelajari: Mekanisme Pembangunan Bersih (*Clean Development Mechanism/ CDM*) dibawah Protokol Kyota untuk perubahan iklim dapat menjadi pendorong penting untuk penurunan emisi gas rumah kaca melalui perbaikan efisiensi energi pada perusahaan besar di negara berkembang

Indocement (Semen, Indonesia)

Untuk menjamin keberlangsungan proyek efisiensi energi dan penurunan emisi gas rumah kaca setelah proyek GERIAP, manajemen puncak menambahkan dua parameter baru dalam *Management Control System* pada bulan Januari 2005, yang akan terlihat dalam laporan bulanan kepada manajemen:

- Perbandingan bahan bakar alternatif (*AFR/ Alternative Fuel Ratio*), yang menghitung persentase penggunaan bahan bakar alternatif (seperti ban bekas) pada setiap *plant* dalam perusahaan
- Rasio Klinker – Semen, dengan mengukur prosentase klinker pada produk semen, dengan tujuan untuk mengganti klinker dengan bahan tambahan alternatif yang akan menurunkan ongkos produksi semen dan emisi gas rumah kaca (seperti membakar kapur akan melepas CO₂)

Hal yang dipelajari: Dengan memasukkan energi dan parameter yang terkait dengan gas rumah kaca dalam laporan bulanan untuk manajemen puncak, lebih banyak pengelolaan proaktif dari energi dan gas rumah kaca yang mungkin dilakukan

Pindo Deli Pulp and paper (Pulp dan kertas, Indonesia)

Manajemen puncak menerapkan efisiensi energi dengan serius untuk menjaga supaya perusahaan tetap kompetitif. Untuk mencapai tujuan ini, mereka menetapkan target penurunan biaya energi bulanan dari US\$ 5.5 juta menjadi US\$ 4 juta, yang digabungkan dengan rencana untuk identifikasi dan penerapan sejumlah penghematan energi.

Hal yang dipelajari: Menentukan target untuk konsumsi energi dan/atau penurunan biaya memberikan kejelasan pada manajemen dan karyawan akan arah tujuan perusahaan. Hal ini mengarahkan karyawan untuk lebih fokus pada perbaikan efisiensi energi dan pada manajemen dalam mengukur hasil dan dibandingkan dengan *target*

PT Krakatau (Besi dan baja, Indonesia)

Perusahaan melihat efisiensi energi sebagai salah satu komponen dalam visinya “Menjadi perusahaan baja terkemuka di dunia”.

Hal yang dipelajari: Efisiensi energi sering sesuai dengan visi besar perusahaan dalam mencapai keunggulan

PT. Holcim Indonesia / PT Semen Cibinong (Semen, Indonesia)

Fokus kajian hanya pada satu *line* produksi. Beberapa opsi dapat diterapkan pada *line* produksi yang lain yang sangat mirip sehingga tidak perlu banyak waktu untuk menerapkannya sebab keberhasilan telah dibuktikan untuk *line* produksi yang pertama.

Hal yang dipelajari: Perbaikan yang besar dan cepat dapat dilakukan pada pabrik besar dengan mengulang penerapan opsi pada satu alur produksi ke alur produksi yang lain

PT. Holcim Indonesia / PT Semen Cibinong (Semen, Indonesia)

Perusahaan ini menetapkan target untuk menaikkan keuntungan melalui perbaikan berbagai aspek proses produksi, termasuk efisiensi energi. Setiap karyawan diberi satu “buku petunjuk” yang menerangkan *target* dan kerangka kerja program untuk mencapai target yang ditentukan.

Hal yang dipelajari: Perbaikan efisiensi energi dapat juga digabungkan dengan program yang bertujuan untuk perbaikan hasil produksi dan menaikkan keuntungan

PT Semen Padang (Semen, Indonesia)

Perusahaan telah melakukan banyak pekerjaan pada waktu yang lalu untuk memperbaiki efisiensi energi, seperti optimasi pada *kiln* dan *cement mill* pada pabrik Indarung II, mengganti *airlift* dengan *conveyor* mekanis di pabrik Indarung III dan memperbaiki *cement mill* di *plant* Indarung III. Hal ini menunjukkan komitmen perusahaan pada efisiensi energi. Kegiatan nyata selama proyek GERIAP adalah dengan diformalkannya sebuah Tim yang bertanggung jawab secara khusus pada pemantauan konsumsi energi pada setiap unit proyek untuk mencari jalan keluar dalam perbaikan efisiensi energi, melakukan pertemuan berkala yang membahas masalah teknis pada keempat pabrik dan melakukan kegiatan dalam mengidentifikasi masalah yang berhubungan dengan energi dan lingkungan.

Hal yang dipelajari: Proyek masa lalu tentang efisiensi energi merupakan indikator yang baik untuk mengetahui apakah suatu perusahaan sungguh-sungguh akan melakukan perbaikan efisiensi energi di waktu yang akan datang

Puyat Vinyl (Bahan kimia, Filipina)

Sejak adanya proyek GERIAP perusahaan mengembangkan visinya menjadi perusahaan yang hemat energi dan ramah lingkungan. Saat ini perusahaan tersebut terkenal sebagai fasilitator yang mempunyai kemampuan dalam pengkajian energi. Manajemen puncak sering meminta bantuan mereka, khususnya untuk pengukuran parameter listrik dari beberapa peralatan dan penggunaan bahan bakar alternatif untuk *boiler* mereka.

Hal yang dipelajari: Fasilitator dari luar dapat berperan dalam membantu perusahaan untuk memperbaiki efisiensi energinya untuk jangka panjang, contohnya dengan membantu pengukuran

Solid Cement Corporation (Semen, Filipines)

Selama proyek GERIAP, perusahaan telah mengubah area fokusnya pada peralatan penerangan dan kompresor udara sebagai kajian efisiensi energi serta mencari cara untuk perbaikannya.

Hal yang dipelajari: Salah satu cara untuk menjamin perbaikan berjalan terus adalah dengan mengulang metodologi pada area fokus yang lain

Steel Asia (Besi dan baja, Filipina)

Perusahaan akan terus melakukan efisiensi energi menggunakan cara yang telah dilakukan yaitu:

- Perbaikan program produktifitas yang bertujuan untuk penghematan bahan bakar dan penurunan biaya-biaya dengan memberikan insentif uang tunai kepada karyawan yang memberikan usulan yang baik
- Komite pengelolaan energi melakukan pengawasan terhadap kelangsungan program efisiensi energi
- Sertifikasi sistim pengelolaan yang terintegrasi akan menjamin bahwa efisiensi energi terintegrasi secara penuh kedalam sistim pengelolaan lingkungan

Hal yang dapat dipelajari: Tidak selalu perlu untuk memulai inisiatif baru untuk menjamin perbaikan efisiensi energi yang berkesinambungan

Holcim Bulacan (Semen, Filipina)

Perusahaan akan melanjutkan dengan efisiensi energi sebagai bagian dari “*Manufacturing Performance Review (MPR)*” nya yang dilakukan semua pabrik milik Holcim di seluruh dunia. Tujuan dari MPR adalah:

- Menurunkan biaya tidak tetap seperti energi panas dan listrik, optimasi campuran bahan bakar dan penggunaan Alternatif *Fuel Ratio*, permintaan bahan, substitusi klinker dengan komponen

mineral seperti komponen bahan pakaian.

- Menurunkan biaya tetap dari bahan-bahan untuk perawatan, subkontrak pada karyawan sendiri dan layanan pihak ketiga
- Mengevaluasi dan memprioritaskan investasi untuk dua tahun kedepan
- Memaksimalkan kapasitas produksi pabrik dengan memperbaiki efisiensi semua peralatan dan optimasi faktor produksi klinker

Hal yang dipelajari: Perbaikan efisiensi yang berkelanjutan dapat menjadi bagian dari usaha untuk memperbaiki seluruh unjuk kerja pabrik

United Pulp and Paper Company, UPPC (Pulp dan kertas, Filipina)

Perusahaan menetapkan *target* penghematan untuk air, *steam*, bahan kimia dan bahan lain pada semua bagian dari perusahaan. Untuk mencapai *target* tersebut, selama proyek GERIAP, beberapa departemen telah memulai proyek baru untuk efisiensi energi dan bahan baku.

Hal yang dipelajari: Penetapan *target* oleh manajemen puncak dapat menjadi dorongan efektif untuk setiap bagian dalam melihat kemungkinan pelaksanaan efisiensi energi yang berkelanjutan

Associated Motor Ways, AMW (Besi dan baja, Sri Langka)

Perusahaan telah melakukan beberapa hal untuk menjamin perbaikan efisiensi energi dapat berjalan terus. Beberapa hal penting adalah:

- Pengangkatan seorang *Engineer* Proyek dan Pengembangan untuk pengelolaan energi.
- Meningkatkan komunikasi pada karyawan pabrik tentang kajian dan opsi efisiensi energi.
- Partisipasi manajemen puncak dalam pertemuan Produksi Bersih dan Efisiensi Energi yang diselenggarakan oleh SMED dan NCPC di Sri Langka untuk menunjukkan komitmennya.
- Persetujuan untuk menjadi *demonstration plant* sebagai bagian dari program pelatihan 10 hari tentang Produksi Bersih dan efisiensi energi.

CHICO (Besi dan baja, Sri Langka)

Pada perusahaan ini, antusiasme dari Tim sangat terlihat dan menjadi sumbangan penting dalam pencapaian efisiensi pada tingkat yang lebih tinggi. Tetapi karena keterbatasan pada program formal untuk memotivasi karyawan dalam memunculkan ide-ide baru, keseluruhan proses berjalan lambat. Sebagai tambahan, adanya keterbatasan pada kerangka kerja kebijakan pemerintah pada tingkat nasional bidang energi, menyebabkan tidak adanya tekanan dari luar (pemerintah) pada perusahaan dalam pelaksanaan efisiensi energi.

Hal yang dipelajari: Suatu program untuk memotivasi karyawan termasuk tekanan dari pemerintah merupakan dua faktor penting bagi perusahaan untuk terus melaksanakan efisiensi energi

Holcim Lanka Cement (Semen, Sri Langka)

Pada awal proyek, Holcim Lanka sedang mengembangkan sistim pengelolaan lingkungannya, yang saat ini telah tersertifikasi dalam ISO14001, dimana hal ini dapat membantu dalam perbaikan efisiensi energi secara terus menerus. Sebagai tambahan, efisiensi energi akan dilanjutkan sebagai bagian dari *Manufacturing Performance Review (MPR)* yang dilakukan oleh pabrik-pabrik milik Holcim diseluruh dunia (lihat Union Cement).

Hal yang dipelajari: Suatu sistim pengelolaan lingkungan dapat membantu dalam mendekati efisiensi energi dalam proses usaha perusahaan sehari-hari

Lanka Tiles Ltd (Keramik, Sri Langka)

Hasil dari melakukan tahapan metodologi dan penerapan opsi-opsi sebagai bagian dari proyek GERIAP, meyakinkan manajemen untuk melihat secara sistematik pada perbaikan efisiensi energi di waktu yang akan datang.

Hal yang dipelajari: Proyek-proyek percontohan dapat mengarahkan pada komitmen manajemen puncak untuk melanjutkan program produksi bersih dan efisiensi energi

National Paper Company (Pulp dan kertas, Sri Langka)

Perusahaan tidak mempunyai sistem pengelolaan lingkungan dan energi di lokasi, sehingga kesadaran pada efisiensi energi dan produksi bersih relatif rendah pada saat awal proyek GERIAP. Hal yang menarik untuk dicatat adalah bahwa melalui proyek GERIAP kesadaran manajemen dan karyawan perusahaan akan pentingnya potensi efisiensi energi secara perlahan-lahan tumbuh. Perusahaan akan melanjutkan efisiensi energi dalam program CP-EE dengan cara sebagai berikut:

- Setiap departemen pada perusahaan diberi ijin untuk terus menerapkan opsi-opsi yang tidak memerlukan biaya dan dengan biaya rendah.
- Pada tahun 2004, operator dan pengawas pabrik menghadiri kursus pelatihan di tempat yang diberikan oleh konsultan dari GERIAP dan fasilitator luar dari Sri Langka yaitu SMED di Tamil. Kursus difokuskan pada metodologi 6-tahap untuk memperbaiki efisiensi energi berdasarkan produksi bersih. Peserta dibagi menjadi tiga kelompok dan setiap kelompok diberi petunjuk tentang Produksi Bersih dan efisiensi energi. Ketika konsultan berkunjung kembali beberapa bulan kemudian, pemimpin dari salah satu pelatihan menyampaikan kepuasannya terhadap pelatihan tersebut dan menerangkan hal-hal yang telah dicapai dalam penerapan opsi-opsi lanjutan.
- Dalam mengantisipasi masuknya pemodal swasta pada perusahaan yang telah diajukan oleh Komite Reformasi pada Perusahaan Publik milik Pemerintah, dimana akan lebih mudah untuk mendapatkan pendanaan bagi beberapa opsi dengan biaya sedang dan tinggi, maka manajemen puncak melakukan kajian kemungkinan mengubah opsi penggunaan sekam padi sebagai bahan bakar *boiler*.

Asian Chemicals Ltd (Bahan kimia, Thailand)

Manajemen puncak puas dengan hasil penerapan dari opsi-opsi, khususnya dalam penurunan biaya energi, emisi gas rumah kaca dan yang sangat penting dalam meningkatkan hasil produksi karena proses produksi menjadi semakin efisien. Keberhasilan ini memberikan motivasi kepada perusahaan untuk terus memperbaiki efisiensi energi sebagai bagian dari sistem pengelolaan lingkungannya.

Hal yang dipelajari: Jika penerapan opsi-opsi berhasil, maka perusahaan akan lebih termotivasi untuk terus melanjutkan pelaksanaan efisiensi energi di waktu yang akan datang

G-Steel (Besi dan baja, Thailand)

Perusahaan menerapkan program untuk memotivasi karyawan dalam meningkatkan produksi dan mengurangi konsumsi listrik pada *electric arc furnace (EAF)*, yang ditunjukkan pada table berikut. Dana yang didapat dari penghematan biaya dibagikan kepada karyawan yang secara langsung maupun tidak langsung berperan dalam program penghematan sebagai penghasilan yang akan ditambahkan pada gaji bulanan. Sebagai hasilnya, konsumsi listrik berkurang sangat signifikan.

Hal yang dipelajari: Skema pemberian motivasi kepada karyawan dengan penghargaan finansial merupakan cara yang efektif untuk menjamin perbaikan efisiensi energi yang berkesinambungan

Skema insentif listrik (bedasar pad 100,000 ton coil per bulan)

Konsumsi listrik per ton baja cair (kWh/ton cair)	Skema Insentif	Prosentase dari biaya penghematan listrik (basis 400 kWh/ton cairan)	Penghematan bulanan yang diharapkan (US\$)
381 – 410 kWh	Skema insentif tingkat 2	2,5 %	66.000
350 – 380 kWh	Skema insentif tingkat 1	9 %	237.600

Skema Insentif hasil Produksi:

Hasil Proses (%)	Skema Insentif	Prosentase dari penghematan karena peningkatan hasil (basis 90,70% hasil)	Penghematan bulanan yang diharapkan (US\$)
90,0 – 91,9	Skema Insentif tingkat 3	0,27 %	135.000
92,0 – 94,0	Skema Insentif tingkat 2	2,53 %	1.265.000
94,0 – 96,0	Skema Insentif tingkat 1	4,75 %	2.375.000

Untuk melanjutkan penurunan konsumsi listrik pada EAF, G-Steel bekerja sama dengan Institut Pembuatan Besi dan baja Thailand untuk mencari penyelesaian teknis dalam penghematan listrik dan bahan. Kerjasama ini telah dapat mengurangi konsumsi listrik lebih banyak pada EAF sampai 15-20 kWh per ton (baja cair). Sebagai tambahan, Komite Sisitim Pengelolaan Energi G-Steel telah memulai studi listrik lebih rinci untuk seluruh pabrik dengan tujuan untuk mengurangi listrik secara menyeluruh menjadi 20 kWh/ ton coil.

Medigloves Ltd (Bahan kimia, Thailand)

Pasar untuk sarung tangan medis sangat kompetitif, khususnya sejak tumbuhnya industri yang murah di China. Sehingga Medigloves telah melakukan berbagai cara supaya tetap kompetitif dengan meningkatkan kualitas produk, mengembangkan produk-produk baru, mencari target pasar yang baru dan menurunkan biaya produksi supaya harga jualnya tetap rendah. Efisiensi energi merupakan salah satu cara untuk menurunkan biaya produksi sehingga untuk alasan ini perusahaan akan melanjutkan kajian lebih lanjut untuk menaikkan efisiensinya. Karyawan Medigloves mengetahui bahwa kelangsungan bekerjanya tergantung dari kemampuan perusahaan dalam menjaga pasar sarung tangannya, sehingga mereka termotivasi untuk membantu manajemen puncak dalam berbagai cara yang dapat dilakukan.

Hal yang dipelajari: Efisiensi energi adalah salah satu cara untuk menurunkan biaya produksi sehingga dapat berperan penting dalam menjamin perusahaan tetap kompetitif

Viet Tri Pulp and Paper (Pulp dan kertas, Vietnam)

Perusahaan mendapat kepercayaan penuh dari Pusat Produksi Bersih Vietnam karena telah berhasil melaksanakan proyek produksi bersih sejak tahun 1999. Oleh karena itu perusahaan berkomitmen untuk melanjutkan sendiri perbaikan efisiensinya.

Hal yang dipelajari 1: Fasilitator dari luar dapat berperan penting dalam mendorong perusahaan untuk terus menjalankan efisiensi energinya

Hal yang dipelajari 2: Keberhasilan dalam proyek Produksi Bersih ternyata merupakan hal penting bagi perusahaan untuk melanjutkan sendiri perbaikan efisiensinya

Viet Tri Pulp and Paper (Pulp dan kertas, Vietnam)

Manajemen puncak pada perusahaan ini telah menjadi lebih peduli terhadap kebutuhan perbaikan unjuk kerja lingkungannya dan menjadi lebih ingin memasarkan usaha efisiensi energi pada dunia luar serta memperbaiki citranya dalam masyarakat karena adanya isu energi dan lingkungan dalam perdebatan publik.

Hal yang dipelajari: Pendapat dan perdebatan masyarakat dapat menjadi pendorong positif dalam meningkatkan kesadaran manajemen puncak dalam perusahaan tentang kebutuhan akan perbaikan efisiensi energi

Sai Son Cement (Semen, Vietnam)

Perusahaan mempunyai sertifikasi sistim pengelolaan lingkungan ISO 14001 yang menjamin kesinambungan efisiensi energinya. Perusahaan telah melakukan tanggung jawabnya terhadap energi, tetapi sangat penting jika dikaitkan dengan budaya pemikiran perusahaan, dukungan manajemen puncak, meningkatkan komunikasi tentang konsumsi energi, penghargaan untuk usulan yang baik dari karyawan dan kelayakan sumber daya manusia. Akan sangat beresiko jika hanya melakukan perubahan pengawasan tanpa ada aksi dan dampak yang nyata. Selama proyek ditemukan bahwa ada partisipasi yang baik dari karyawan, tetapi keikutsertaan karyawan yang cocok lebih diperlukan dalam perencanaan dan penerapan dari pengukuran efisiensi energi jika hal ini berhubungan dengan perubahan tingkah laku (misalnya pengelolaan energi, *good housekeeping*) sebab hanya hambatan tersebut yang perlu diselesaikan.

Hal yang dipelajari: Perubahan formal pada pengelolaan energi harus berbarengan dengan perubahan budaya perusahaan, dan keikutsertaan karyawan langsung di lapangan memberi kepastian bahwa mereka sungguh-sungguh mendukung pelaksanaan efisiensi energi. Dukungan manajemen puncak sangat penting dalam pencapaian ini

Ha Bac Fertilizer (Bahan kimia, Vietnam)

Perusahaan saat ini sedang mempertimbangkan untuk mendapatkan sertifikasi ISO 14001 sebagai sistim pengelolaan lingkungannya. Pengetahuan Tim tentang bagaimana caranya perusahaan menangani isu-isu, termasuk isu energi, telah berkembang selama menangani opsi-opsi efisiensi energi. Usaha-usaha untuk menyampaikan ide baru untuk perbaikan efisiensi energi merupakan hal penting yang mendorong kemauan manajemen puncak untuk meneruskan program ini.

Hal yang dipelajari: Kreatifitas karyawan dalam isu-isu energi merupakan hal penting dalam mendorong manajemen untuk melanjutkan program efisiensi energi

Hanoi Ceramic Ltd (Keramik, Vietnam)

Untuk terus menjalankan perbaikan efisiensi energi, pengukuran-pengukuran telah dilakukan oleh manajemen puncak dan stafnya. Manajemen puncak telah mengeluarkan peraturan baru dalam penggunaan energi dan bahan. Manajemen menengah dan staf produksi telah mengambil inisiatif sendiri untuk mengidentifikasi opsi efisiensi energi tambahan sebagai hasil dari peningkatan kesadaran akan efisiensi energi melalui proyek GERIAP dan manajemen puncak juga lebih berkomitmen tentang hal ini.

Hal yang dipelajari: Pengukuran pada manajemen puncak dan staf dibutuhkan untuk menjamin kesinambungan efisiensi energi. Keterlibatan yang aktif dari manajemen puncak dan staf yang relevan dalam perencanaan dan penerapan opsi-opsi merupakan hal penting dalam perbaikan efisiensi energi

Company X (anonymous)

Meskipun beberapa opsi sudah berhasil diterapkan pada perusahaan ini, manajemen puncak memutuskan untuk tidak lagi meneruskan program efisiensi energi. Alasannya adalah sedang dibangunnya pabrik baru, yang memerlukan konsentrasi waktu dan sumber daya yang ada. Dengan kata lain, efisiensi energi bukan merupakan hal yang tidak penting, tetapi pabrik baru memerlukan prioritas utama. Ilustrasi ini memberikan gambaran bahwa sangat penting untuk mengintegrasikan efisiensi energi pada semua proses usaha.

Hal yang dipelajari 1: Kadang-kadang, adanya proyek besar seperti perluasan pabrik dapat menjadi kendala keberlangsungan efisiensi energi sebab proyek ini memerlukan banyak waktu karyawan sehingga tidak ada kesempatan bagi karyawan untuk mengerjakan bidang lain.

Hal yang dipelajari 2: Sangat perlu untuk mengintegrasikan efisiensi energi dalam proses usaha untuk menjamin hal ini menjadi bagian alami pengelolaan perusahaan dari hari ke hari dan tidak terlihat sebagai bagian yang terpisah.