

BAB I PENDAHULUAN

Mencegah Lebih Baik Daripada Mengobati

Konsep pengelolaan lingkungan dewasa ini telah berkembang pesat seiring dengan tuntutan terhadap keharmonisan dan sinergisme antara kualitas lingkungan dan laju pembangunan. Konsep lama yang lebih menekankan pengolahan limbah setelah terjadinya limbah (*end-of-pipe approach*) diakui membawa konsekuensi pada ekonomi biaya tinggi dan tidak membantu ke arah pembangunan yang lebih rasional terhadap kualitas lingkungan hidup dan keberlanjutan sumber daya alam. Saat ini mulai berkembang strategi pengelolaan lingkungan yang lebih preventif dengan mencegah pencemaran sedini mungkin yang dikenal dengan terminologi Pencegahan Pencemaran (*Pollution Prevention*).

Dengan strategi Pencegahan Pencemaran (P2), pengelolaan lingkungan tidak lagi terfokus pada bagaimana cara mengolah limbah (*end-of-pipe approach*) akan tetapi menekankan penggunaan material yang lebih rasional, modifikasi dan substitusi material maupun proses sehingga mencegah sedini mungkin bahan pencemar masuk ke dalam lingkungan dari sumbernya. Jika memang limbah sudah dihasilkan maka semaksimal mungkin direduksi atau diminimisasi melalui praktik-praktik penggunaan kembali (*reuse*), daur ulang (*recycle*), dan perolehan kembali (*recovery*)

Pencegahan Pencemaran Rumah Sakit

Konsep pengelolaan lingkungan rumah sakit di Indonesia telah dikenal sejak lama sebagai bagian dari rutinitas internal kegiatan rumah sakit. Aplikasi konsep tersebut pada banyak rumah sakit dilaksanakan melalui praktik-praktik sanitasi lingkungan seperti pencegahan infeksi nosokomial, penyehatan ruang dan bangunan, pengendalian vektor, dan pengolahan limbah rumah sakit. Selain itu, sebagai respon dari meningkatnya kesadaran dan kebutuhan akan kualitas lingkungan hidup yang lebih baik, rumah sakit di Indonesia juga telah diwajibkan untuk melakukan studi Kajian Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) sejak tahun 1986. Berbagai program nasional pengelolaan lingkungan hidup seperti Program Kali Bersih (PROKASIH) dan ADIPURA juga telah melibatkan rumah sakit sebagai salah satu potensi sumber pencemar yang harus dikelola dengan baik dan benar.

Saat ini perkembangan situasi global menuntut pergeseran sistem pengelolaan lingkungan ke arah paradigma baru yang tidak hanya sekadar pengelolaan lingkungan atas dasar kewajiban (*mandatory*) dan pengolahan (*end-of-pipe approach*). Telah disadari bahwa konsep dan aplikasi tersebut membawa konsekuensi pada ekonomi biaya tinggi. Bagi sektor rumah sakit, konsekuensi pendekatan tersebut membawa implikasi yang luas terutama bagi biaya layanan kesehatan yang terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat.

Pada banyak sektor terutama sektor industri dan manufaktur di Indonesia kini telah mulai mencoba menerapkan strategi P2 yang telah terbukti memberikan manfaat lingkungan dan finansial. Namun, implementasinya pada sektor layanan kesehatan di rumah sakit sampai dengan saat ini masih terbilang baru. Strategi Pencegahan Pencemaran Rumah Sakit merupakan bagian dari sistem manajemen terpadu yang meliputi pendekatan struktur organisasi, kegiatan perencanaan, pembagian tanggung jawab dan wewenang, praktik menurut standar operasional yang ditetapkan, pengawasan dan evaluasi yang bertujuan mencegah pencemaran sedini mungkin serta efisiensi pemanfaatan sumber daya serasional mungkin sehingga memberikan manfaat tidak hanya pada sisi lingkungan akan tetapi juga manfaat finansial bagi rumah sakit. Dengan demikian, pengelolaan limbah rumah sakit bukan lagi satu bagian parsial yang konsumtif, akan tetapi merupakan satu rangkaian siklus dan strategi manajemen rumah sakit untuk mengembangkan kapasitas pengelolannya sehingga memberikan manfaat langsung maupun tidak langsung.

Manual Strategi Pencegahan Pencemaran Rumah Sakit ini dimaksudkan untuk memberikan garis-garis besar proses pelaksanaan P2 RS yang dapat diterapkan di berbagai tipe RS dan juga fasilitas kesehatan lainnya. Manual ini tidak dibuat secara kaku melainkan dapat dikembangkan dan dimodifikasi sesuai dengan tingkat kebutuhan, situasi dan kondisi. Selain para manajer RS yang bertanggung jawab terhadap lingkungan, manual ini juga dapat digunakan oleh para konsultan lingkungan RS dan juga pemerintah yang dalam hal ini bertujuan untuk menilai pelaksanaan pengelolaan lingkungan di RS.

Manual ini disusun oleh PELANGI Indonesia bekerjasama dengan The ASIA Foundation, berdasarkan studi lapangan dan literatur yang dilakukan di tiga RS di Jakarta dengan berbagai tipe, yakni RS Pemerintah, RS Swasta, dan RS ABRI. Manual ini menyajikan beberapa hal, yakni:

1. Pendahuluan, yang berisikan latar belakang munculnya strategi P2 sebagai alternatif pengelolaan lingkungan yang lebih menguntungkan.

2. Profil rumah sakit di Indonesia
3. Program pencegahan pencemaran di rumah sakit termasuk didalamnya penjelasan manfaat dan keuntungan dilakukannya Pencegahan Pencemaran di RS serta komponen-komponen kunci pelaksanaan P2.
4. Tahapan implementasi P2 RS, secara runtut mulai dari tahapan kajian awal, identifikasi aspek-aspek lingkungan RS, kajian masalah, penetapan tujuan dan sasaran, pengembangan program Sistem Manajemen Lingkungan Rumah Sakit, penilaian dan perbaikan program, dan terakhir manajemen evaluasi.
5. Manual ini juga menyajikan kertas-kertas kerja yang dapat digunakan untuk memudahkan penerapan program pencegahan pencemaran di rumah sakit.

BAB II PROFIL RUMAH SAKIT DI INDONESIA

Statistik Rumah Sakit

Pembangunan nasional pada tahap pertama, salah satu hasilnya adalah meningkatnya ekonomi dan pendidikan masyarakat. Hal itu berakibat pada meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan, dan itu diikuti pula dengan meningkatnya kebutuhan untuk mendapatkan pelayanan yang lebih baik. Penyediaan sarana kesehatan merupakan kebutuhan pokok dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat.

Indikator yang digunakan untuk menilai perkembangan sarana rumah sakit antara lain dengan melihat perkembangan fasilitas perawatan yang biasanya diukur dengan jumlah rumah sakit dan tempat tidur. Jumlah Rumah Sakit di Indonesia sampai tahun 1996 sebanyak 1074 buah dengan jumlah tempat tidur 120.083.¹ Bila dilihat menurut pengelolanya, yang terbanyak adalah rumah sakit milik swasta dengan jumlah 474 buah (44,1%) dengan jumlah tempat tidur 40.023. Rincian jumlah rumah sakit menurut pengelolanya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1.
Jumlah Rumah Sakit dan Tempat Tidur Menurut Pengelola Tahun 1996

Pengelola Rumah Sakit	Jumlah RS	Prosentase dari Total RS	Jumlah Tempat Tidur
Departemen Kesehatan	60	5,6 %	18.813
Pemda Tk. I	64	5,9 %	14.280
Pemda Tk. II	291	27,1 %	28.765
ABRI	113	10,6 %	10.921
Departemen lain/BUMN	72	6,7 %	7.281
Swasta	474	44,1 %	40.023
Total	1074	100,0 %	122.083

Beberapa indikator kinerja rumah sakit bisa dilihat dari angka penggunaan tempat tidur (BOR). Angka penggunaan tempat tidur (BOR) merupakan indikator yang menggambarkan tingkat pemanfaatan dari tempat tidur rumah sakit. Rata-rata

¹ Direktorat Pelayanan Medik, Departemen Kesehatan RI, 1997

angka penggunaan tempat tidurnya di Indonesia pada tahun 1996 sebesar 55,9%². Sedangkan angka penggunaan tempat tidur menurut jenis rumah sakit selama tahun 1996 dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2
Jumlah Tempat Tidur dan *Bed Occupancy Rate* (BOR) Tahun 1996

Jenis Rumah Sakit	Jumlah tempat tidur	BOR (%)
Milik Dep Kes	9081	63,4
Milik Pemda Tk. I	11799	58,4
Milik Pemda Tk. II	27328	53,4
Milik ABRI	10822	43,6
Milik Dep. lain/BUMN	7273	49,4
Swasta	32044	60,0

Dari tabel di atas terlihat bahwa BOR tertinggi ada pada RS Umum milik Departemen Kesehatan (63,4%) dan diikuti dengan RS milik Swasta (60,0%) dan Pemda tingkat I (58,4%). Persentase terkecil dari angka pemanfaatan tempat tidur adalah RS milik ABRI (41,4%).

Unit Operasional Rumah Sakit

Secara umum unit operasional rumah sakit terdiri dari 2 bagian besar yakni unit kegiatan medik dan unit kegiatan non medik. Pengelompokkan unit-unit tersebut *dapat disajikan sebagai berikut*:

1. Unit Kegiatan Pelayanan Medik, terdiri dari :

- Unit Kegiatan Layanan Rawat Inap
- Unit Kegiatan Layanan Rawat Jalan
- Unit Kegiatan Layanan Gawat Darurat
- Unit Kegiatan Layanan Perawatan Intensif
- Unit Kegiatan Layanan Bedah/Operasi

2. Unit Kegiatan Penunjang Medik, yang terdiri :

- Unit Kegiatan Laboratorium
- Unit Kegiatan Radiologi
- Unit Kegiatan Farmasi
- Unit Kegiatan Dapur

² Dirjend YanMed, Depkes RI, 1997.

- Unit Kegiatan Sterilisasi
 - Unit Kegiatan Anestesi
 - Unit Kegiatan Haemodialisis
 - Unit Kegiatan Diagnosis dan Uni Medik
3. Unit Kegiatan Penunjang Non Medik
- Unit Kegiatan Sanitasi
 - Unit Kegiatan Logistik
 - Unit Kegiatan Linen dan Laundry
 - Unit Kegiatan Rekam medik
 - Unit Kegiatan Sarana dan prasarana Fisik
 - Unit Kegiatan Mekanikal dan elektrikal

Pengelolaan Lingkungan Rumah Sakit

Program Kali Bersih

Program Kali Bersih (Prokasih) adalah sebuah program BAPEDAL yang tujuannya untuk mengendalikan pencemaran yang terjadi pada badan sungai yang ada di Indonesia. Untuk wilayah Jakarta Prokasih telah memasuki tahun VIII dimana program ini secara konsisten dan berkesinambungan berupaya meningkatkan mutu dan kapasitas institusi Prokasih, intensitas pemantauan, penataan baku mutu dan konsistensi penegakan hukum. Sebagai contoh, perkembangan Prokasih di Jakarta berkembang dari jumlah peserta dan jumlah sungai (DPS) menjadi lima yaitu sungai Ciliwung, Cipinang, Mookevert, Grogol dan Cakung.

Rumah sakit sebagai salah satu penghasil limbah cair yang potensial merupakan sasaran dari Prokasih. Rumah sakit mulai turut serta program ini pada tahun III dimana dari Sungai Ciliwung sebanyak 15 RS, sungai Cipinang 7 RS. Pada tahun IV jumlah RS yang ikut serta menurun menjadi 17 dimana 12 dari sungai Ciliwung dan 5 dari sungai Cipinang. Untuk tahun V rumah sakit tidak ada yang ikut serta Prokasih, sehingga total RS yang ikut Prokasih sampai tahun 1994/1995 adalah 39.³

Fasilitas Pengolahan Limbah Rumah Sakit

Hasil studi Pengolahan Limbah Rumah Sakit di Indonesia menunjukkan hanya 53,4% rumah sakit yang melaksanakan pengelolaan limbah cair dan dari

³ (Laporan Tahunan Prokasih tahun VI Pemda DKI 1994/1995).

rumah sakit yang mengelola limbah tersebut 51,1% melakukan dengan instalasi IPAL dan septic tank, dan sisanya hanya menggunakan septic tank. Pemeriksaan kualitas limbah hanya dilakukan oleh 57,5% rumah sakit dan dari rumah sakit yang melakukan pemeriksaan tersebut sebagian besar telah memenuhi syarat baku mutu (63%)⁴.

Untuk pengelolaan limbah padat, sebagian besar ternyata telah melakukan pemisahan antara limbah medik dan non medik (80,7%), akan tetapi dalam masalah pewadahan baru 20,5% yang menggunakan pewadahan khusus dengan warna dan lambang yang berbeda. Sedangkan teknologi pemusnahan dan pembuangan akhir yang dipakai adalah sebagai berikut:

1. Limbah infeksius :

- 62,5% dibakar dengan insinerator
- 14,8% dengan cara landfill
- 22,7% dengan cara lain

2. Limbah toksik

- 51,1% dibakar dengan insinerator
- 15,9% dengan cara landfill
- 33,0% dengan cara lain

3. Limbah radioaktif

Hanya 37,1% menyerahkan limbah radioaktif ke BATAN, sisanya dengan menggunakan Silo dan cara lainnya.

4. Limbah domestik

Sebanyak 98,8% RS melakukan pengelolaan limbah domestik dengan cara *landfill* melalui kerja sama dengan Dinas Kebersihan setempat dan atau dengan dibakar sendiri.

Akreditasi Rumah Sakit

Pemerintah telah banyak berupaya untuk meningkatkan mutu pelayanan kesehatan, khususnya mutu pelayanan rumah sakit. Berbagai upaya tersebut adalah perbaikan fisik bangunan rumah sakit, penambahan sarana, prasarana, penambahan peralatan dan ketenagaan serta pemberian beaya operasional dan pemeliharaan. Namun disadari dengan meningkatnya pendidikan dan kesejahteraan masyarakat, permintaan akan mutu pelayanan pun semakin meningkat. Dilain pihak dengan semakin berkembangnya asuransi, termasuk

⁴ *Survei Pengelolaan Limbah, Depkes RI, 1996*

asuransi kesehatan, pelayanan rumah sakit yang sesuai standar akan menjadi penting. Dengan demikian akreditasi merupakan salah satu cara agar mutu pelayanan dapat ditingkatkan dan dipertanggungjawabkan. Adanya pelaksanaan akreditasi rumah sakit, maka pembinaan menjadi terarah dan rumah sakit akan terpacu untuk memberikan pelayanan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Akreditasi rumah sakit mempunyai pengertian suatu bentuk pengakuan dari pemerintah kepada rumah sakit yang telah memenuhi standar minimum yang ditentukan (Depkes. 1994). Dasar program akreditasi rumah sakit di Indonesia adalah dalam Sistem Kesehatan Nasional tahun 1982, yang isinya *“dalam waktu dekat harus ditetapkan cara-cara akreditasi pelayanan rumah sakit. dengan demikian dapat dilakukan penilaian terhadap mutu dan jangkauan pelayanan rumah sakit secara berkala yang dapat digunakan untuk menetapkan kebijaksanaan pengembangan atau peningkatan mutu”*. Undang-undang RI nomor 23 tahun 1992 tentang kesehatan pasal 59 menegaskan bahwa mutu pelayanan kesehatan di rumah sakit harus dipertimbangkan sebagai kriteria untuk perizinan rumah sakit. Keputusan Menteri Kesehatan RI no. 558 tahun 1984 tentang “Struktur Organisasi dan Tatalaksana Departemen Kesehatan RI” menyebutkan bahwa Seksi Akreditasi mempunyai tugas mempersiapkan dan melakukan layanan akreditasi. Selain itu, Peraturan Menteri Kesehatan RI No.159b/Menkes/Per/II/1988 memuat antara lain tentang “Pengaturan cara-cara akreditasi rumah sakit. Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI no.436/93 menyatakan berlakunya standar pelayanan rumah sakit dan standar pelayanan medik di Indonesia.

Secara umum standar pelayanan rumah sakit merupakan seperangkat kebijakan peraturan, pengarah, prosedur atau hasil kerja yang ditetapkan untuk seluruh upaya kesehatan di rumah sakit yang dapat dipergunakan sebagai petunjuk atau pedoman yang memungkinkan semua staf baik medik maupun nonmedik untuk melaksanakan tugasnya dengan baik. Standar pelayanan rumah sakit merupakan langkah awal dari pelaksanaan akreditasi. Buku standar pelayanan rumah sakit telah ditetapkan di dalam SK Menkes no.436/Menkes/SK/VI/1993 tentang penerapan standar pelayanan rumah sakit dan standar pelayanan medik, dimana penerapan standar dapat dilakukan secara bertahap. Berdasarkan hal diatas maka pada tahap awal akreditasi, standar yang akan digunakan adalah standar 5 kegiatan pelayanan pokok meliputi:

- ◆ Administrasi dan Manajemen.
- ◆ Pelayanan Medik.
- ◆ Pelayanan Perawatan.

- ◆ Pelayanan Gawat Darurat
- ◆ Pelayanan Rekam Medik; Sedangkan tujuh komponen lainnya adalah:
- ◆ Pelayanan Perinatal Resiko Tinggi.
- ◆ Pengendalian Infeksi di Rumah Sakit.
- ◆ Kamar Operasi.
- ◆ Laboratorium, Radiologi.
- ◆ Pelayanan Sterilisasi.
- ◆ Keselamatan Kerja, Kebakaran, dan Kewaspadaan Bencana

Masing-masing standar terdiri dari 7 bagian, yaitu falsafah dan tujuan, administrasi dan pengelolaan. staf dan pimpinan, fasilitas dan peralatan, kebijakan dan prosedur, pengembangan staf dan program pendidikan serta terakhir evaluasi dan pengendalian mutu. Sampai sekarang, akreditasi baru dilaksanakan oleh 30 rumah sakit di Indonesia (2,8%), dan 2 diantaranya gagal.

Kebijakan Pengelolaan Lingkungan Rumah Sakit

1. Penilaian Dampak Lingkungan

- Undang-undang Republik Indonesia nomor 23 tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Peraturan pemerintah no.51 tahun 1993 tentang Analisa mengenai Dampak Lingkungan dan Penjelasannya.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 928/Menkes/Per/XI/1995 tentang Penyusunan Kajian Mengenai Dampak Lingkungan Bidang Kesehatan.
- Pedoman Teknis Penyusunan AMDAL Rumah Sakit
- Pedoman Teknis Penyusunan UKL dan UPL Rumah Sakit

2. Nilai Ambang Batas Efluen Limbah RS

- ◆ Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 1994 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
- ◆ Kep. Men-LH No. 58 tahun 1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit
- ◆ Pemerintah Daerah mengenai nilai ambang batas limbah cair.

3. Pengelolaan Limbah RS

- ◆ Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 986/Menkes/Per/XI/1992 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit

- ◆ Keputusan Dirjen P2M PLP No. HK.00.06.6.44 tanggal 18 Pebruari 1993 tentang Persyaratan dan Petunjuk Teknis Tata Cara Penyehatan Lingkungan Rumah Sakit.
- ◆ Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia

BAB III LIMBAH RUMAH SAKIT

Profil Limbah Rumah Sakit

Rumah sakit merupakan penghasil limbah klinis terbesar. Limbah klinis ini bisa membahayakan dan menimbulkan gangguan kesehatan bagi pengunjung dan terutama kepada petugas yang menangani limbah tersebut serta masyarakat sekitar rumah sakit. Limbah klinis adalah limbah yang berasal dari pelayanan medik, perawatan, gigi, farmasi atau yang sejenis; penelitian, pengobatan, perawatan, atau pendidikan yang menggunakan bahan-bahan yang beracun, infeksius, berbahaya atau bisa membahayakan kecuali jika dilakukan pengamanan tertentu. Berdasarkan potensi bahaya yang terkandung dalam limbah klinis, maka jenis limbah dapat digolongkan sebagai berikut :

1. Limbah benda tajam
2. Limbah infeksius
3. Limbah jaringan tubuh
4. Limbah sitotoksik
5. Limbah farmasi
6. Limbah kimia
7. Limbah radioaktif

Limbah Benda Tajam

Adalah obyek atau alat yang memiliki sudut tajam, sisi ujung atau bagian menonjol yang dapat memotong atau menusuk kulit, seperti jarum hipodermik, perlengkapan intravena, pipet pasteur, pecahan gelas, pisau bedah. Semua benda tajam ini memiliki potensi berbahaya dan dapat menyebabkan cedera melalui sobekan atau tusukan. Benda-benda tajam yang terbuang mungkin terkontaminasi oleh darah, cairan tubuh, bahan mikrobiologi dan beracun, bahan sitotoksik atau radioaktif. Limbah benda tajam mempunyai potensi bahaya tambahan yang dapat menyebabkan infeksi atau cedera karena mengandung bahan kimia beracun atau radioaktif. Potensi untuk menularkan penyakit akan sangat besar bila benda tajam tadi digunakan untuk pengobatan pasien infeksi atau penyakit infeksi.

Limbah Infeksius

Limbah infeksius mencakup pengertian limbah yang berkaitan dengan pasien yang memerlukan isolasi penyakit menular (perawatan intensif) dan limbah laboratorium yang berkaitan dengan pemeriksaan mikrobiologi dari poliklinik dan ruang perawatan/isolasi penyakit menular. Namun beberapa institusi memasukkan juga bangkai hewan percobaan yang terkontaminasi atau yang diduga terkontaminasi oleh organisme patogen ke dalam kelompok limbah infeksius.

Limbah Jaringan Tubuh

Jaringan tubuh meliputi organ, anggota badan, darah, dan cairan tubuh biasanya dihasilkan pada saat pembedahaan atau autopsi.

Limbah Sitotoksik

Limbah sitotoksik adalah bahan yang terkontaminasi atau mungkin terkontaminasi dengan obat sitotoksik selama peracikan, pengangkutan atau tindakan terapi sitotoksik.

Limbah Farmasi

Limbah farmasi dapat berasal dari obat-obat yang kadaluwarsa, obat-obatan yang terbuang karena *batch* yang tidak memenuhi spesifikasi atau kemasan yang terkontaminasi, obat-obatan yang dikembalikan oleh pasien atau dibuang oleh masyarakat, oat-obatan yang tidak lagi diperlukan oleh institusi yang bersangkutan, dan limbah yang dihasilkan selama produksi obat-obatan.

Limbah Radioaktif

Limbah radioaktif adalah bahan yang terkontaminasi dengan radio isotop yang berasal dari penggunaan medik atau riset radionucleida. Limbah ini dapat berasal dari antara lain: tindakan kedokteran nuklir, radioimmunoassay, dan bakteriologis, dapat berbentuk padat, cair atau gas. Beberapa bahan radioaktif yang umumnya digunakan oleh rumah sakit, antara lain:

Tabel 3.
Beberapa Bahan Radioaktif yang Umumnya Digunakan Oleh Rumah Sakit

Nuklida	Tipe Radiasi	Energi (MeV)	Paruh Waktu Fisik	Paruh Waktu Efektif	Turunan
Carbon-14	beta	0.156 max	5.730 tahun	12 hari	Nitrogen-14 (stabil)
Phosporus	beta	1.7 max	14 hari	14 hari	Sulfur-32 (stabil)
Chromium-51	gamma	0.32	28 hari	27 hari	Vanadium-51 (stabil)
Gallium-67	gamma	0.093	78 jam		Zinc-67 (stabil)
Technetium-99	gamma	0.14	6 jam	5 jam	Technetium-99 (radioaktif) Ruthenium-9 (stabil)
Indium-111	gamma	0.173	2.8 hari		Cadmium-111 (stabil)
Iodine-125	gamma	0.035	60 hari	42 hari	Tellurium-125 (stabil)
Tritium	beta	0.0186 max	12,3 tahun	12 hari	Helium-3 (stabil)
Iodine-131	beta gamma	0.606 max 0.365	8 hari	8 hari	Xenon-131 (stabil)
Cesium-137	beta gamma	1.176 max 0.662	30 tahun	70 hari	Barium-137 (stabil)
Barium-137m	gamma	0.662	2,5 menit		Barium-137 (stabil)
Iridium-192	beta gamma	0.666 max 0.317	74 hari		Platinum-192 (stabil)
Radium-226	alpha gamma	4.78 0.186	1.600 tahun	44 tahun	Radon-22 (radioaktif)
Cobalt-60	beta gamma	0.318 max	5,27 tahun	10 hari	Nikel-60 (stabil)

Sumber: Health and Safety Department, California 1988

Limbah Kimia

Limbah kimia dihasilkan dari penggunaan kimia dalam tindakan medik, veterineri, laboratorium, proses sterilisasi dan riset. (limbah kimia yang telah dibahas adalah limbah farmasi dan sitotoksik).

Limbah Klinis

Dalam kaitan dengan pengelolaan dapat dikategorikan 5 golongan limbah klinis sebagai berikut :

Golongan A

- *Dressing* bedah, *swab* dan semua bahan yang bercampur dengan bahan-bahan tersebut.
- Bahan-bahan linen dari kasus penyakit infeksi.
- Seluruh jaringan tubuh manusia (terinfeksi maupun tidak), bangkai/jaringan hewan dari laboratorium dan hal-hal lain yang berkaitan dengan *swab* dan *dressing*.

Golongan B: Syringe bekas, jarum, *cartridge*, pecahan gelas dan benda-benda tajam

lainnya.

Golongan C: Limbah dari ruang laboratorium dan *post-partum* kecuali yang termasuk dalam golongan A.

Golongan D: Limbah bahan kimia dan bahan-bahan farmasi tertentu.

Golongan E: Pelapis *Bed-pan Disposable*, *Urinoir*, *Incontinence-Pad* dan *Stamage bags*.

Dampak Limbah RS pada Kesehatan Masyarakat

Kegiatan pelayanan kesehatan di RS, disamping memberikan kesembuhan atau peningkatan derajat kesehatan masyarakat, juga menghasilkan sejumlah hasil sampingan. Hasil sampingan itu berupa buangan baik buangan padat, cairan dan gas yang banyak mengandung kuman patogen, zat kimia yang beracun, zat radioaktif dan lain-lain zat. Buangan tersebut dapat mengganggu kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan ataupun ekosistem di dalam dan sekitar rumah sakit. Apabila pengelolaan bahan buangan ini tidak dilaksanakan secara saniter, niscaya akan menyebabkan gangguan terhadap kelompok masyarakat di dan sekitar RS serta lingkungan di dalam dan di luar RS.

Agen penyakit yang dihasilkan oleh kegiatan pelayanan kesehatan di RS memasuki media lingkungan melalui air (air kotor dan air minum), udara, makanan, alat atau benda, serangga, tenaga kesehatan dan media lainnya. Melalui media ini agen penyakit tersebut akan dapat ditularkan kepada kelompok masyarakat RS yang rentan, misalnya penderita yang dirawat atau yang berobat jalan, karyawan RS, pengunjung atau pengantar orang sakit serta masyarakat di sekitar RS. Oleh karena itu pengawasan terhadap mutu media ini terhadap kemungkinan akan adanya kontaminasi oleh agen penyakit yang dihasilkan oleh kegiatan pelayanan kesehatan di RS, hendaknya dipantau dengan cermat sehingga media tersebut bebas dari kontaminasi, dengan demikian kelompok masyarakat di RS terhindar dari kemungkinan untuk mendapatkan gangguan atau penyakit akibat buangan agen dari masyarakat tersebut.

Kelompok masyarakat yang mempunyai resiko untuk mendapat gangguan karena buangan RS tersebut adalah :

1. Kelompok masyarakat yang datang ke RS untuk memperoleh pertolongan pengobatan dan perawat RS, kelompok ini merupakan kelompok yang paling rentan terhadap kemungkinan untuk mendapatkan infeksi nosokomial di RS. Pemberian obat-obatan yang dapat menurunkan daya tahan/kekebalan seseorang (misalnya obat golongan *kortikosteroid*), penderita gangguan gizi/nutrisi, gangguan darah (Hb) serta gangguan fungsi-fungsi tubuh lainnya yang dapat memperburuk daya tahan penderita terhadap kemungkinan serangan agen penyakit lain selain yang dideritanya. Lebih-lebih lagi bila kualitas media lingkungan RS yang tidak terawasi, akan lebih memperbesar resiko penderita yang bersangkutan.
2. Karyawan RS yang dalam melaksanakan tugas sehari-harinya selalu akan kontak dengan orang sakit yang merupakan sumber agen penyakit. Hal ini diperberat lagi bila penderita tersebut menderita penyakit menular atau karyawan RS yang berada dalam lingkungan RS yang kurang saniter, akibat dari pengelolaan buangan RS yang kurang baik, sehingga ia terpapar dengan media lingkungan yang terkontaminasi dengan agen penyakit.
3. Pengunjung/pengantar orang sakit ke RS, karena berada di dalam lingkungan RS, maka mereka akan terpapar dengan keadaan lingkungan RS tersebut. Bila keadaan lingkungan RS ini kurang saniter, maka resiko gangguan kesehatan makin besar.
4. Masyarakat yang bermukim disekitar RS, lebih-lebih lagi RS membuang hasil buangan RS tidak sebagaimana mestinya ke lingkungan sekitarnya. Akibatnya

adalah mutu lingkungan menjadi turun nilainya, dengan akibat lanjutannya adalah menurunnya derajat kesehatan masyarakat di lingkungan tersebut. Oleh karena itu, maka RS wajib melaksanakan pengelolaan buangan RS yang baik dan benar dengan melaksanakan kegiatan sanitasi RS.

Beaya Pengolahan Limbah RS

Beaya Pengolahan limbah RS dari hasil perhitungan skala secara teoritis yang dilakukan oleh *FTUI* dengan *Research Institute Environmental Technology (RIET)* diperoleh biaya pengolahan COD/BOD (mg/l) dengan nilai 250--750 mg per 1.3--2.0 liter adalah 600--1.200 rupiah. Sedangkan biaya untuk pengolahan limbah padat medik dari hasil perhitungan di tiga rumah sakit di DKI Jakarta yang dilakukan oleh *PELANGI Indonesia* diperoleh biaya pengolahan per meter kubiknya adalah 1.000-4.500 rupiah per kilogramnya.

BAB IV PROGRAM PENCEGAHAN PENCEMARAN DI RUMAH SAKIT

Definisi Konsep Pencegahan Pencemaran

1. *United State Environmental Protection Agency (US-EPA)*

Reduksi maksimum yang mungkin dilakukan terhadap semua limbah yang dihasilkan pada tempat produksi. Hal ini meliputi kebijakan penggunaan sumber daya melalui reduksi pada sumber, efisiensi konsumsi energi, penggunaan kembali (*reuse*) bahan-bahan material selama proses produksi dan reduksi konsumsi air. Reduksi pada sumber dapat mereduksi volume dan toksisitas dari limbah yang dihasilkan, sisa pakai produk selama masa hidup produk tersebut dan pada saat pembuangan.

2. *Colorado Dept. of Public Health and Environmental*

Reduksi atau menghilangkan penghasil bahan-bahan pencemar atau limbah pada sumbernya, melalui pengurangan penggunaan material-material berbahaya atau penggunaan / pelaksanaan proses-proses atau praktik-praktik yang lebih efisien. P2 ini meliputi reduksi konsumsi energi, air, dan sumber daya lainnya melalui peningkatan efisiensi atau melalui penghematan.

3. *Tetra Tech EM Inc.*

- Praktik-praktik atau prosedur-prosedur yang dapat mereduksi atau mencegah dihasilkannya bahan pencemar atau limbah pada sumber.
- Tehnik yang dapat mereduksi total volume, jumlah atau toksisitas dari pada limbah sebelum limbah tersebut diolah.
- Penekanan pada perubahan penggunaan bahan-bahan material dan prosesnya.
- Menitikberatkan pada aktivitas sebelum daur ulang, pengolahan dan pembuangan limbah.

4. *United State-Asia Environmental Partnership (US-AEP)*

Suatu konsep yang sangat mirip dengan konsep minimisasi limbah (*waste minimization*), yang memfokuskan pada pelaksanaan proses manufaktur yang lebih efisien untuk mencegah produksi limbah dengan melakukan daur ulang terhadap limbah yang dihasilkan.

Pentingnya Pencegahan Pencemaran

- ♦ Dengan mencegah terjadinya pencemaran sedini mungkin berarti mengurangi beban pencemaran, mencegah bahaya dan risiko infeksi yang disebabkan limbah rumah sakit. Hal ini juga berarti meminimalisasi biaya yang harus dikeluarkan untuk eliminasi bahan pencemar dan biaya untuk pengobatan penyakit.
- ♦ Dengan P2 volume limbah direduksi semaksimal mungkin sehingga mengurangi biaya untuk pengolahan limbah rumah sakit.
- ♦ Strategi P2 dengan rasionalisasi dan efisiensi pemakaian sumber daya rumah sakit yang bertujuan mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan, akan mengurangi biaya-beaya untuk pengadaan, transportasi, distribusi, dan penyimpanan.
- ♦ Perlindungan lingkungan melalui pencegahan pencemaran adalah tindakan yang positif yang dapat memberikan citra positif bagi masyarakat yang dapat digunakan sebagai strategi pemasaran sosial rumah sakit.
- ♦ Mencegah limbah rumah sakit sebelum memasuki media lingkungan berarti mengurangi keterpaparan (*exposure*) para pegawai rumah sakit, pasien, dan masyarakat, baik selama bahan tersebut digunakan maupun setelah menjadi buangan.

Manfaat Penerapan Program Pencegahan Pencemaran

Suatu rumah sakit yang efektif dan mempunyai perencanaan pencegahan pencemaran yang berkelanjutan bisa menjadi rumah sakit dengan biaya operasional terendah dan mempunyai daya saing yang baik. Strategi P2 adalah cara atau tehnik penggunaan bahan-bahan material, proses-proses atau praktik-praktik yang dapat mereduksi atau mencegah dihasilkannya atau terjadinya bahan-bahan pencemar atau limbah pada sumbernya. Dalam P2 ini termasuk praktik-praktik yang dapat mereduksi penggunaan bahan-bahan beracun dan berbahaya (B3) dan non B3, konsumsi energi, air atau sumber daya lainnya seperti halnya pada perlindungan terhadap sumber daya alam melalui pelestarian atau penggunaannya yang lebih efisien.

Program P2 ini merupakan program yang berkelanjutan, pengujian yang menyeluruh terhadap operasionalisasi pada fasilitas yang tersedia dengan tujuan meminimisasi semua tipe limbah yang dihasilkan. Program P2 yang efektif akan :

1. Mengurangi resiko pelanggaran atau kerugian masyarakat sebagai akibat dari dampak limbah rumah sakit yang dihasilkan, baik resiko pelanggaran dan kerugian masyarakat sebagai akibat dari limbah yang dihasilkan, melalui reduksi atau mengurangi volume dan potensi toksisitas dari limbah rumah sakit. Dalam hal ini tidak terbatas pada limbah bahaya saja, tetapi untuk semua jenis limbah yang dihasilkan.
2. Mengurangi biaya operasional pengolahan limbah. Program P2 yang efektif dapat menghasilkan penghematan biaya yang jumlahnya dapat melebihi biaya pengembangan dan penerapan program P2. Penurunan/ penghematan biaya ini khususnya terlihat nyata, bila biaya pengolahan, biaya penyimpanan atau pembuangan limbah dialokasikan untuk unit produksi, produk atau pelayanan yang menghasilkan limbah. Penurunan biaya bahan-bahan material dapat melalui pemakaian prosedur produksi dan pengepakan yang menggunakan sedikit sumber daya, dengan demikian limbah yang dihasilkan pun menjadi sedikit. Limbah yang dihasilkan berkurang, presentase bahan-bahan material yang diubah menjadi produk jadi meningkat, dengan penurunan biaya bahan-bahan material yang proposional. Biaya manajemen dan pembuangan limbah adalah penghematan yang nyata dan potensial untuk diwujudkan melalui program P2 ini. Peraturan mensyaratkan penerapan prosedur perlakuan dan metoda pembuangan yang khusus untuk limbah toksik. Biaya untuk memenuhi persyaratan tersebut dan pelaporan mengenai penempatan limbah merupakan biaya langsung bagi bisnis. Biaya manajemen limbah akan menurun setelah langkah-langkah P2 diterapkan :
 - Menurunkan kebutuhan akan tenaga manusia dan peralatan untuk pengendalian dan perlakuan polusi di lingkungan rumah sakit.
 - Berkurangnya ruang untuk penyimpanan limbah, jadi lebih banyak ruang untuk aktivitas rumah sakit.
 - Berkurangnya perlakuan dan pengepakan limbah sebelum proses pembuangan.
 - Berkurangnya jumlah limbah yang diolah, dengan kemungkinan adanya perubahan dari fasilitas pengolahan, penyimpanan dan pembuangan (*Transporting, Storage, and Disposing (TSD) Facility*) ke status non-TSD.
 - Berkurangnya kebutuhan transportasi untuk pembuangan limbah.
 - Biaya untuk pengolahan limbah menjadi relatif lebih rendah.
 - Berkurangnya keperluan akan kertas kerja dan pemeliharaan pendokumentasian, seperti berkurangnya pelaporan mengenai Pengeluaran

Bahan-bahan *Inventory* yang Beracun (*Toxic Release Inventory/TRI*) bila daftar TRI mengenai bahan-bahan kimia dihilangkan atau dikurangi.

- Penanganan bahan-bahan material, *inventory control* dan pemeliharaan peralatan di semua bagian akan dapat mengoptimalkan penurunan produksi limbah dan juga mengontrol biaya aktivitas rumah sakit.
 - Penurunan biaya konsumsi energi dapat melalui penerapan langkah-langkah pencegahan pencemaran di berbagai macam aktivitas rumah sakit.
3. Memperkuat citra rumah sakit di mata masyarakat. Saat ini kualitas lingkungan rumah sakit merupakan isu yang penting bagi masyarakat, praktik-praktik dan kebijakan rumah sakit mengenai pengendalian limbah menambah pengaruh terhadap penilaian masyarakat.

Konsep Pengelolaan Lingkungan

1. *Reduksi Pada Sumber (Source Reduction)*

Reduksi atau menghilangkan limbah dari sumbernya, biasanya dilaksanakan dalam suatu proses. Pelaksanaan *source reduction* termasuk modifikasi proses operasional, mendesain ulang produk yang dihasilkan, substitusi bahan, peningkatan kemurnian bahan, *housekeeping* yang baik dan perubahan praktik manajemen, meningkatkan efisiensi dan perubahan peralatan dan teknologi, serta pelaksanaan daur ulang.

2. *Minimisasi Limbah*

Adalah suatu tehnik yang memfokuskan kegiatannya pada reduksi pada sumbernya atau melakukan aktivitas daur ulang yang dapat mereduksi baik volume atau toksisitas dari pada limbah yang dihasilkan. Minimisasi limbah ini juga mencakup pengembangan proses produksi yang lebih efisien.

3. *Produksi Bersih dan Teknologi Bersih*

Adalah suatu strategi pencegahan yang menyeluruh dari manajemen lingkungan yang harus diterapkan secara terus-menerus dalam proses produksi. Hal ini lebih dari sekedar teknologi manufaktur, dimana termasuk didalamnya konsep daur hidup suatu produk dalam rangka mereduksi resiko terhadap manusia dan lingkungan. Teknologi ini mempertimbangkan pengaruh/dampak suatu produk

mulai dari pertama kali produk tersebut dibuat sampai dengan akhir dari masa pakainya. Produksi bersih menetapkan cara untuk memproduksi suatu produk yang menghasilkan sedikit limbah dan ketika limbah tersebut dihasilkan, ada cara untuk meningkatkan kemampuan daur ulang limbah tersebut.

4. *Pengelolaan Kualitas Lingkungan Menyeluruh (Total Quality Environmental Management/TQEM)*

Pengelolaan Kualitas Lingkungan Menyeluruh (PKLM) merupakan konsep baru tetapi semakin lama menjadi praktik yang penting dalam manajemen industri. PKLM dihasilkan melalui penerapan ide-ide dan tehnik Manajemen Kualitas Menyeluruh (*Total Quality Management*) ke dalam manajemen lingkungan, yang dipelopori oleh *Global Environmental Management Initiative (GEMI)*, suatu organisasi yang dibentuk oleh perusahaan-perusahaan Amerika yang sukses. PKLM berkembang dari kesadaran bahwa adanya hubungan timbal balik antara manajemen lingkungan dengan manajemen mutu. PKLM telah membantu mengembangkan sejumlah inisiatif untuk menggabungkan semua masalah lingkungan di semua tingkat proses pengambilan keputusan. Inisiatif-inisiatif ini termasuk pengurusan produk, keamanan lingkungan dan inisiatif kesehatan, sistem manajemen lingkungan, dan standard ISO 14000. Hal ini semua serta inisiatif inovatif lainnya berkembang bersama-sama dengan konsep PKLM. PKLM merupakan konsep yang mengawinkan ide dan tehnik Manajemen Kualitas Menyeluruh (*Total Quality Management*) dengan manajemen lingkungan. Seperti halnya MKM, PKLM juga bertujuan untuk memenuhi kepuasan pelanggan, melakukan peningkatan secara terus-menerus dan pengukuran yang setepat-tepatnya. PKLM juga memerlukan kemudahan untuk mendapatkan informasi dan komunikasi yang sangat penting, khususnya yang memberikan gambaran mengenai kinerja manajemen lingkungan. Pada akhirnya, PKLM tetaplah merupakan suatu tehnik manajemen yang membawa perusahaan kearah tujuan bersih lingkungan dan implementasi praktik-praktik perusahaan yang lebih sukses. Menurut *Bennett, Freierman, dan George*, PKLM adalah penerapan yang spesifik dari prinsip-prinsip Manajemen Kualitas Menyeluruh yang telah dibuktikan. Menurut *Willig*, PKLM adalah praktik penerapan MKM pada upaya lingkungan organisasi. Menurut *Nash*, PKLM dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan untuk peningkatan kualitas lingkungan proses dan produk secara terus-menerus melalui partisipasi semua tingkat dan fungsi dalam suatu organisasi. PKLM (seperti juga MKM) bertujuan mengikuti

atau mungkin melampaui perubahan keinginan/harapan pelanggan akan suatu produk atau jasa pelayanan. Hal ini membutuhkan suatu proses pencarian terus-menerus untuk meningkatkan kesempatan tercapainya tujuan tersebut.

5. *Countinous Quality Improvement (CQI)*

CQI, seperti halnya TQM bertujuan mengikuti atau mungkin melampaui perubahan keinginan atau harapan pelanggan akan suatu produk atau jasa pelayanan. Hal ini membutuhkan suatu proses pencarian terus-menerus untuk meningkatkan kesempatan tercapainya tujuan tersebut. Menurut *George Carpenter*, pimpinan GEMI dan direktur lingkungan, energi, sistem keamanan *Proctor & Gamble*, "*Total Quality* dimulai dengan menyadari bahwa kita tidak akan pernah sebaik seperti yang kita harapkan. Peningkatan secara terus-menerus berdasarkan data dan pengukuran merupakan dasar dari *Total Quality*. Hal yang sama juga dilakukan dalam pencapaian performa lingkungan suatu organisasi yang lebih baik secara terus menerus sehingga memberikan kepuasan bagi pelanggannya.

Fokus Program Pencegahan Pencemaran di Rumah Sakit

1. *Mencegah Pencemaran (Preventing the Pollution)*

Program Pencegahan Pencemaran (P2) merupakan praktik atau prosedur yang bertujuan mereduksi atau mencegah terjadinya bahan-bahan pencemar atau limbah pada sumbernya, penggunaan tehnik-tehnik yang dapat mereduksi total volume, jumlah atau toksisitas sebelum limbah tersebut diolah dan dibuang, melalui substitusi ke bahan-bahan yang kurang berbahaya, perubahan penggunaan teknologi dan peralatan, modifikasi proses-proses dan prosedur-prosedur yang digunakan serta praktik operasional yang baik, pelaksanaan *reuse*, *recovery* dan *recycle (3R)* dari limbah yang dihasilkan. P2 ini menitik-beratkan pada tindakan sebelum dilakukannya daur ulang, pengolahan limbah dan pembuangan limbah. Jadi pencemaran harus dicegah atau direduksi dari sumbernya kapan saja dimungkinkan dan limbah yang dibuang ke lingkungan haruslah tidak berbahaya dan benar-benar merupakan limbah yang tidak dapat di gunakan kembali.

2. *Eko-Efisiensi (Eco-Efficiency)*

Program P2 merupakan program yang ditujukan pada reduksi atau menghilangkan terjadinya bahan-bahan pencemar atau limbah pada sumber,

melalui penggunaan bahan-bahan yang kurang berbahaya, penggunaan bahan-bahan material dan praktik-praktik atau proses-proses dengan lebih efisien. Dalam P2 ini termasuk reduksi dan efisiensi penggunaan energi, air, dan sumber daya lainnya. Konsep teknis P2 difokuskan pada menggabungkan P2 dengan kontrol operasi dan proses teknis, mendefinisikan aspek-aspek yang tidak efisien pada praktik operasional yang ada, termasuk parameter efisiensi proses dalam *Quality Control* serta upaya peningkatan, pemantauan dan pengukuran yang terus-menerus terhadap proses kontrol dan peningkatan efisiensi.

Fokus perhatian lain program P2 rumah sakit juga ditekankan pada beberapa-aspek dibawah ini, yakni:

1. *Limbah Klinis*

Rumah sakit bertanggung jawab terhadap pengelolaan limbah klinis yang dihasilkannya. Jadi tiap rumah sakit harus memiliki strategi pengelolaan limbah yang komprehensif dengan memperhatikan prinsip-prinsip yang telah diatur. Di dalam strategi harus dimasukkan prosedur dalam pengelolaan limbah klinis yang dihasilkan oleh pelayanan rawat inap, rawat jalan, laboratorium, dan sebagainya. Strategi P2 yang dibuat harus menjamin semua limbah dibuang dengan aman. Hal ini terutama berlaku untuk limbah berbahaya seperti radioaktif, sitotoksik, dan infeksius. Petunjuk-petunjuk praktis pengelolaan limbah harus disediakan untuk semua pekerja yang terlibat, seperti misalnya buku panduan pelabelan limbah, pembungkusan, penyimpanan, dan pengangkutan.

2. *Limbah Domestik*

Limbah domestik biasanya berupa kertas, karton, kertas bungkus, plastik, kaleng, botol, sisa makanan, daun, dan lain-lain. Limbah domestik tidak membahayakan dan menimbulkan gangguan kesehatan apabila dikelola dengan baik dan benar. Selain itu beberapa limbah domestik dapat diolah dengan cara *reuse*, *recycling*, dan *recovery* yang akan menguntungkan rumah sakit. Permasalahan pada limbah domestik umumnya berkaitan dengan kuantitas limbah yang mesti dikelola yang berkaitan dengan rasionalisasi jumlah pengunjung (pembezoek) dan pemakaian barang-barang *disposable*.

3. *Limbah Cair*

Limbah cair rumah sakit adalah semua limbah cair yang berasal dari kegiatan rumah sakit yang kemungkinan mengandung mikro-organisme, bahan kimia beracun, dan radioaktif. Ukuran, fungsi, dan kegiatan rumah sakit mempengaruhi kondisi air limbah yang dihasilkan. Secara umum air limbah mengandung buangan pasien, bahan otopsi jaringan hewan yang digunakan di laboratorium, sisa makanan dari dapur, limbah laundry, limbah laboratorium, dan lain-lain.

4. Efisiensi Pemakaian Air Bersih

Tujuan efisiensi air adalah mendorong rumah sakit untuk mengurangi penggunaan air yang akan meningkatkan efisiensi, keuntungan dan daya saing rumah sakit. Efisiensi air adalah bagian dari usaha pencegahan pencemaran untuk mengurangi kebutuhan air nasional, sehingga dapat menjamin bahwa sumber air cukup tersedia untuk memenuhi kebutuhan manusia dan lingkungannya.

Efisiensi air juga dapat melindungi lingkungan dan menyokong habitat yang hidup liar dengan mengurangi penggunaan air, penghentian limbah cair, dan penggunaan energi. Kurangnya jumlah limbah cair dan dikurangnya konsumsi air berarti akan mengurangi energi yang dibutuhkan untuk pemanasan, pompa air, dan proses air. Jika rumah sakit memenuhi syarat atau telah melakukan efisiensi air maka dapat menghemat 32 juta gallon air tiap tahunnya atau penghematan air tersebut cukup untuk untuk persediaan kurang lebih 250.000 rumah tangga.

5. Efisiensi Pemakaian Energi Listrik

Masalah penggunaan listrik di rumah sakit merupakan hal yang harus dipertimbangkan dalam melaksanakan program pencegahan pencemaran. Rumah sakit sangat potensial menggunakan listrik dalam jumlah besar. Efisiensi penggunaan listrik sangat menguntungkan bagi rumah sakit baik dari sisi finansial karena penghematan maupun non finansial, yakni mengurangi polusi udara akibat proses menghasilkan listrik maupun pemanasan global akibat polutan yang dikeluarkan selama proses menghasilkan listrik.

Komponen Penting Program Pencegahan Pencemaran

Keberhasilan program P2 pada berbagai sektor menunjukkan ada beberapa komponen yang menjadi kunci sukses penerapan program, yakni:

1. *Komitmen dari manajemen puncak* yang termanifestasi dalam bentuk kebijakan tertulis adalah suatu hal yang sangat penting bila manajemen mempunyai komitmen terhadap pelaksanaan P2, sejak dari penyediaan sarana, dukungan dana dan sumber daya yang diperlukan untuk mengimplementasikan program ini.
2. *Sistem manajemen* untuk mendukung program P2 termasuk didalamnya keterlibatan para manager tingkat menengah dari berbagai unit yang ada.
3. *Partisipasi karyawan* melalui pelatihan mengenai manajemen bahan-bahan B3 yang benar, tata kerumah tanggaan yang baik dan metoda pencegahan pencemaran yang dapat diterapkan pada operasional perusahaan.
4. *Investigasi sistematis* potensi daya dukung dan hambatan penerapan program P2
5. *Mengadakan penilaian P2* yang berguna untuk memastikan limbah dan emisi yang dihasilkan dan dari mana saja sumbernya. Penilaian ini dapat membantu fasilitas-fasilitas (unit-unit operasional) dalam mengidentifikasi metoda P2 yang dapat diterapkan pada operasionalisasi perusahaan.
6. *Menerapkan alternatif-alternatif yang direkomendasikan* dan memastikan hasil dari implementasi P2 termasuk reduksi limbah atau emisi dan penghematan biaya, adalah penting untuk membenaran program P2 dan sebagai dukungan dalam usaha di masa datang.
7. *Mengulangi proses P2 secara periodik* untuk peningkatan secara terus-menerus. Memperkenalkan praktik-praktik yang telah ditingkatkan secara berangsur-angsur, mengevaluasi dan mengembangkan praktik-praktik tersebut.
8. *Kerjasama saling menguntungkan* dengan pihak-pihak lain yang terlibat dalam aktivitas rumah sakit karena pada kenyataannya terdapat banyak keuntungan dan hambatan pelaksanaan program P2 yang disebabkan oleh pihak lain seperti misalnya karakteristik pasokan material atau bahan baku.
9. *Pengembangan terus menerus* program P2 untuk mencapai hasil yang maksimal.

Strategi & Langkah Implementasi Program Pencegahan Pencemaran

Beberapa langkah strategis dalam mengimplementasikan program P2, antara lain adalah:

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan P2

- Organisasi tidak menyadari akan konsekuensi dan dampak dari aktivitas yang mereka jalankan.
- Petugas mencari informasi pada aspek-aspek yang tidak dikontrol untuk reduksi pembuangan limbah ke lingkungan.
- Menyediakan secara sederhana informasi yang hilang.

2. Memotivasi dan mendapatkan perhatian mereka

- Organisasi perlu dipaksa untuk memeriksa praktik-praktik yang dapat mempengaruhi lingkungan.

3. Dimanakah P2 dapat ditempatkan bersama-sama dengan yang lainnya

- Ditekankan pada implementasi dan peningkatan secara terus-menerus.
- Dititik beratkan pada penggabungan dengan upaya-upaya inti lainnya: TQM, TQEM, *Environmental Management System (EMS)*, *Life Cycle Analysis*, pengawasan operasional.
- Sistem manajemen bisnis / lingkungan yang terpadu.

4. Penggabungan P2 ke dalam fasilitas program yang ada

- P2 tidak semata-mata terletak pada departemen lingkungan
- Idealnya, upaya P2 haruslah tergabung kedalam upaya-upaya yang telah ada, seperti TQM atau EMS
- Upaya tersebut seringkali memerlukan perubahan organisasi diluar implementasi P2, dan program P2 bertindak sebagai perubah

Di bawah ini terdapat praktik-praktik yang mudah dan murah untuk diimplementasikan. Praktik-praktik ini secara signifikan dapat membantu dalam mereduksi biaya pengolahan dan pembuangan limbah.

- Menetapkan prosedur-prosedur yang baku untuk mencegah atau mengurangi terjadinya kebocoran dan tumpahan.
- Penyimpanan bahan-bahan material dalam ruang yang terpisah dari limbah material
- Mengembangkan prosedur pengawasan *inventory* yang ketat. Tetapi hanya pada jumlah yang diperlukan, pada saat-saat tertentu, dan menggunakan metoda *first-in first-out (FIFO)* untuk mencegah tak terpakainya bahan material yang sampai melampaui masa kadaluwarsanya.

- Pelabelan yang sesuai pada semua tangki-tangki yang dipakai dalam proses untuk mencegah kontaminasi silang dan untuk memelihara cairan- cairan yang dipakai dalam proses tetap pada konsentrasi yang sesuai.
- Menjauhkan unsur-unsur kontaminan dari cairan-cairan yang dipakai dalam proses untuk mengoptimalkan masa pakainya. Penyaringan dan atau perawatan secara periodik terhadap cairan-cairan tersebut dapat juga memperpanjang masa pakainya.
- Memisahkan aliran limbah untuk memudahkan pelaksanaan penggunaan kembali dan daur ulang limbah material dan untuk reduksi biaya pengolahan dan pembuangan limbah.
- Menghitung total biaya pengolahan dan pembuangan limbah yang sebenarnya
- Pengukuran, pengawasan dan pengontrolan proses yang terjadi : penting untuk mengevaluasi efisiensi, tanpa adanya pengukuran (data), tidak mungkin ada perubahan.
- Fokuskan pada dan dalam proses.
- Waktu dan kondisi fasilitas memegang peranan.

Contoh Program Pencegahan Pencemaran

1. 3M Company

Implementasi Program P2 pada perusahaan 3M dari tahun 1975-1996 menghasilkan,

- Pencegahan pencemaran udara oleh polutan seberat 245.000 ton
- Pencegahan pencemaran air oleh polutan seberat 31.000 ton
- Mengurangi volume limbah padat dan lumpur : 486.000 ton
- Mengurangi volume limbah cair sebanyak 3,7 billion gallons
- Menghemat dana perusahaan sebesar US\$ 790 million

2. Proctor and Gamble (P&G)

Perusahaan P&G berhasil karena kemampuannya untuk mendengarkan keinginan konsumen dan memenuhi kebutuhan mereka. Konsumen menunjukkan bahwa mereka ingin produk yang dihasilkan adalah produk yang ramah lingkungan, yang diinterpretasikan oleh P&G sebagai keunggulan kompetitif. Semua botol plastik yang digunakan oleh P&G sekarang diberi kode untuk didaur ulang dan untuk produksi botol-botol tertentu seluruhnya dibuat dari botol *soft drink* yang telah didaur ulang.

Tekhnologi pengepakan yang baru pada produk *deodorant* berhasil menghilangkan kebutuhan akan kertas karton, yang mengurangi *3.4 million pounds* limbah padat setiap tahunnya.

3. Lockheed Martin Astronautics

Perusahaan ini bergerak dalam desain, mengembangkan dan produksi sistem ruang angkasa. *Astronautics* membuat komitmen untuk menjadi relawan dalam proyek reduksi pencemaran melalui perubahan model-model operasional tertentu pada sarana peluncuran dan fasilitas yang memproduksi pesawat luar angkasa. Hasil keseluruhan adalah pergeseran dari konsep "*liability management*" menjadi "*asset management*" melalui program pencegahan pencemaran (P2). Sampai dengan Desember 1995, *Astronautics* telah berhasil melakukan penurunan (*reduction*) sebagai berikut :

- Pengurangan volume limbah berbahaya sebanyak 85%
- Pengurangan Toluene sebanyak 50%
- Pengurangan MEK sebanyak 50%
- Pengurangan CFC solvents lebih dari 99%
- Pengurangan TCA sebesar lebih dari 99%
- Total pengurangan yang dihasilkan lebih dari 1.068 ton.

BAB V PENERAPAN PROGRAM PENCEGAHAN PENCEMARAN RUMAH SAKIT

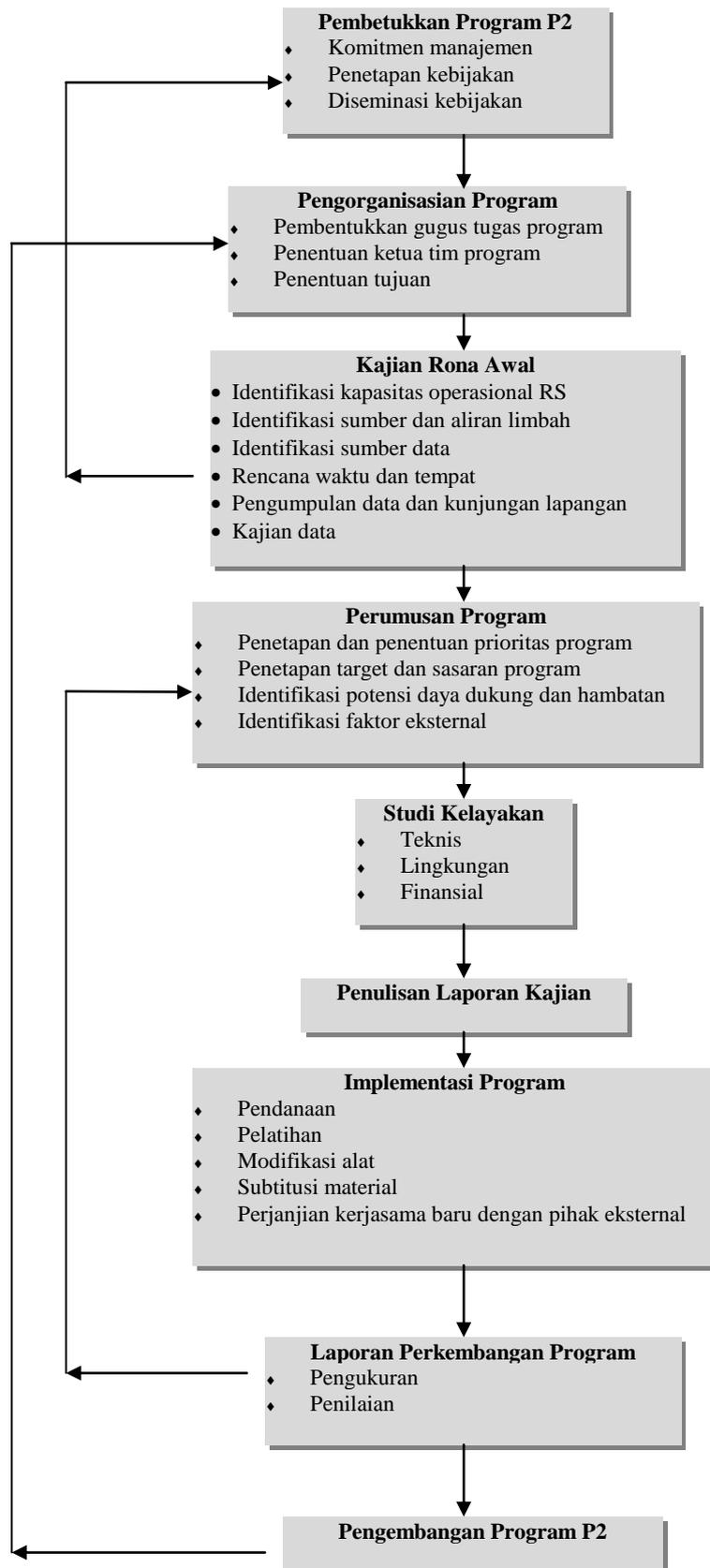
Program pencegahan pencemaran membutuhkan perencanaan yang terpadu dan menyeluruh yang mungkin akan mempengaruhi aktivitas rumah sakit secara keseluruhan. Namun demikian, perubahan tersebut lebih memberikan peningkatan bagi kinerja rumah sakit khususnya dalam aspek lingkungan.

Secara garis besar komponen prosedur penerapan P2 di rumah sakit terdiri dari aspek-aspek pengembangan komitmen manajemen rumah sakit bagi kualitas lingkungan hidup yang lebih baik, pengorganisasian program, penetapan tujuan, target dan sasaran, kajian program, identifikasi masalah yang potensial akan muncul pada pelaksanaan program dan solusinya, serta evaluasi program untuk perencanaan program P2 berikutnya. Lebih jelasnya tahapan prosedur penerapan P2 di rumah sakit terlihat pada *gambar V.1*

Pembentukan Program Pencegahan Pencemaran

Pembentukan Program P2 diawali dengan adanya kebutuhan untuk mencegah produksi limbah yang dihasilkan sedini mungkin. Kebutuhan tersebut dapat muncul karena adanya stimulasi internal dan eksternal terhadap kondisi lingkungan rumah sakit. Sebagai contoh, pada beberapa bulan terakhir ini pihak manajemen merasakan biaya pengelolaan limbah padat domestik makin tinggi jika dibandingkan dengan bulan-bulan sebelumnya. Pembengkakan biaya ini disebabkan produksi limbah yang makin naik karena bertambahnya pemakaian bahan-bahan domestik (misalnya: cat untuk dinding, susu kaleng untuk pasien, air minum mineral dan sebagainya yang memiliki kemasan); pemakaian bahan-bahan farmasi atau medik yang tidak rasional (misalnya: penggunaan masker, sarung tangan, bahan desinfektan, obat antibiotik, atau jarum *disposable*) sehingga terjadi pembengkakan biaya untuk insenerasi dan pengadaan; atau dapat disebabkan oleh pengunjung rumah sakit yang kerap membawa makanan atau material lainnya dari rumah sehingga meninggalkan sejumlah limbah padat domestik. Pihak manajemen menjadi peduli pada permasalahan pengelolaan limbah karena secara tidak langsung mempengaruhi neraca keuangan rumah sakit. Gambaran di atas juga memperlihatkan bahwa stimulasi terhadap kebutuhan program P2 menjadi efektif jika didukung dokumentasi informasi yang adekuat.

Gambar V.1
Program Pencegehan Pencemaran di Rumah Sakit



Komitmen manajemen puncak adalah kunci kelangsungan dan kesuksesan program P2. Komitmen menjadi bagian awal dari perencanaan dan pengorganisasian program. Komitmen manajemen puncak ini selanjutnya harus diikuti pula oleh komitmen dari segenap unsur yang ada di rumah sakit untuk meminimalkan limbah yang dihasilkan. Oleh karena itu, upaya P2 rumah sakit harus menjadi salah satu bagian dari strategi dalam meningkatkan kinerja dan citra rumah sakit. Dengan demikian, komitmen tersebut harus diformalkan menjadi kebijakan pokok manajemen rumah sakit dalam pengelolaan lingkungan. Semangat penetapan kebijakan ini juga harus terdistribusi pada seluruh pegawai sehingga para pegawai menyadari bahwa upaya P2 menjadi bagian dari tugas, tanggung jawab dan budaya kerja sehari-hari. Hal lain yang juga penting adalah imbas dari budaya kerja yang peduli dengan lingkungan terjadi pada para pengunjung rumah sakit yang juga merupakan sumber penghasil limbah di rumah sakit.

Pengorganisasian Program

Pemilihan personil rumah sakit yang ditunjuk untuk terlibat dalam gugus tugas program P2 harus dipilih secara selektif. Merekalah yang akan bertanggung jawab secara keseluruhan untuk mengembangkan perencanaan dan implementasi program P2 serta bekerjasama dengan unit lain di rumah sakit dan pihak-pihak eksternal untuk mendukung program P2. Latar belakang keahlian, kapabilitas dan sikap bertanggung jawab harus menjadi pertimbangan untuk memilih anggota gugus tugas. Oleh karena ruang lingkup program P2 meliputi tahapan perencanaan, pelaksanaan, modifikasi, substitusi, evaluasi dan pendidikan maka pertimbangan lain pembentukan gugus tugas program adalah variasi keahlian terutama dalam aspek teknis, manajerial dan komunikasi.

Ketua gugus tugas program akan memainkan peran penting dalam keberhasilan program. Ketua program harus memiliki lingkup wewenang dan pengaruh yang besar serta relatif menguasai aspek manajerial dan teknis untuk mengintegrasikan program kedalam operasional rumah sakit. Kepala unit pengelolaan lingkungan rumah sakit atau yang sejenisnya seperti bagian sanitasi, kesehatan dan keselamatan kerja (K3) adalah orang yang layak untuk menjadi ketua gugus tugas program P2 karena secara langsung dialah yang bertanggungjawab terhadap tata laksana kegiatan pengelolaan lingkungan rumah

sakit. Sedangkan atasannya langsung adalah direktur rumah sakit atau wakil direktur yang membidangi manajemen dan organisasi rumah sakit.

Tata kerja gugus tugas program P2 ini perlu diatur oleh kebijakan tersendiri dalam bentuk tertulis karena ruang lingkupnya yang mencakup seluruh bagian operasional rumah sakit mulai dari pembelian material dan peralatan rumah sakit, pengolahan limbah, hingga ke strategi pemasaran rumah sakit sehingga *overlapping* wewenang dan tanggung jawab serta *conflict of interest* tidak perlu terjadi. Oleh karena itu, ada beberapa bagian atau unit yang harus duduk di gugus tugas program seperti bagian pembelian logistik, pembelian farmasi, perawatan dan perbaikan serta pelayanan rumah tangga.

Setelah terbetuknya gugus tugas program P2, langkah berikutnya adalah penetapan tujuan dari program P2. Untuk memahami lebih jauh tujuan tersebut beberapa pertanyaan dapat diajukan misalnya:

- Berapa banyak volume limbah yang dihasilkan rumah sakit?
- Berapa banyak pemakaian air bersih dan listrik rumah sakit?
- Jenis sumber daya apakah yang potensial dirasionalisasi, dioptimalisasi dan diefisiensikan penggunaannya
- Jenis limbah apakah yang potensial untuk direduksi, didaur ulang, dipakai kembali dan diperoleh kembali ?
- Apa keuntungan pragmatis dan jangka panjang bagi rumah sakit jika dilakukan upaya P2 ?

Setelah jawaban dari pertanyaan tersebut menunjukkan kecenderungan pada perubahan positif maka penetapan tujuan dapat bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Namun, akan lebih baik jika tujuan P2 dapat dikuantifikasi misalnya, reduksi jumlah limbah padat domestik sebesar 10 % per tahun. Pertimbangan yang dapat digunakan untuk penetapan tujuan antara lain adalah

1. Konsisten dengan tujuan umum yang ingin dicapai oleh rumah sakit
2. Konsisten dengan kebijakan program pencegahan pencemaran rumah sakit
3. Mudah didefinisikan dan memiliki arti bagi kepentingan oleh para pegawai
4. Fleksibel dan dapat diterapkan

Tujuan tersebut harus di evaluasi secara periodik agar dapat disesuaikan dengan situasi dan kondisi di lapangan. Hal lain yang juga penting adalah seluruh unit operasional juga menetapkan tujuan programnya masing-masing dalam mereduksi jumlah limbah yang dihasilkan.

Kajian Rona Awal

Kajian rona awal bertujuan untuk mengidentifikasi seluruh unit operasional yang ada di rumah sakit sehingga diperoleh informasi mengenai material masukan dan material terpakai sebagai sumber dan karakteristik limbah yang dihasilkan. Identifikasi ini juga memberikan informasi mengenai data yang diperlukan dan dimana sumber-sumber data tersebut dapat diperoleh.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengumpulan dan pencarian data di lapangan adalah pengetahuan terhadap sumber informasi (data sekunder). Rumah sakit umumnya memiliki unit rekam medik yang memiliki dokumentasi identitas pasien, perlakuan medik yang diterima selama pasien tersebut dirawat, lama hari perawatan, jenis penyakit dan komplikasi yang dideritanya sehingga dapat diketahui material farmasi yang diberikan kepada pasien. Data 'rekam medik' ini akan dapat digunakan untuk analisis kecenderungan pemakaian bahan farmasi, residu bahan farmasi, volume limbah, kebutuhan air bersih, hingga penilaian terhadap rasionalisasi tindakan pengobatan. Sumber data lainnya yang bisa diperoleh adalah laporan kegiatan masing-masing unit operasional rumah sakit.

Beberapa data lingkungan rumah sakit yang dibutuhkan dalam program P2, antara lain:

1. Informasi desain

- Diagram alir proses layanan menggambarkan mekanisme arus barang dan informasi yang mencakup unit-unit operasional yang ada, seperti misalnya pada *Gambar V.2*
- Diagram aplikasi material medik dan non medik menggambarkan arus permintaan dan kebutuhan material dari unit operasional kepada logistik dan sebaliknya.
- Diagram perpipaan air dan instrumen elektronik (listrik) dapat memberikan dasar bagi upaya-upaya untuk memodifikasi dan memperbaiki performa pemakaiannya.
- Daftar peralatan dengan spesifikasi, denah gedung, pedoman-pedoman, formulir-formulir isian, dan sebagainya yang berkaitan dengan ketersediaan sumber daya dan berbagai kebijakan tertulis rumah sakit.
- Rencana kerja jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang rumah sakit memberikan gambaran tujuan dan strategi yang ingin dicapai rumah sakit sehingga introduksi strategi P2 akan lebih mudah jika terkait dengan rencana kerja tersebut.

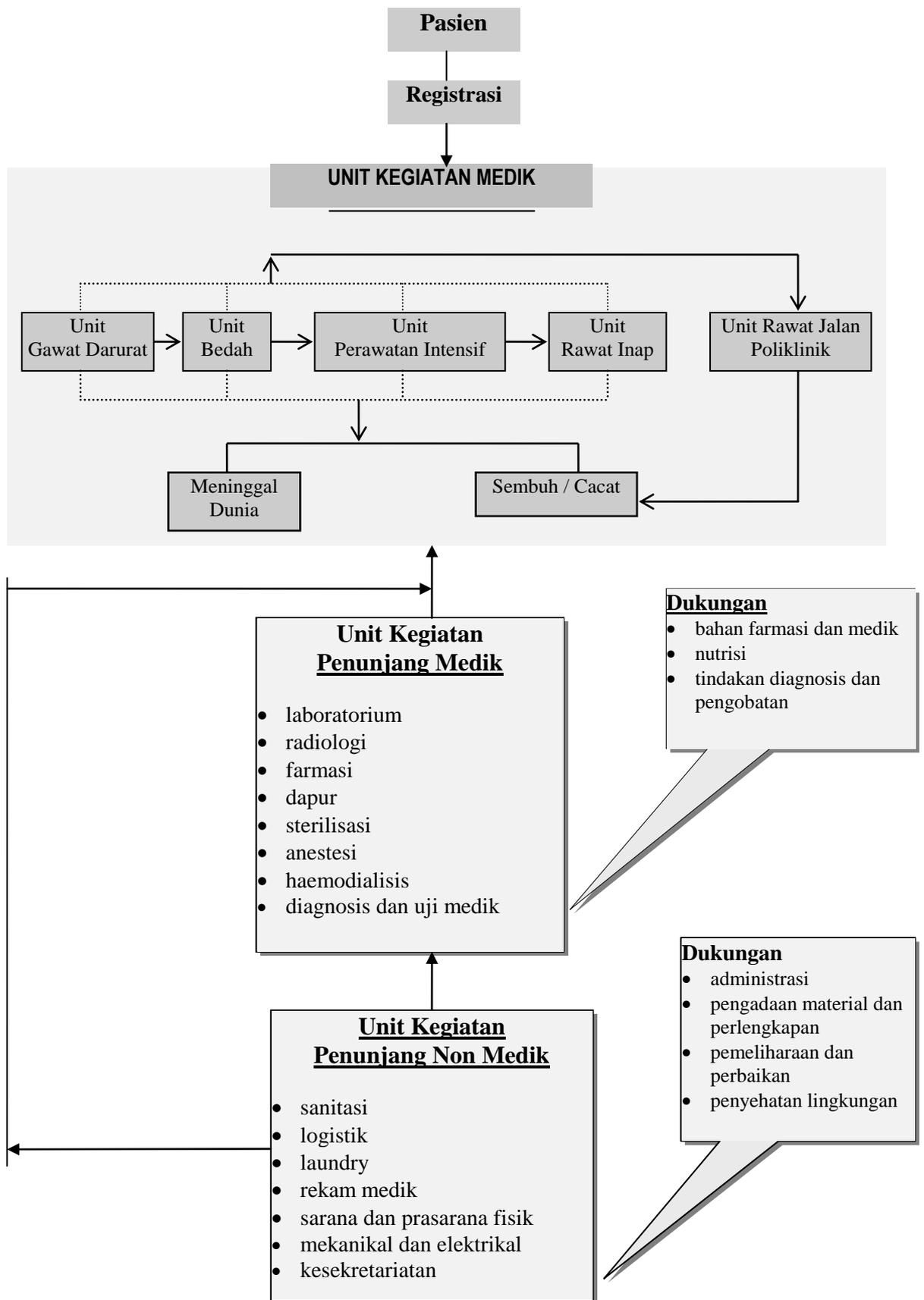
2. Informasi Lingkungan

- Bentuk-bentuk limbah beracun dan berbahaya yang ada di rumah sakit menggambarkan beban rumah sakit pada aspek yang telah diregulasi dengan ketat oleh pemerintah.
- Inventarisasi limbah domestik, limbah medik dan emisi gas buang menggambarkan potensi daya dukung dan kerawanan pengelolaan limbah rumah sakit.
- Laporan tahunan pengelolaan limbah dapat memberikan beban kerja unit pengolahan limbah rumah sakit.
- Laporan audit lingkungan adalah hal yang terpenting karena dengan laporan tersebut dapat diketahui efektifitas dan efisiensi dari upaya yang telah dilakukan rumah sakit dalam mengelola lingkungannya.
- Peraturan dan perundang-undangan mengenai pengelolaan lingkungan rumah sakit
- Prosedur Pengelolaan limbah menggambarkan praktik-praktik yang dilakukan rumah sakit dalam mengelola lingkungannya.
- Instalasi pengolahan limbah cair dan padat, domestik dan medik memberikan gambaran potensi sumber daya rumah sakit dalam mengelola limbahnya.

3. Informasi Material Masukan

- Formulir komposisi fisik, kimiawi dan biologi material. Hal ini dapat memberikan informasi potensi daya dukung dan kerawanan dalam pengelolaan sumber daya material rumah sakit bagi praktik-praktik P2 baik dari sisa kemasan maupun residu.
- Formulir keamanan material menggambarkan kondisi khusus penanganan beberapa material yang umumnya bersifat B3.
- Dokumentasi jumlah, volume dan berat material
- Formulir permintaan, pembelian, pengadaan dan penyimpanan material

Gambar V.2
 Diagram Alir Proses Layanan di RS



4. Informasi Aspek Ekonomi

Informasi ini akan memberikan gambaran beban biaya finansial yang harus ditanggung rumah sakit untuk mengelola limbah yang dihasilkannya maupun karena biaya pengelolaan material. Informasi ini mencakup biaya pengelolaan limbah, pengelolaan material dan perawatan instalasi pengolahan limbah.

5. Informasi Sarana dan Prasarana

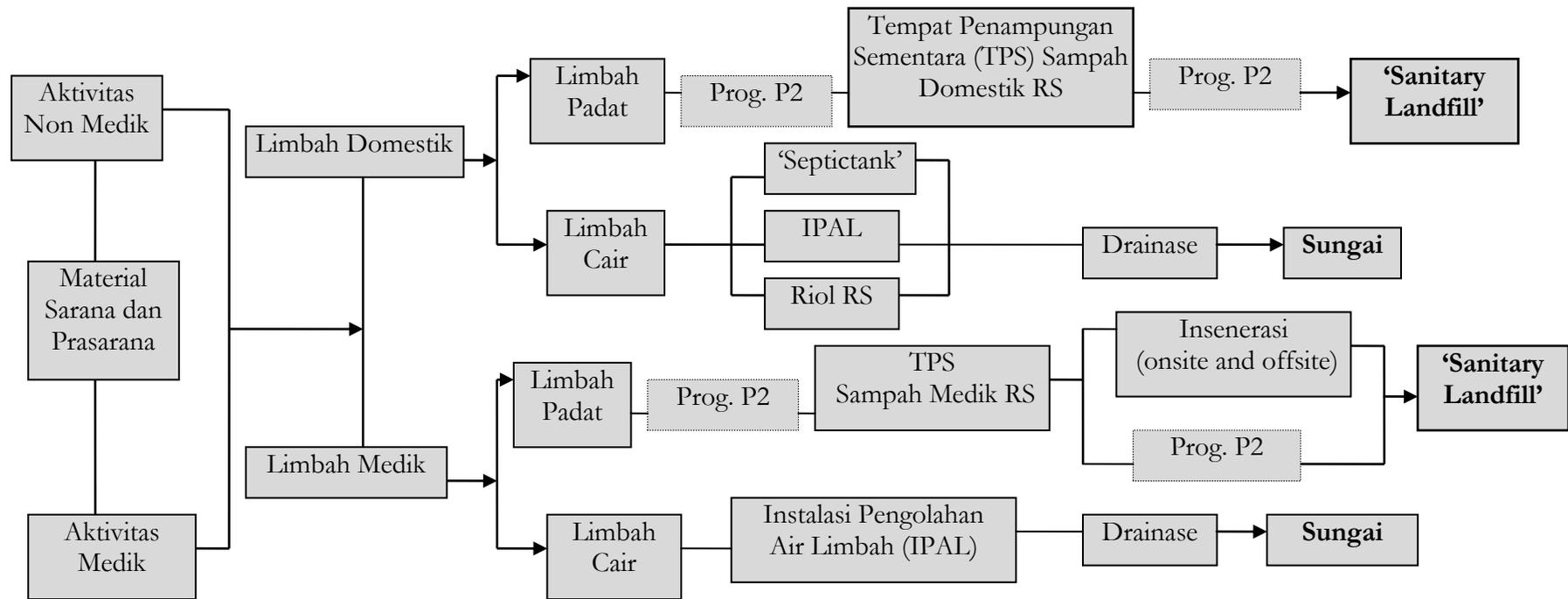
Informasi ini akan menggambarkan potensi sumber daya rumah sakit dalam mengelola limbahnya yang mencakup informasi mengenai jenis, fungsi dan jumlahnya; tahun pembuatan dan pembelian; dan kapasitas produksi dan konsumsi sumber daya (air dan energi) serta spesifikasi teknisnya.

6. Informasi Lainnya

- Kebijakan rumah sakit mengenai pengelolaan lingkungan dan
- Prosedur operasional standar masing-masing unit kegiatan
- Struktur organisasi, tugas, wewenang dan tanggung jawab masing-masing unit operasional.

Hal penting dalam pelaksanaan program P2 antara lain adalah analisis aliran limbah dan karakteristik fasilitas pengolahan limbah medik. Hal ini disebabkan dampak dari limbah medik bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat merupakan issue utama di masyarakat. Aliran limbah di rumah sakit dapat terlihat seperti pada *gambar V.3*. Idealnya seluruh proses dan aliran limbah dapat diidentifikasi dengan baik. Namun, jika memang terjadi keterbatasan tenaga, dana, dan teknologi maka prioritas analisis dilakukan pada hal-hal yang dianggap penting. Sebagai acuan penentuan prioritas analisis proses dan aliran limbah antara lain adalah:

- Program P2 yang berkaitan dengan pelaksanaan peraturan dan perundang-undangan mengenai baku mutu limbah rumah sakit.
- Analisis biaya pengelolaan lingkungan
- Potensi program P2 yang mudah dilakukan dan aspek-aspek yang berkaitan dengan kesehatan dan keselamatan kerja
- Analisis limbah B3 yang berkaitan dengan toksisitas, potensi untuk terjadi infeksi, reaktivitas dan sebagainya.
- Analisis efisiensi sumber daya, pemanfaatan dan meminimalkan limbah



Gambar V.3. Aliran Limbah di Rumah Sakit

Peninjauan Lapangan

Peninjauan lapangan dilakukan untuk mencari informasi tambahan selain yang dapat diperoleh dari berbagai laporan kegiatan rumah sakit. Informasi ini antara lain melalui pengamatan langsung praktik pengelolaan limbah yang dilakukan oleh para pegawai rumah sakit. Dalam pelaksanaan pengamatan ini sedapat mungkin digunakan cara-cara yang tidak menimbulkan manipulasi praktik sehingga seolah-olah pengelolaan limbah dilakukan dengan sebenarnya. Padahal, hal itu dilakukan karena adanya inspeksi atau pengamatan dari tim program P2. Informasi primer lainnya dapat diperoleh melalui wawancara dengan para pegawai yang bertanggung jawab atau terlibat langsung dalam pengelolaan limbah. Dalam pelaksanaan wawancara ini harus digunakan cara persuasif dan empati sehingga informasi yang diberikan merupakan keadaan atau kejadian yang sebenarnya-benarnya terjadi di lapangan. Pengambilan gambar (foto) juga merupakan salah satu cara penggalian informasi lapangan. Beberapa informasi yang perlu digali dari peninjauan lapangan antara lain:

- Pelaksanaan penanganan limbah medik dan non medik di berbagai ruangan (perawatan, logistik, dapur, ICU, dan sebagainya) pada berbagai rentang waktu terutama pada saat limbah akan dikumpulkan dan atau pada saat limbah akan diangkut ke tempat pembuangan.
- Pelaksanaan distribusi dan penyimpanan berbagai material masukan
- Permasalahan-permasalahan pengelolaan limbah yang tidak terungkap dan hanya menjadi rahasia pada para pegawai tertentu.
- Pemeriksaan berbagai fasilitas pengelolaan limbah
- Pemeriksaan bau (*odors*) dan uap pada udara ruangan

Secara umum, unit-unit operasional rumah sakit terdiri dari dua bagian besar yakni unit kegiatan medik dan unit kegiatan non medik. Pengelompokan unit-unit tersebut dapat di sajikan sebagai berikut:

1. Unit Kegiatan Pelayanan Medik, yang terdiri dari

- Unit Kegiatan Layanan Rawat Inap
- Unit Kegiatan Layanan Rawat Jalan
- Unit Kegiatan Layanan Gawat Darurat
- Unit Kegiatan Layanan Perawatan intensif
- Unit Kegiatan Layanan Bedah/Operasi

2. Unit Kegiatan Penunjang Medik, yang terdiri

- Unit Kegiatan Laboratorium
- Unit Kegiatan Radiologi
- Unit Kegiatan Farmasi
- Unit Kegiatan Dapur
- Unit Kegiatan Sterilisasi
- Unit Kegiatan Anestesi
- Unit Kegiatan Haemodialisis
- Unit Kegiatan Diagnosa dan Unit Medik

3. *Unit Kegiatan Penunjang Non Medik*

- Unit Kegiatan Sanitasi
- Unit Kegiatan Logistik
- Unit Kegiatan Linen dan *Laundry*
- Unit Kegiatan Rekam Medik
- Unit Kegiatan Sarana dan Prasarana Fisik
- Unit Kegiatan Mekanikal dan Elektrikal

Kajian

Kajian pada ke tiga unit kegiatan tersebut pada intinya adalah memetakan permasalahan pada kerangka pendekatan sistem. Beberapa kajian yang diperlukan antara lain adalah:

Jenis Layanan

Kajian ini berkaitan dengan pola konsumsi material medik maupun non medik serta berbagai sarana dan prasarananya yang ada pada fasilitas layanan. Kajian ini akan memberi gambaran mengenai pola pemanfaatan sumber daya yang digunakan oleh sarana dan prasarana yang ada. Informasi yang dibutuhkan meliputi inventarisasi jenis layanan yang diberikan selama kurun waktu tertentu. Misalnya, layanan rawat jalan terdiri dari berbagai klinik (poliklinik) yang memberikan layanan kesehatan gigi dan mulut, kandungan, syaraf, mata, kulit, kelamin dan sebagainya.

Sarana dan Prasarana

Inventarisasi sarana dan prasarana medik dan non medik yang ada pada masing-masing layanan, berkaitan dengan tingkat efisiensi alat dalam mengkonsumsi sumber daya air dan energi. Selain itu, juga akan diperoleh material masukan dan residu yang dihasilkan dari operasionalisasi sarana dan prasarana tersebut. Kajian sarana dan prasarana meliputi identifikasi peralatan yang mengkonsumsi sumber daya dalam jumlah besar seperti peralatan elektromedik, mesin dan elektronik, alat pendingin, penerang, dan sebagainya. Informasi yang dibutuhkan untuk kajian ini antara lain desain dan spesifikasi alat, desain ruang, kapasitas pemakaian energi, air dan material masukan, dan sebagainya.

Jumlah/Kapasitas Tempat Tidur

Informasi ini berhubungan dengan perhitungan angka BOR (*Bed Occupancy Rate*) dan jumlah hari perawatan per satuan waktu. Dari informasi ini dapat dihitung jumlah sumber daya dan limbah (padat dan cair) yang dihasilkan per tempat tidur atau per satu hari perawatan.

Jumlah Pasien

Informasi ini berkaitan dengan estimasi jumlah limbah (padat dan cair) yang dihasilkan, kebutuhan dan pemakaian sumber daya serta sebagai denominator beberapa perhitungan beban perawatan

BOR (Bed Occupancy Rate)

Adalah angka dalam prosen yang menunjukkan pemanfaatan tempat tidur selama kurun waktu tertentu. Prosentase angka BOR diperoleh dari pembagian antara jumlah hari perawatan selama kurun waktu tertentu, dengan kapasitas total tempat tidur. Sebagai contoh, salah satu ruang perawatan di RS "X" dengan jumlah total tempat tidur 10, pada bulan Juli 1997 terdapat 5 pasien dengan total hari perawatan 15 hari. Maka angka BOR pada bulan Juli 1997 dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= \{(Jml \text{ hr perawatan}) / (Jml \text{ Tmp Tidur} \times Jml \text{ hr dlm 1 bln})\} \times 100\% \\ &= \{(15 \text{ hari}) / (10 \times 30 \text{ hari})\} \times 100\% \\ &= 5\% \end{aligned}$$

Angka BOR ini sangat berguna bagi penilaian tingkat pemanfaatan fasilitas layanan rawat inap dan berbagai kajian yang berkaitan dengan pemanfaatan sumber daya rumah sakit, seperti air, listrik, dan bahan farmasi per satuan waktu.

Jumlah Hari Perawatan

Sama halnya dengan angka BOR, kajian jumlah hari perawatan berhubungan dengan tingkat pemanfaatan sumber daya rumah sakit. Hanya saja, angka BOR lebih komunikatif dibandingkan dengan menilai jumlah hari perawatan. Dalam program P2, jumlah hari perawatan digunakan sebagai dasar berbagai perhitungan. Sebagai contoh, salah satu ruang perawatan di RS "X" dengan kapasitas tempat tidur 10 buah, pada bulan Juli 1997 BOR-nya adalah 5%, maka jumlah hari perawatan selama bulan Juli 1997 dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= \text{BOR} \times (\text{Jml tempat tidur} \times 30 \text{ hari}) \\ &= 5\% \times (10 \text{ buah} \times 30 \text{ hari}) = 15 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jika diketahui, kebutuhan air per tempat tidur adalah 500 liter per hari, maka kebutuhan air bersih untuk ruangan tersebut adalah 500 liter \times 15 hari = 7.500 liter ('per tempat tidur' adalah 1 hari perawatan pada 1 tempat tidur). Informasi ini dapat dikomparasi dengan keadaan di lapangan. Apakah rekening air pada bulan yang sama menunjukkan jumlah konsumsi air yang hampir sama dengan perhitungan standar kebutuhan. Jika rekening air melebihi dari perhitungan standar maka dapat dipastikan telah terjadi kebocoran instalasi dan atau inefisiensi pemakaian air.

Pola Penyakit

Kajian pola penyakit berhubungan dengan pola pemakaian bahan-bahan farmasi sehingga dapat diperoleh karakteristik limbah medik dan rasionalisasi pemakaian bahan farmasi pada berbagai penyakit. Informasi ini juga dikaitkan dengan pola konsumsi air pada berbagai penyakit sehingga sekaligus dapat diperoleh informasi mengenai volume limbah cair dan konsumsi air bersih. Sebagai contoh, pada salah satu ruang perawatan RS "X" diketahui 10 penyakit terbanyaknya adalah jenis penyakit-penyakit infeksi. Maka dapat diprediksi pemakaian bahan-bahan antibiotika (oral dan non oral) akan lebih tinggi di bandingkan dengan ruangan yang lain sehingga pengelolaan ruang yang berkaitan dengan minimisasi penularan penyakit dan rasionalisasi residu pemakaian obat antibiotika menjadi perhatian khusus. Selain itu, pemakaian air bersih juga akan meningkat pada beberapa penyakit infeksi gastrointestinal.

Pola Pemakaian Material Medik dan Non Medik

Kajian pola pemakaian material medik dan non medik sangat penting untuk memprediksi beban pengelolaan material, baik pada saat sebelum pemakaian maupun setelah menghasilkan residu. Informasi yang dibutuhkan untuk kajian ini

antara lain: jenis bahan yang dipakai, jumlah satuan, jenis kemasan, jumlah pemakaian, volume, dan sebagainya.

Pola Pemakaian Air (Bersih) dan Listrik

Pemanfaatan sumber daya air dan energi pada program P2 di rumah sakit sangat penting mengingat pemanfaatannya yang sangat besar. Kajian pola pemakaian sumber daya ini dapat memberi gambaran kecenderungan pemanfaatannya dari waktu-ke waktu. Dengan melihat angka BOR atau jumlah hari perawatan, maka dapat ditarik kesimpulan apakah kecenderungan pemakaian air dan energi (listrik) per satuan waktu bermakna dengan perolehan angka BOR. Jika tidak, berarti telah terjadi pemborosan pemanfaatan air dan listrik yang dapat disebabkan pemakaian yang berlebih dan atau telah terjadi kerusakan atau kebocoran pada instalasi atau pada peralatan-peralatan elektronik sehingga efisiensi energinya menjadi rendah. Misalnya saja pada bulan Januari 1997 total konsumsi air bersih di suatu rumah sakit adalah sebanyak 1000 M³ dan diketahui angka BOR-nya adalah 80%. Pada bulan berikutnya, Februari 1997 diketahui terjadi kenaikan total konsumsi air bersih sebesar 1200 M³ sedangkan angka BOR-nya turun menjadi 70%. Seharusnya dengan menurunnya angka BOR yang berarti terjadi penurunan jumlah hari rawat maka pemakaian air bersih seharusnya juga berkurang kecuali jika terjadi hal-hal khusus seperti pemakaian air secara besar-besaran untuk mencuci ruangan, bangunan, alat-alat atau kejadian kebakaran.

Residu dan Bahaya Khusus

Informasi residu dan bahaya khusus merupakan keadaan spesifik pada masing-masing lokasi unit kegiatan. Inventarisasi informasi ini selain penting untuk pengelolaan ruang dan bahan juga berkaitan dengan upaya kesehatan dan keselamatan kerja. Residu dan bahaya khusus dapat berupa bahaya ledakan tabung gas oksigen atau *ethylen oksida* (EtO), uap panas dari peralatan autoclave, kebakaran dan sebagainya pada peralatan medik dan non medik, bahaya keracunan dan efek karsinogenik pada berbagai obat-obatan *immunosuppressive* seperti *purine analog* dan *cyclosporin A*.

Perumusan Program

Setelah dilakukan kajian awal yang akan memberikan gambaran umum dan gambaran khusus rumah sakit, maka langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi

potensi penerapan program P2 rumah sakit. Potensi penerapan program P2 dapat bersifat administratif (jalur pencatatan, pelaporan, pengambilan keputusan dan sebagainya) dan atau menyangkut permasalahan teknologi (efisiensi, pemborosan, teknologi pemanfaatan kembali, dan sebagainya). Selanjutnya adalah penentuan prioritas permasalahan yang akan ditangani dalam jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang, serta target dan sasaran yang ingin dituju dan dicapai dari masing-masing tahapan.

Pada tahap ini juga diidentifikasi faktor-faktor eksternal yang terkait dengan aktivitas pengelolaan lingkungan rumah sakit. Pengelolaan lingkungan dengan pendekatan P2 tidak dilihat sebagai bagian akhir dari suatu sistem melainkan merupakan sebuah sistem yang meliputi komponen-komponen masukan (*input*), proses (*process*), dan keluaran (*output*). Masing-masing komponen tersebut berkontribusi secara langsung dan saling terkait satu sama lain. Sebagai contoh, teknologi dan material medik yang dipasok oleh industri farmasi dan sejenisnya menentukan karakteristik limbah (medik) yang dihasilkan oleh sebuah rumah sakit. Jika teknologi dan produk yang dipasok oleh industri farmasi dan sejenisnya didorong ke arah inovasi yang lebih '*less pollutant*' dan '*environmentally friendly*' maka beban pengelolaan lingkungan pun akan menjadi lebih ringan. Atau misalnya, terdapat kesepakatan antara rumah sakit dan pemasok untuk mendaur ulang sisa kemasan/kontainer atau sisa bahan-bahan farmasi maka kedua belah pihak akan sama-sama diuntungkan dan lebih jauh lagi masyarakat juga akan diuntungkan dengan dicegah masuknya sisa material medik ke dalam lingkungan. Untuk hal itu, perlu dicari pula format kemitraan antara berbagai '*stake holders*' yang terkait dengan rumah sakit untuk mendukung implementasi konsep P2.

Pada tahap ini juga perlu diidentifikasi potensi daya dukung dan hambatan yang mungkin ditemui dalam pelaksanaan program P2. Potensi daya dukung yang mungkin dikembangkan antara lain adalah ketersediaan sarana dan prasarana lingkungan, sumber daya manusia, sikap dan perilaku kerja yang peduli lingkungan, prosedur-prosedur kerja yang telah dikembangkan, dan kebijakan-kebijakan lain dari manajemen yang berkaitan dengan program P2. Sedangkan potensi hambatan yang mungkin akan muncul antara lain adalah:

1. Dukungan finansial yang terbatas bagi pelaksanaan program
2. Hambatan teknis misalnya pengintegrasian teknologi baru kedalam aktivitas rumah sakit
3. Pada praktiknya implementasi program P2 akan mempengaruhi operasionalisasi rumah sakit. Seperti perubahan proses pelayanan akan

mempengaruhi lingkup kerja, wewenang, tugas dan tanggung jawab para pegawai.

4. Intervensi melalui modifikasi atau instalasi teknologi baru membutuhkan pelatihan bagi personilnya.
5. Biaya untuk intervensi P2 dengan substitusi atau penggantian material mungkin lebih mahal dari biaya sebelumnya.
6. Informasi yang kurang mungkin ditemui sehingga menyulitkan kajian program P2.
7. Hambatan institusional mungkin akan terjadi akibat *conflict of interest* antar pegawai, resistensi terhadap program, atau ketidakpedulian pegawai dengan program P2.

Oleh karena itu identifikasi potensi daya dukung dan hambatan harus dieksplorasi semaksimal mungkin dan menemukan strategi untuk mengelolanya sehingga menjadi sumber daya dan dukungan bagi program P2.

Studi Kelayakan

Akhir dari tahap perumusan program adalah daftar prioritas komponen yang akan dilakukan upaya P2. Mulai dari reduksi pada sumber hingga upaya untuk memanfaatkan kembali limbah melalui usaha penggunaan kembali, daur ulang dan perolehan kembali. Namun, seperti halnya suatu siklus perencanaan, program P2 di rumah sakit tidak terlepas dari berbagai keterbatasan sumber daya dan teknologi. Agar tidak terjadi penghentian program di tengah jalan dan berbagai dampak yang tidak diinginkan, maka diperlukan suatu studi kelayakan implementasi program. Tiga kelayakan yang patut dipertimbangkan dalam implementasi program adalah

1. Kelayakan aspek teknologi
2. Kelayakan aspek ekonomi
3. Kelayakan aspek lingkungan

Kelayakan aspek teknologi meliputi ketersediaan perangkat keras dan perangkat lunak dalam memodifikasi proses maupun alat sehingga limbah yang dihasilkan menjadi sekecil mungkin dan pemanfaatan sumber daya berjalan dengan efisiensi maksimal.

Namun demikian, kelayakan teknologi harus didukung oleh kelayakan ekonomi atau dengan perkataan lain harus ada dukungan finansial yang memadai dari rumah bagi implementasi program P2, yakni dengan meningkatkan anggaran untuk unit pengelolaan lingkungan atau memberikan anggaran khusus bagi

program P2 selama kurun waktu implementasi program. Sehingga jika terjadi penggantian atau modifikasi proses dan alat tidak terhalang karena ketidakterediaan dana. Pada saat implementasi program sebenarnya sudah dapat dihemat biaya lingkungan dari proses reduksi, pemakaian kembali dan daur ulang limbah. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah bahwa program P2 berjalan tidak hanya dalam waktu sesaat sehingga membutuhkan kepastian dukungan finansial dalam jangka waktu panjang. Oleh karena itu, manajemen rumah sakit patut mempertimbangkan segenap sumber daya yang ada untuk mendukung upaya ini sehingga tidak berhenti di tengah jalan.

Aspek kelayakan teknologi dan ekonomi harus diimbangi dengan aspek kelayakan lingkungan. Terdapat lebih banyak prosedur studi kelayakan aspek teknologi dan ekonomi tetapi tidak demikian halnya dengan aspek lingkungan. Potensi daya dukung dan kerawanan lingkungan harus menjadi saringan akhir bagi implementasi program P2. Identifikasi segenap potensi dan kerawanan tersebut dapat menjadi rambu-rambu bagi pelaksana program. Pemilihan teknologi baru ataupun substitusi material baru bagi praktik P2 harus mempertimbangkan dampaknya bagi lingkungan. Misalnya, substitusi deterjen baru telah mampu memperkecil volume pemakaian air pada unit laundry karena pencucian tidak lagi membutuhkan air yang banyak dan substitusi deterjen baru tersebut mampu membersihkan linen dengan cepat. Namun demikian, sifat kimiawi deterjen baru tersebut patut diperhitungkan apakah menghasilkan residu yang tidak dapat diuraikan bakteri atau justru memiliki sifat yang lebih toksik jika dibuang ke lingkungan. Dengan demikian, upaya P2 bukan sekadar memindahkan permasalahan lingkungan internal rumah sakit ke lingkungan lain di luar rumah sakit.

Penulisan Laporan Kajian

Laporan kajian program P2 memuat hasil-hasil pengkajian dari berbagai tahapan sebelumnya. Hal yang perlu dilaporkan pada kajian program P2 antara lain:

1. Kebijakan tertulis manajemen rumah sakit mengenai program P2
2. Deskripsi pola kerja termasuk pola kerjasama dengan unit operasional lainnya, wewenang, tanggung jawab dan struktur organisasi gugus tugas program P2 beserta tujuan dan rentang waktu yang ingin dicapai dan dibutuhkan oleh program.

3. Deskripsi potensi penerapan P2 dan keuntungan jangka pendek dan jangka panjang jika dilakukan program P2
4. Hasil analisis berupa prioritas program P2 menurut skala waktu
5. Deskripsi sumber daya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan P2
6. Hasil kajian potensi daya dukung dan hambatan pelaksanaan program P2
7. Deskripsi hasil studi kelayakan program P2.

Implementasi Program

Proses awal implementasi program adalah memastikan bahwa pendanaan untuk jangka waktu tertentu telah tersedia. Selanjutnya, gugus tugas program kembali harus mengeksplorasi sumber-sumber pendanaan lainnya termasuk institusi donor dan lembaga-lembaga keuangan. Pada tingkat internasional telah banyak institusi atau lembaga keuangan yang mengkhususkan mendanai proyek-proyek lingkungan dengan memberikan pinjaman jangka pendek dan jangka panjang dengan bunga yang relatif lebih rendah. Sumber pendanaan lainnya dalam jangka panjang mungkin akan diperoleh dari penghematan yang dicapai oleh program P2. Beberapa contoh penerapan program P2 antara lain:

Efisiensi Pemakaian Air Bersih

Perencanaan manajemen air dikembangkan oleh seluruh staf rumah sakit sebagai tindakan untuk program efisiensi penggunaan air pada fasilitas-fasilitas yang ada. Perencanaan tidak hanya mengumpulkan data dan menentukan tujuan. Keberhasilan perencanaan didukung oleh masukan-masukan dari pekerja dan termasuk usaha-usaha untuk mengumumkan keberhasilan program efisiensi pemakaian air.

Langkah pertama dari keberhasilan program tergantung pada komitmen penuh manajer untuk memperbaiki efisiensi penggunaan air. Personil kunci dilibatkan dalam pembiayaan, seperti pengawas keuangan mungkin berperan dalam menyetujui dana untuk proyek efisiensi air dan seharusnya dilibatkan pada awal perencanaan.

Banyak keuntungan nyata untuk rumah sakit dari pelaksanaan efisiensi pemakaian air yaitu mengurangi biaya operasional dari penghematan air, pompa air, energi, dan pengolahan bahan kimia. Keuntungan potensial lainnya adalah mempertinggi citra rumah sakit di masyarakat sebagai rumah sakit yang bertanggung jawab terhadap lingkungan.

Setelah diperoleh dukungan dari manajer puncak, perlihatkan komitmen dengan menuliskan laporan singkat pernyataan kebijakan mengenai efisiensi penggunaan air yang dibagikan kepada pekerja. Ini penting untuk menerangkan pada para pekerja alasan-alasan supaya fasilitas-fasilitas yang ada melakukan program efisiensi air dan untuk mengingatkan pekerja bahwa usaha mereka adalah kunci keberhasilan dari program ini. Beberapa pekerja mungkin pertamanya tidak mendukung program ini sehingga perlu dipersiapkan tanggapan untuk masalah tersebut dan menerangkan kepada para pekerja mengenai keuntungan-keuntungan dari program ini. Perhatian untuk manajemen air harus menjadi bagian dari prosedur operasional standar pekerja. Para pekerja mempunyai peranan dalam mendeteksi kebocoran atau penggunaan air yang tidak tidak lazim, pemberian hadiah yang sederhana untuk saran-saran yang diusulkan para pekerja merupakan ide yang perlu dipertimbangkan.

1. Inventarisasi Penggunaan Air

Sebelum membuat perencanaan manajemen air, harus diketahui bagaimana dan berapa banyak air digunakan pada fasilitas yang ada dirumah sakit. Untuk menentukan informasi tersebut, lakukan pemeriksaan melalui inventarisasi total penggunaan air per tahun dengan macam-macam penggunaannya. Pemeriksaan ini seharusnya dilakukan oleh seseorang yang ditugasi pada fasilitas tersebut. Selama pemeriksaan dilakukan wawancara dengan personil masing-masing unit untuk menemukan secara spesifik bagaimana penggunaan air dan juga untuk memperoleh masukan-masukan. Ide yang cemerlang seringkali datang dari orang yang secara langsung terlibat dalam penggunaan air. Contoh daftar penggunaan air yang potensial ketika melakukan pemeriksaan seperti tersaji pada *gambar V.4*. Hasil dari inventarisasi adalah informasi “neraca air” yang mengukur per komponen penggunaan air. Hal ini membutuhkan pengukuran atau perkiraan rata-rata aliran dan lama dari aliran.

2. Pengukuran atau perkiraan rata-rata aliran.

Macam-macam teknik yang mudah dapat digunakan untuk mengukur rata-rata aliran. Aliran air dalam aliran terbuka seperti perhentian dari akhir pipa dapat dikumpulkan dalam kontainer kemudian diukur dan dilihat waktunya. Kontainer dapat berupa ember, kaleng, atau kantong plastik. Semua kantong sebelum dicetak ditandai untuk menunjukkan rata-rata aliran, didasarkan pada volume yang dikumpulkan di dalam kantong palstik untuk waktu 5 menit selama aliran.

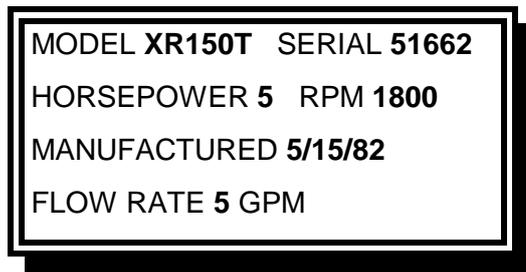
<p>Checklist Penggunaan Air</p> <p>Penggunaan untuk</p> <p>Rawat Jalan</p> <p>Kamar mandi dengan WC</p> <p>Kamar mandi tanpa WC</p> <p>Wastafel</p> <p>Spoelhock</p> <p>Penggunaan untuk Rawat</p> <p>Inap</p> <p>Kamar mandi dengan WC</p> <p>Kamar mandi tanpa WC</p> <p>Wastafel</p> <p>Spoelhock</p> <p>Laundry</p> <p>Dapur Gizi</p> <p>Instalasi Penunjang Medik</p>
--

Gambar V.4

Rata-rata aliran dapat diperkirakan didasarkan pada data spesifikasi peralatan rumah sakit. Pada banyak peralatan terdapat informasi kebutuhan air untuk operasionalisasinya. Diasumsikan bahwa data spesifikasi peralatan mengukur rata-rata aliran konsumsi jumlah air dapat diprediksi. Pada beberapa kasus, rata-rata aliran melalui peralatan yang menggunakan air terkadang melampaui spesifikasinya.

Jika tidak dapat dilakukan pendekatan di atas, periksa *nameplate* peralatan untuk menolong mendapatkan informasi. Ilustrasi dasar dari macam-macam *nameplate* dapat dilihat pada *gambar V.5*.

Pengukuran diatas sangat sukar untuk menentukan rata-rata kecepatan aliran pada sistem perpipaan air tertutup. Jika terjadi demikian maka perlu dipasang submeter permanen untuk mengukur aliran.



Gambar V.5

3. Menentukan lamanya aliran

Perhitungan keakuratan neraca air membutuhkan keakuratan perkiraan dari waktu penggunaan air di tiap unit rumah sakit. Pengaruh musim juga harus dipertimbangkan, semua itu penting untuk melihat jumlah penggunaan air per hari atau per bulan. Contohnya, jika ada suatu fasilitas yang menggunakan air seminggu lima hari maka setahun 52 minggu, oleh karena itu rata-rata penggunaan air setahun per hari adalah 260 hari bukan 356 hari.

Setelah semua unit dihitung, langkah berikutnya adalah membuat ringkasan perbandingan total penggunaan air yang sebenarnya (*observed value*) dengan kebutuhan standar (*reference value*). Apabila nilai perbedaan lebih dari 10% maka sudah dapat dikatakan telah terjadi inefisiensi penggunaan air.

Listrik

Masalah penggunaan listrik di Rumah sakit merupakan hal yang harus dipertimbangkan dalam melaksanakan program pencegahan pencemaran. Rumah sakit sangat potensial menggunakan listrik dalam jumlah besar. Efisiensi penggunaan listrik sangat menguntungkan bagi rumah sakit baik dalam bidang material maupun immaterial.

Lima langkah strategis dari pada interaksi sistem untuk memaksimalkan penghematan energi:

1. Memasang “*Green labeled lamp*”, langkah pertama adalah memasang lampu-lampu yang efisiensi penggunaannya, yang dapat menguntungkan dalam segi material dan memberikan kualitas cahaya yang memadai.
2. Perbaiki Sistem Gedung, langkah kedua termasuk memeriksa dan memperbaiki sistem-sistem, dan medesain ulang.
3. Mengurangi Penggunaan alat Pemanas, peralatan ventilasi, dan alat pendingin.

4. Memperbaiki Penanganan Sistem Udara dan Kipas Angin, mengurangi penggunaan kipas angin yang melebihi kegunaannya dan mengganti mesin yang tidak efisien dengan mesin yang lebih efisien.
5. Memperbaiki Peralatan Pemanas dan Pendingin.

Obat Kemoterapi Sitostatis

Limbah sitotoksik adalah bahan yang terkontaminasi dengan obat sitotoksik selama peracikan, pengangkutan, atau tindakan terapi sitotoksik. Untuk menghapus tumpahan yang tidak sengaja, perlu disediakan *absorben* yang tepat, bahan pembersihnya harus selalu tersedia dalam ruangan peracikan. Bahan-bahan tersebut antara lain *sawdust*, *granula absorpsi*, deterjen, atau perlengkapan pembersih lainnya. Semua pembersih itu harus diperlakukan sebagai limbah sitotoksik yang pemusnahannya harus menggunakan insinerator karena sifat racunnya yang tinggi. Limbah dengan kandungan obat sitotoksik rendah, seperti urin, tinja, dan muntahan dapat dibuang ke dalam saluran air kotor.

Limbah sitotoksik harus dimasukkan ke dalam kantong plastik yang berwarna ungu yang akan dibuang setiap hari atau boleh juga dibuang setelah kantong plastik penuh. Menurut survei yang pernah dilakukan rata-rata 2 sampai dengan 8 kubik per meter limbah kemoterapi dan sitotoksik dihasilkan dalam seminggu di rumah sakit..

Metode umum yang dilakukan dalam penanganan minimisasi limbah kemoterapi dan sitotoksik adalah mengurangi jumlah penggunaannya, mengoptimalkan ukuran kontainer obat ketika membeli, mengembalikan obat yang kadaluarsa ke pemasok, memusatkan tempat pembuangan bahan kemoterapi, meminimalkan limbah yang dihasilkan dari membersihkan tempat pengumpulan, menyediakan alat pembersih tumpahan obat, dan melakukan pemisahan limbah.

Limbah Klinis

Rumah sakit bertanggung jawab terhadap pengelolaan limbah klinis yang dihasilkannya. Jadi tiap rumah sakit harus memiliki strategi pengelolaan limbah yang komprehensif dengan memperhatikan prinsip-prinsip yang telah diatur. Di dalam strategi harus dimasukkan prosedur dalam pengelolaan limbah yang dihasilkan oleh pelayanan rawat inap seperti, terapi dialisis dan sitotoksik. Strategi yang dibuat harus menjamin semua limbah dibuang dengan aman. Hal ini terutama berlaku untuk limbah berbahaya seperti radioaktif, sitotoksik, dan infeksius.

Petunjuk-petunjuk praktis pengelolaan limbah harus disediakan untuk semua pekerja yang terlibat.

Kebijaksanaan dalam pembuangan limbah seringkali tergantung pada keadaan lokasi, ukuran, kekhususan, infrastruktur yang ada, dan tersedia atau tidaknya insinerator. Prosedur pengelolaan unit yang satu dengan yang lain bisa berbeda, namun prosedur sedapat mungkin seragam, hal tersebut untuk mengurangi kebingungan dan terjadinya kesalahan yang bisa mencelakakan pekerja bila pindah dari satu unit ke unit lainnya dalam satu rumah sakit.

1. Penanganan dan Penampungan

a. Pemisahan dan pengurangan

Dalam pengembangan strategi pengelolaan limbah, alur limbah harus diidentifikasi dan dipilah-pilah. Reduksi keseluruhan volume limbah, hendaknya merupakan proses yang kontinyu. Pilah-pilah dan reduksi volume limbah klinis merupakan persyaratan keamanan yang penting untuk petugas pembuangan sampah, petugas gawat darurat, dan masyarakat. Pilah-pilah dan reduksi volume limbah hendaknya mempertimbangkan hal-hal berikut ini :

- Kelancaran penanganan dan penampungan limbah.
- Pengurangan jumlah limbah yang memerlukan perlakuan khusus, dengan pemisahan limbah B3 dan non-B3.
- Diusahakan sedapat mungkin menggunakan bahan kimia non-B3.
- Pengemasan dan pemberian label yang jelas dari berbagai jenis limbah untuk mengurangi biaya, tenaga kerja dan pembuangan.
- Pemisahan limbah berbahaya dari semua limbah pada tempat penghasil limbah akan mengurangi kemungkinan kesalahan petugas dan penanganannya.

b. Penampungan

Sarana penampungan untuk limbah harus memadai, diletakkan pada tempat yang pas, aman dan higienis. Faktor-faktor tersebut perlu mendapat perhatian dalam pengembangan seluruh strategi pembuangan limbah untuk rumah sakit. Pemadatan adalah cara yang efisien dalam penyimpanan limbah yang bisa dibuang dan ditimbun. Namun pemadatan tidak boleh dilakukan untuk limbah infeksius dan limbah benda tajam.

c. Pemisahan Limbah

Untuk memudahkan mengenal berbagai jenis limbah yang akan dibuang adalah dengan cara menggunakan kantong berkode (umumnya menggunakan kode warna). Namun penggunaan kode tersebut perlu perhatian secukupnya untuk tidak sampai menimbulkan kebingungan dengan sistem lain yang mungkin juga menggunakan kode warna, misalnya kantong untuk linen biasa, linen kotor dan linen terinfeksi di rumah sakit dan tempat - tempat perawatan. Kode warna yang disarankan untuk limbah klinis :

- Kantong warna hitam untuk jenis limbah rumah tangga biasa, tidak digunakan untuk menyimpan atau mengangkut limbah klinis.
- Kantong warna kuning untuk semua jenis limbah yang akan dibakar
- Kuning dengan strip hitam untuk jenis limbah yang sebaiknya dibakar tetapi bisa juga dibuang di sanitary landfill bila dilakukan pengumpulan terpisah dan pengaturan pembuangan.
- Biru muda atau transparan dengan strip biru tua untuk limbah *autoclaving* (pengolahan sejenis) sebelum pembuangan akhir.

2. Standarisasi kantong dan kontainer pembuangan limbah

Keseragaman standar kantong dan kontainer limbah mempunyai keuntungan sebagai berikut :

- Mengurangi biaya dan waktu pelatihan staf yang dimutasikan antar instansi/unit.
- Meningkatkan keamanan secara umum, baik pada pekerjaan di lingkungan rumah sakit maupun pada penanganan limbah di luar rumah sakit.
- Pengurangan biaya produksi kantong dan kontainer.

Semula kode standar hanya diusulkan untuk 3 golongan sampah yang paling berbahaya :

- Sampah infeksius untuk kantong berwarna kuning dengan simbol bioberbahaya yang telah dikenal secara internasional berwarna hitam.
- Sampah sitotoksik untuk kantong berwarna ungu dengan simbol limbah sitotoksik (berbentuk *cell* dalam *telophase*)
- Sampah radioaktif untuk kantong berwarna merah dengan simbol radioaktif yang telah dikenal secara internasional.

Kantong dan kontainer limbah harus cukup bermutu dan terjamin agar tidak sobek atau pecah pada saat penanganan tidak bereaksi dengan sampah yang

disimpannya. Kantong limbah ini biasanya memiliki ketebalan sama dengan kantong limbah domestik.

Hal-hal lain yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan limbah klinis adalah ;

- Penghasil limbah klinis dan yang sejenisnya harus menjamin keamanan dalam memilah-milah jenis sampah, pengemasan, pemberian label, penyimpanan, pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan.
- Penghasil limbah klinis hendaknya mengembangkan dan secara periodik meninjau kembali strategi pengelolaan limbah secara menyeluruh.
- Menekan produksi sampah hendaknya menjadi bagian integral dari strategi pengelolaan.
- Pemisahan sampah sesuai sifat dan jenisnya (kategori) adalah langkah awal prosedur pembuangan yang benar.
- Limbah radioaktif harus diamankan dan dibuang sesuai dengan peraturan yang berlaku oleh instansi yang berwenang.
- insinerator adalah metode pembuangan yang hanya disarankan untuk limbah tajam, infeksius, dan jaringan tubuh.
- Insinerator dengan suhu tinggi disarankan untuk memusnahkan limbah sitotoksik (110°C).
- Insinerator harus digunakan dan dipelihara sesuai dengan spesifikasi desain. Mutu emisi udara harus dipantau dalam rangka menghindari pencemaran udara.
- *Sanitary landfill* mungkin diperlukan dalam keadaan tertentu bila sarana insinerator tidak mencukupi.
- Pemilihan insinerator *on site* atau *off site* perlu memperhatikan semua faktor yang mungkin terkena dampak pencemaran udara.
- Perlu diperhatikan bahwa program latihan karyawan atau staf rumah sakit menjadi bagian integral dalam strategi pengelolaan limbah.
- Pedoman ini hanya menyajikan garis besar pengelolaan limbah klinis dan dan yang sejenisnya, maka dirasakan perlu untuk mengembangkan pedoman yang lebih detail yang berkenaan dengan hal-hal yang bersifat khusus.

Limbah Domestik

Limbah domestik biasanya berupa kertas, karton, kertas bungkus, plastik, kaleng, botol, sisa makanan, daun, dan lain-lain. Limbah domestik tidak membahayakan dan menimbulkan gangguan kesehatan apabila dikelola dengan baik dan benar. Selain itu beberapa limbah domestik dapat diolah dengan cara *reuse*, *recycling*, dan *recovery* yang akan menguntungkan rumah sakit.

Meningkatnya jumlah sampah berkaitan erat dengan meningkatnya penggunaan barang *disposable*. Berat, ukuran, dan sifat kimiawi barang-barang disposable harus dipelajari agar diperoleh informasi yang bermanfaat dalam pengelolaan sampah. Volume sampah juga harus diketahui untuk menentukan ukuran bak dan sarana pengangkutan.

Sampah biasanya ditampung di tempat produksi sampah untuk beberapa lama, oleh karena itu tiap unit harus disediakan tempat penampungan dengan bentuk, ukuran, dan jumlah yang disesuaikan dengan jenis dan jumlah sampah serta kondisi unit tersebut. Persyaratan minimal bak penampungan sampah sebagai berikut ;

- bahan tidak mudah berkarat
- kedap air, terutama untuk menampung sampah basah
- bertutup rapat
- mudah dibersihkan
- mudah dikosongkan atau diangkut
- tidak menimbulkan bising
- tahan terhadap benda tajam dan runcing

Untuk memudahkan pengosongan dan pengangkutan, penggunaan kantong plastik pelapis dalam bak sampah sangat disarankan. Kantong plastik tersebut membantu membungkus sampah waktu pengangkutan sehingga mengurangi kontak langsung mikroba dengan manusia dan mengurangi bau, tidak terlihat sehingga dapat diperoleh rasa estetik dan memudahkan pencucian bak sampah. Pengangkutan limbah domestik dari tiap unit ke tempat pembuangan sementara harus juga diperhatikan.

Konstruksi tempat pengumpulan sampah sementara harus juga diperhatikan, konstruksi tersebut bisa terbuat dari dinding semen atau kontainer logam. Persyaratan umum dari konstruksi tempat pengumpulan sampah sementara harus tetap diperhatikan yaitu, kedap air, mudah dibersihkan, dan berpenutup rapat. Ukuran tempat pengumpulan sampah sementara hendaknya tidak terlalu besar sehingga mudah dikosongkan.

Limbah Cair

Limbah cair rumah sakit adalah semua limbah cair yang berasal dari kegiatan rumah sakit yang kemungkinan mengandung mikro-organisme, bahan kimia beracun, dan radioaktif. Ukuran, fungsi, dan kegiatan rumah sakit mempengaruhi

kondisi air limbah yang dihasilkan. Secara umum air limbah mengandung buangan pasien, bahan otopsi jaringan hewan yang digunakan di laboratorium, sisa makanan dari dapur, limbah laundry, limbah laboratorium, dan lain-lain.

Rumah sakit harus memanfaatkan sistem pengolahan air limbah perkotaan, namun tidak banyak kota di Indonesia yang mempunyai sistem tersebut. Oleh karena itu rumah sakit harus membangun atau memiliki sistem pengolahan air limbah dengan mempertimbangkan,

- efektifitas
- kebutuhan lahan
- investasi kapitas (*capital investment*)
- tingkat mekanisasi
- biaya operasi dan pemeliharaan
- energi listrik yang diperlukan.

Program Pencegahan Pencemaran Lainnya

1. Umum

- Menyelenggarakan pelatihan tenaga kerja dalam manajemen bahan-bahan berbahaya dan minimisasi limbah. Ini akan mengurangi kemungkinan dari kelebihan limbah yang dihasilkan dan peningkatan keselamatan dari tenaga kerja.
- Menjelaskan identifikasi semua bahan kimia dan kontainer-kontainer limbah.
- Menyimpan kontainer secara tertutup kecuali ketika bahan kimia akan ditambahkan atau diubah.
- Mengisolasi limbah-limbah cair dari limbah-limbah padat, jangan mencampur berbagai macam limbah yang berbeda bersama-sama. Pencampuran limbah mungkin membuat tidak terjadi daur ulang, atau membuat buangan limbah menjadi mahal. Jika limbah non berbahaya terkontaminasi dengan limbah berbahaya maka limbah tersebut dibuang sebagai limbah berbahaya. Limbah lebih sering di daur ulang hanya jika memerlukan pemisahan.
- Jumlah minimisasi dari masing-masing limbah yang dihasilkan pada sumber pembangkit. Identifikasi sumber bahan-bahan berbahaya yang dihasilkan dan menentukan metoda reduksi yang terbaik.
- Daur ulang semua limbah yang mudah dilaksanakan. Identifikasi sumber dari semua bahan-bahan yang dapat di daur ulang, kemudian mengadakan dengan baik letak kontainer dari semua bahan yang dapat di daur ulang.

- Kemudian, memperketat pengendalian inventarisasi. Inventarisasi semua zat kimia. Perputaran persediaan untuk mengurangi kemungkinan bahan-bahan kadaluarsa. Menghindari kelebihan pembelian dari pengadaan pembelian sesaat. Keuntungan-keuntungan meliputi pengurangan limbah, prosedur persediaan yang lebih efisien dan kesiapan jalur masuk untuk penyiapan barang-barang.
- Menggantikan bahan kimia berbahaya menjadi kurang berbahaya atau tidak berbahaya apabila memungkinkan.
- Melaksanakan program reduksi limbah dilingkungan instansi, dan tim reduksi limbah mengadakan audit limbah tahunan.
- Buangan dari bahan yang tidak terpakai dan kelebihan persediaan serta mengamati pertukaran limbah atau penjualan dari kelebihan barang-barang.
- Membagi secara adil biaya-biaya manajemen limbah untuk bagian-bagian/departemen-departemen yang menghasilkan limbah. Mengizinkan penyimpanan buangan dari program reduksi/ daur ulang untuk digunakan dalam mendukung usaha program reduksi/ daur ulang.
- Daur ulang baterai-baterai, penggunaan kembali dengan mengisi ulang baterai-baterai.
- Penyelidikan lebih efisiensi terhadap metoda *recovery* perak.
- Menggunakan latex atau air sebagai dasar cat-cat untuk penggunaan yang aman, penyimpanan, dan buangnya.

2. *Bahan Berbahaya*

- Pemisahan limbah bahan pelarut dari masing-masing bahan sehingga dapat di daur ulang.
- Menggantikan bahan-bahan pembersih yang kurang berbahaya.
- Menggantikan dasar bahan pelarut kimia dengan yang lebih encer.
- Menggantikan bahan pelarut halogen dengan bahan pelarut non halogen.
- Menggantikan hidrokarbon petroleum dengan alkohol-alkohol sederhana dan keton.
- Menggunakan ultrasonik atau aliran pembersihan daripada pembersihan yang bahan dasar bahan pelarut.
- Menggunakan peti kontainer sebelum pencampuran untuk tes yang meliputi fiksasi bahan pelarut.
- Menggunakan peralatan kajian yang sensitif untuk mengurangi kajian syarat volume.

- Menggunakan mesin bahan pelarut yang dikalibrasi untuk tes-tes rutin.
- Menggunakan pelaksanaan di dalam atau di luar tempat distilasi/ pemisahan air untuk *recovery* bahan pelarut.
- Menggunakan skala mikro untuk pemeriksaan yang teliti.
- Menyelidiki pertukaran limbah.

3. *Bahan-bahan Kimia Fotografi*

- Menentukan yang mana limbah-limbah yang berbahaya.
- Mengembalikan contoh gratis ke pabrik.
- Menutupi tanki bahan-bahan kimia untuk mengurangi penguapan.
- Melakukan *recovery* perak secara efisien, gunakan sistem 2 langkah.
- Daur ulang limbah film dan kertas.
- Gunakan alat penyapu pembersih air terbuat dari karet untuk mengurangi air yang hilang di kamar mandi.
- Tentukan cara pembuangan bahan kimia secara nyata sebelum mengisi.
- Tes bahan-bahan yang kadaluarsa untuk melihat kegunaan sebelum dibuang.
- Tentukan pemasok bahan kimia yang akan menerima produk-produk yang tidak digunakan atau yang sudah menjadi limbah.

4. *Bahan Kemoterapi dan Antineoplastic*

- Mengembalikan obat-obat yang kadaluarsa kepada pabriknya.
- Pemusatan lokasi pengumpulan bahan-bahan kemoterapi.
- Membersihkan tumpahan diatas peti.
- Pemisahan limbah-limbah kemoterapi dari limbah-limbah lain.
- Meminimisasi frekuensi dan jumlah pembersihan dari bahan-bahan berkabut yang digunakan untuk lingkungan pengumpulan.
- Pembelian kontainer-kontainer obat dalam ukuran yang mengurangi alat listrik dari sisa-sisa yang harus dibuang.
- Masukkan kontainer-kontainer yang tajam untuk limbah-limbah kemoterapi untuk kapasitas kurang dari 75%.
- Pada pelatihan penanganan obat kemoterapi, termasuk unit yang tersedia untuk meminimisasi limbah.

5. *Formaldehida*

- Minimisasi kekuatan dari cairan *formaldehida*.

- Gunakan pemeliharaan perputaran limbah osmosis untuk mengurangi permintaan pembersihan dialisis.
- Mengambil limbah-limbah *formaldehida*.
- Penyelidikan penggunaan kembali di bagian patologi dan laboratorium outopsi.

6. Mercury

- Mengadakan tumpahan diatas peti dan pelatihan individu.
- Daur ulang limbah-limbah merkuri yang tidak terkontaminasi yang digunakan sebagai pelarut ulang komersil.
- Menggantikan peralatan-peralatan sensitif elektronik *piezometrik* untuk peralatan yang berisi merkuri.
- Menekan *reservoir* dan peralatan lainnya.

7. Bahan-bahan Toksik dan Korosif

- Menggantikan persenyawaan/ kumpulan bahan-bahan yang kurang toksik dan bahan-bahan pembersih.
- Mengurangi jumlah yang digunakan pada percobaan.
- Mengembalikan kontainer-kontainer untuk digunakan kembali, gunakan drum-drum yang dapat di daur ulang.
- Menetralkan limbah-limbah asam dengan limbah dasar, dan menandakan limbah yang dihasilkan.
- Menggunakan alat bantu penanganan mesin untuk drum-drum dalam mengurangi tumpahan-tumpahan.
- Menggunakan sistem otomatis untuk bahan-bahan kimia *laundry*.
- Menggunakan badan/ tenaga fisik daripada metoda pembersihan bahan kimia.
- Menghapus benzol peroksida dengan 30% hidrogen peroksida.

8. Daur Ulang Kertas

Daur ulang kertas dan karton di rumah sakit dapat mereduksi volume limbah rumah sakit sebesar 45%. Kertas putih kantor kebanyakan dapat di daur ulang melalui penyimpanan terpisah dari limbah kertas lainnya. Ini mudah dilakukan dengan melaksanakan kontainer sederhana seperti kotak karton pada lokasi dimana banyak kertas dihasilkan. Mungkin tempat termasuk setelah untuk di pakai untuk *fotokopi* dan untuk kertas cetak komputer. Dalam jumlah besar pemusatan

pengumpulan kontainer mungkin juga penting. Pengumpulan kontainer seharusnya diberi label dan didaftarkan kertas-kertas yang dapat diterima untuk di daur ulang.

Kertas berwarna tidak mudah di daur ulang menjadi putih, jadi seharusnya ambil langkah untuk membatasi penggunaan kertas berwarna. Kontaminasi seperti jepitan kertas, kertas memo yang ditempelkan pada kertas, label-label surat, dan plastik harus dihilangkan sebelum kertas di daur ulang. Beberapa praktik sederhana pencegahan pencemaran untuk kertas kantor, antara lain:

- Mengurangi penggunaan kertas dengan melakukan *fotokopi* bolak balik
- Menggunakan kembali kertas sebelahnya yang kosong untuk draft *fotokopi*
- Sirkulasi informasi daripada membuat beberapa *fotokopian*
- Menggunakan surat pesan listrik seperti *electronic mail*
- Menggunakan kembali amplop-amplop, kotak-kotak, dan map file
- Pemusatan file-file
- Penyimpanan dokumen-dokumen di disket daripada dibuat kertas kopiannya

9. Daur Ulang Karton

Banyak kontainer-kontainer karton dapat di daur ulang, hubungi pendaur ulang daerah untuk informasi yang lebih detail. Kotak-kotak mungkin akan harus diratakan, dibersihkan, dan dikeringkan terlebih dahulu. Jika mempunyai kotak karton dalam jumlah besar itu bisa menjadi beaya efektif untuk dijual ke tukang loak. Ketika kotak karton yang berombak dihilangkan dari aliran limbah, kotak kartu tersebut biasanya banyak menghemat ongkos sampah.

10. Kaleng-kaleng Alumunium

Kaleng-kaleng alumunium biasanya lebih mudah di daur ulang dan seringkali menjadi sumber pendapatan rumah sakit. Diperkirakan sebesar 10% limbah rumah sakit terdiri dari kaleng-kaleng alumunium. Kebanyakan limbah kaleng alumunium dihasilkan dari pelayanan dapur dan pengunjung yang membawa makanan ke dalam rumah sakit. Cara sederhana untuk mereduksi limbah tersebut adalah dengan menyediakan kontainer untuk kaleng-kaleng tersebut pada ruangan makan siang dan dimana saja kaleng-kaleng dihasilkan. Selanjutnya, melalui mesin *compacting* atau *pressing* kaleng-kaleng tersebut direduksi volumenya. Perlu dipikirkan untuk mencari rekanan atau pasar untuk penjualan kaleng-kaleng tersebut yang umumnya banyak diminati oleh perusahaan-perusahaan kemasan.

11. Kaca

Limbah kaca banyak dihasilkan dari ruang perawatan yang kebanyakan berasal dari material-material medik. Sekitar 10% dari volume total limbah rumah sakit adalah limbah kaca. Cara sederhana melakukan pencegahan pencemaran limbah ini adalah dengan membersihkan kaca kontainer, pisahkan yang berwarna yang mungkin dapat di daur ulang. Hal ini hanya melibatkan kontainer makanan, minuman dan material medik non toksik, lain halnya dengan kaca umum yang tidak dapat di daur ulang.

12. Minyak

Penggunaan minyak seperti minyak motor dapat di daur ulang ketika dipisahkan dari cairan lain. Disini biasanya bebas ongkos untuk mendaur ulang minyak yang telah digunakan. Hubungi pendaur ulang untuk informasi lebih lanjut.

13. Baterai

Semua *lead acid* baterai dapat di daur ulang melalui suplier baterai atau pendaur ulang yang sah. Di Washington membuang *lead acid* baterai dikenai denda \$ 1000. *Lead acid* baterai dibebaskan beayanya dari peraturan berbahaya jika di daur ulang. *Alkaline* dan baterai-baterai lain seharusnya tidak dibuang dalam insinerator atau tempat sampah. Banyak masyarakat yang mempunyai program pengumpulan limbah rumah tangga yang berbahaya. Hubungi instansi yang mengolah limbah padat lokal setempat untuk menemukan tentang cara pengumpulan limbah lokal untuk bisnis.

14. Plastik

Sekitar 18-33% limbah rumah sakit terdiri dari jenis plastik dan sekitar 15%-nya dapat didaur ulang. Sebagian besar (60%) limbah plastik tersebut dihasilkan dari ruang perawatan dan ruang bedah. Daur ulang limbah plastik merupakan hal yang sangat rumit untuk dilakukan. Hal ini berkaitan dengan variasi jenis bahan pembuat plastik dan untuk kasus di Indonesia pengetahuan jenis bahan tersebut relatif masih rendah. Pendekatan awal untuk daur ulang plastik adalah melakukan pemisahan (segregasi) plastik menurut jenisnya, mulai dari yang mudah untuk di daur ulang hingga jenis yang tidak dapat di daur ulang. Kebanyakan limbah plastik diminati oleh para pemulung dan perusahaan-perusahaan pembuat kemasan. Perlu dipikirkan untuk memilah limbah kemasan plastik bahan-bahan medik sehingga tidak membahayakan pekerja rumah sakit dan para pemulung.

15. X-Ray Film

Limbah perak banyak dihasilkan oleh unit radiologi. *Recovery* perak telah banyak dilakukan oleh beberapa rumah sakit termasuk lead foil dari *X-ray film*.

16. Pengurangan Limbah Padat

- Untuk mengurangi limbah padat, menghilangkan produk-produk yang dapat dibuang dimana saja yang memungkinkan
- Menukar *cartaridge printer laser*
- Menyediakan tenaga kerja cangkir keramik untuk kopi untuk menghilangkan gelas plastik yang langsung dibuang
- Menggunakan baterai yang dapat diisi ulang
- Mengembalikan atau menggunakan kembali *pallet-pallet* kayu
- Mengganti produk yang non aerosol apabila memungkinkan
- Menggunakan energi listrik secara efisien
- Sumbangkan barang-barang dan peralatan yang tidak terpakai/ tidak digunakan lagi untuk organisasi sosial
- Beberapa bagian-bagian rumah sakit menggunakan tenaga baterai yang hanya satu kali digunakan dan kemudian dibuang (co. pembakaran tenaga baterai) semua tidak dapat dibersihkan untuk digunakan kembali, tetapi baterai-baterai tersebut jangan dibuang hanya sekali pakai. Mereka dapat menghemat rumah sakit atau penggunaan individu tergantung dari kebijakan rumah sakit.

Contoh Program P2 Rumah Sakit

1. Fakultas Kedokteran, Universitas Yale

Institusi ini memperbaiki alat-alat medik untuk digunakan di negara-negara berkembang dalam program yang mereka sebut REMEDY (Recovered Medical Equipment for the Developing World). Tujuan program ini adalah mengirimkan peralatan medik yang tidak dipakai tetapi masih dapat digunakan untuk negara-negara dimana peralatan tersebut persediaannya rendah tetapi kebutuhannya tinggi. Semua alat tersebut dikumpulkan untuk digunakan kembali setelah melalui proses sterilisasi *Ethylene Oxide*.

Perbaikan alat-alat yang kemudian dipisahkan kedalam kategori-kategori umum kemudian didistribusikan ke lembaga-lembaga sosial yang berada disekitar United States. Lembaga sosial tersebut kemudian mendistribusikan alat medik tersebut kepada yang sangat membutuhkan. Di Universitas Yale semua alat medik yang tidak akan dipakai lagi menjadi limbah tetapi bukan limbah padat. Pengurangan biaya buangan adalah bermakna yaitu biaya yang dikeluarkan rumah sakit untuk proses sterilisasi sebesar \pm \$ 200 per tahun sedangkan hasil sumbangan dari limbah rumah sakit ke lembaga sosial sebesar \pm \$ 200.000, walaupun limbah yang dikurangi hanya 1 % dari aliran limbah rumah sakit. Semua alat medik tersebut tidak tersedia di negara dimana lembaga sosial tersebut akan mengirimkannya. Program ini menjadi pelaksanaan rutin di ruang pelaksanaan, yang membuat para perawat dan staf rumah sakit menjadi lebih sadar mengenai limbah. REMEDY mendapat izin untuk program ini dari Yale dan pengacara rumah sakit New Haven , meskipun rumah sakit tidak dapat melindungi sepenuhnya. Tetapi selama 30 tahun lembaga sosial yang mengambil alat medik tersebut belum pernah menuntut perkara.

2. Pengurangan Limbah di Pusat Pelayanan Kesehatan Itasca

Pusat pelayanan kesehatan Itasca di Grand Rapids, Minnesota mengurangi aliran limbah padatnya sebesar 60 % dengan penghematan sebanyak \$ 16.270 per tahun. Pelaksanaannya tersebut diikuti dengan praktik pengurangan limbah. Semua pelaksanaan tersebut mengambil tempat tanpa penambahan staf rumah sakit. Faktanya, setelah pelaksanaan mereka diintegrasikan dalam program manajemen limbah, rumah sakit menghapuskan 2 posisi di departemen pemeliharaan. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan adalah,

- mengganti penggunaan piring sekali pakai dengan piring yang dapat digunakan kembali di kafetaria

- menggunakan baterai yang bisa diisi ulang
- mengganti bola lampu fluorescent di tanda masuk
- menghapuskan lampu pijar untuk cahaya lantai dengan fluroscent
- mengganti dari barang yang sekali pakai menjadi barang dapat digunakan kembali
- memasang aliran air kamar mandi yang efisien
- diubah T2 X-ray non toksik larutan alat pencuci
- mengganti tabung cahaya yang berkekuatan empat untuk tabung sirkuler satu di kotak cahaya X-ray
- Menghilangkan cangkir styrofoam
- Mengubah sebagian besar dispenser susu
- Mengubah dari karton susu menjadi kantong susu
- Mengubah matras perawatan yang dapat digunakan kembali
- Rumah sakit juga menggunakan alas panci yang dapat digunakan kembali, baskom gawat darurat yang dapat dipakai kembali, pispot kencing pria yang dapat dipakai kembali, peralatan pasien yang dapat digunakan kembali, baki-baki sterilisasi yang dapat digunakan kembali, fotokopi bolak balik, pakaian operasi dan pakaian isolasi yang dapat digunakan kembali.
- Rumah sakit juga mengidentifikasi mengikuti langkah-langkah reduksi selanjutnya seperti, popok yang dapat dipakai kembali, pita-pita print yang dapat digunakan kembali, peralatan listrik yang dapat di daur ulang.

3. *St. Charles Medical Center*

Rumah sakit yang berlokasi di Oregon, USA dan mempunyai kapasitas 400 tempat tidur ini telah berhasil dalam mereduksi konsumsi energi melalui program P2, sejumlah 1.172.793 kWh per tahun atau setara dengan US\$ 40.000/ tahun. Hal ini juga berarti rumah sakit telah mencegah pencemaran CO₂ sejumlah 586.379 gram/tahun, dan No_x sejumlah 351.838 gram/tahun.

4. Pusat Kesehatan Alta Bates

Manajemen di *Pusat Kesehatan Alta Bates* yang terletak di salah satu negara bagian Amerika Serikat, menghargai kenyataan bahwa pengurangan energi akan menghemat banyak uang. Pekerja *Alta Bates* mendukung usaha-usaha yang dilakukan untuk konservasi energi yang berharga dan menolong menyelamatkan lingkungan.

Direktur Pelayanan Teknis Pusat Kesehatan *Alta Bates*, *Joseph Rieger* mengatakan konservasi energi adalah proses berkelanjutan yang membutuhkan usaha tim untuk mencapai kesuksesan. Konservasi energi membutuhkan keterlibatan total dalam mengelola sumber daya energi yang tersedia, keterampilan-keterampilan dalam bidang mesin untuk mengidentifikasi inovasi baru di lapangan konservasi energi, kemampuan mengatur uang untuk membeli dan melaksanakan ide-ide dan peralatan baru, dan sebagian besar membutuhkan dukungan manajer dan partisipasi pekerja.

Selama program P2 dilaksanakan, telah diganti kira-kira 230 lampu pijar dengan lampu TL, dan kira-kira 300 buah lampu T-12 dan diganti menjadi T-8s. Hal ini ternyata berhasil:

- Mengurangi pemakaian listrik: 383.602 kWh per tahun
- Penghematan lampu listrik: 51 % kWh
- Penghematan biaya energi: US\$ 25.330 per tahun
- Pencemaran yang dicegah
 - * CO₂ : 350.936 lbs per tahun
 - * SO₂ : 352.890 gram per tahun
 - * NO_x : 623.340 gram per tahun

5. Rumah Sakit Haywood County

Rumah sakit *Haywood County* merupakan contoh lain rumah sakit yang sukses melaksanakan program P2. Sebagai konsumen pengguna listrik yang besar, rumah sakit dapat menghemat pengeluaran dengan mengurangi biaya operasional dan juga menolong untuk memperbaiki lingkungan. Rumah sakit Haywood County mengganti 254 buah lampu pijarnya, 157 buah HID-*mercury vapor* dan 3032 buah lampu T-12 dengan 339 lampu TL dua tabung dan 1.784 buah lampu T-8. Ternyata hal ini dapat:

- Mengurangi konsumsi listrik: 1.033.903 kWh per tahun
- Penghematan lampu listrik 69% kWh

- Penghematan biaya energi \$ 58.291 per tahun
- *Internal Rate of Return* 33%
- Mencegah pencemaran gas CO₂ sebesar 1.550.845 lbs per tahun, atau sama dengan pengeluaran CO₂ oleh 145 mobil per tahun.

6. *The Graduate Hospital*

Rumah sakit ini mengganti 152 buah lampu pijarnya dan 7.034 buah lampu T-12 standar menjadi 100 buah lampu TL tabung segi empat Fluorescent, 52 lampu *halogen-reflector* dan 7.034 lampu T-8. Hasilnya adalah:

- Pengurangan reduksi: 1.133.912 KWH per tahun
- Penghematan lampu listrik: 62%
- Penghematan biaya energi: \$ 83.909 per tahun
- *Internal rate of return*: 31%
- Mencegah polusi gas CO₂ sebesar 1.814.259 lbs per tahun atau sama dengan pengeluaran CO₂ oleh 159 mobil per tahun.

Pengembangan Program Pencegahan Pencemaran

Program P2 merupakan suatu siklus yang berjalan secara terus menerus. Keberhasilan program pada tahap awal harus dikembangkan terus menerus di berbagai aspek yang ada pada lingkungan rumah sakit. Pengembangan ini lebih bertujuan kepada pengembangan penampilan dan mutu layanan rumah sakit yang berwawasan lingkungan. Sebaliknya, kegagalan program hanya merupakan keberhasilan yang tertunda. Oleh karena itu, sebagai dasar dari pengukuran tingkat keberhasilan program diperlukan serangkaian evaluasi yang meliputi sumber daya, prosedur operasional serta sistem pencatatan dan pelaporan. Dalam hal ini dokumentasi data-data kuantitatif dan kualitatif program diperlukan bagi penilaian penampilan program.

Contoh evaluasi program dari sebuah rumah sakit dengan kapasitas tempat tidur 200 buah di Chicago, Amerika Serikat yang telah melaksanakan program daur ulang selama 3 tahun berhasil menghemat hingga lebih dari 50 juta rupiah seperti terlihat pada diagram dibawah ini:

Komponen Biaya	1992	1993	1994
Biaya Pengolahan Limbah Tanpa Program P2	72,000,000,-	93,600,000,-	121,680,000,-
Investasi untuk Program P2	20,400,000,-	0,-	0,-
1. Tenaga	1,200,000,-	240,000,-	240,000,-
2. Pelatihan	2,400,000,-	0,-	0,-
3. Konsultasi	0,-	0,-	0,-
4. Konstruksi	1,440,000,-	1,440,000,-	1,440,000,-
Biaya Tambahan	25,240,000,-	1,680,000,-	1,680,000,-
Pengurangan Biaya dari:			
1. Reduksi Biaya Pengolahan Limbah	18,168,000,-	23,400,000,-	30,420,000,-
2. Pendapatan dari Daur Ulang	2,076,000,-	2,076,000,-	2,076,000,-
Penghematan Biaya	20,244,000,-	25,476,000,-	32,496,000,-
Biaya Pengolahan Limbah Melalui Program P2	77,196,000,-	69,804,000,-	90,864,000,-
Penghematan Biaya	- (5,196,000,-)	23,796,000,-	30,816,000,-
Penghematan Biaya Kumulatif	- (5,196,000,-)	18,600,000,-	49,416,000

Keterangan:

- Biaya pengolahan limbah melalui program P2
= Selisih antara {(biaya pengolahan limbah tanpa prog. P2) + (biaya investasi prog. P2)}
dengan (penghematan biaya)
- Penghematan Biaya
= Selisih antara (biaya pengolahan limbah tanpa prog. P2) dengan (biaya pengolahan limbah melalui prog. P2)
- Sumber: International ReCycle Co., Chicago, 1991

LAMPIRAN KERTAS KERJA PROGRAM PENCEGAHAN PENCEMARAN RUMAH SAKIT

Kertas kerja ini disusun untuk memudahkan pengelola dan para manajer rumah sakit dalam menerapkan program pencegahan pencemaran. Namun, kertas kerja ini tidak disusun secara kaku melainkan dapat dikembangkan sesuai dengan situasi, kondisi, dan kapasitas rumah sakit. Kertas kerja Program Pencegahan Pencemaran ini terdiri dari:

1. Informasi Umum
2. Tim Program P2
3. Sumber Data
4. Beban Operasional
5. Material Masukan
6. Ringkasan Pemakaian Material Masukan
7. Sumber Limbah
8. Aliran Limbah
9. Nilai Relatif Produksi Limbah
10. Perlakuan Limbah
11. Pemakaian Air Bersih
12. Nilai Relatif Pemakaian Air Bersih
13. Masukan Pendapat
14. Deskripsi Masukan
15. Studi Kelayakan
16. Profitabilitas

DAFTAR PUSTAKA

- ♦ Achtenberg, Ben and Ann Carol Grossman., *No Time to Waste:Resources Conservation for Hospitals*. CGH Environmental Strategies,Inc., Burlington, 1995.
- ♦ Ackerman, Frank., *Why Do We Recycle : Markets, Values and Public Policy.*, Island Press., Washington, 1997.
- ♦ AEA Training Course dan REDECON., *Section 5 : Auditing and Consultancy Skills Preparing for the Site Visit*.
- ♦ Bapedal., *Cleaner Production in Indonesia.*, Bapedal, Jakarta., Tanpa tahun.
- ♦ Bapedal., *Himpunan Peraturan tentang Pengendalian Dampak Lingkungan seri I.*, Bapedal, Jakarta, 1996.
- ♦ Bapedal., *Himpunan Peraturan tentang Pengendalian Dampak Lingkungan Seri II .*, Bapedal, Jakarta, 1996.
- ♦ Bapedal., *Himpunan Peraturan tentang Pengendalian Dampak Lingkungan Seri III.*, Bapedal, Jakarta, 1995.
- ♦ Bapedal., *Himpunan Peraturan tentang Pengendalian Dampak Lingkungan Seri IV.*, Bapedal, Jakarta, 1996.
- ♦ Bapedal., *Himpunan Peraturan tentang Pengendalian Dampak Lingkungan Seri VI.*, Bapedal, Jakarta, 1996.
- ♦ Bapedal., *Peraturan Pemerintah RI Nomor 19/1994 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*
- ♦ Bapedal., *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 12 tahun 1995 tentang Perubahan Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 1994 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.*, Bapedal, Jakarta, 1995.
- ♦ Byers, Robert., *Hazardous Waste Management Program Development in Indonesia.*, Bapedal and EMDI., Jakarta, 1993.
- ♦ Casacky, Tom ed., *The EarthAware Waste Management System Implementation Manual.*, COHR-Connection, 1993.
- ♦ Cascio, Joseph ed., *The ISO 14000 Handbook.*, CEEM Information Service and ASQC Quality Press, Virginia, 1996.
- ♦ Depkes RI., *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 986/Menkes/Per/XI/1992 tanggal 14 November 1992 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.*, Depkes RI, Jakarta, 1992.
- ♦ Dirjen P2M & PLP., *Pedoman Teknis Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Rumah Sakit.*, Depkes RI, Jakarta, 1995.

- ♦ Dirjen P2M & PLP., *Pedoman Teknis Pengelolaan Limbah Klinis dan Desinfeksi dan Sterilisasi di Rumah Sakit*. Depkes RI, Jakarta, 1996.
- ♦ Dirjen P2M & PLP., *Pedoman Teknis Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan Lingkungan Rumah Sakit dan Laboratorium Kesehatan*. Depkes RI, Jakarta, 1995.
- ♦ Dirjen P2M PLP, Depkes RI., *Keputusan Dirjen P2M dan PLP Nomor HK.00.06.6.44 tanggal 18 Februari 1993 tentang Persyaratan dan Petunjuk Teknis Tata Cara Penyehatan Lingkungan Rumah Sakit*. Depkes RI, Jakarta, 1993.
- ♦ Dirjen Yanmed Depkes RI., *Pedoman Pemeriksaan Proteksi dan Paparan Radiasi Instalasi Radioterapi II.*, Depkes RI, Jakarta, 1991.
- ♦ Dirjen Yanmed, Depkes RI., *Buku Pedoman Pengelolaan Instalasi Laboratorium Patologi Klinik, Patologi Anatomi dan Patologi Forensik/Kamar Jenazah Rumah Sakit kelas B dan C*. Depkes RI, Jakarta, 1988.
- ♦ Dirjen Yanmed., *Pedoman Akreditasi Rumah Sakit di Indonesia.*, Depkes RI, Jakarta, 1994
- ♦ Dit. Instalasi Medik, Dirjen Yanmed., *Pedoman Pemeriksaan Proteksi dan Paparan Radiasi Instalasi Radioterapi I.*, Depkes RI, Jakarta, 1990.
- ♦ EPA., *Facility Pollution Prevention Guide.*, US EPA, Washington, 1992
- ♦ EPA., *Guide to Pollution Prevention : Selected Hospital Waste Streams.*, US EPA, Ohio, 1990.
- ♦ EPA., *Managing and Tracking Medical Wastes : a Guide to the Federal Program for Generators.*, US EPA, Ohio, 1989.
- ♦ EPA., *Pollution Prevention Directory.*, Washington, 1994
- ♦ Hadiwiardjo, Bambang ., *ISO 14001 : Panduan Penerapan Sistem Manajemen Lingkungan.*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1997.
- ♦ Haryanto, Budi ed., *Sanitasi Rumah Sakit.*, Pusat Penelitian Kesehatan LP-UI, Depok, 1994.
- ♦ Hunt, James et all., *Case Studies : A Compilation of Successful Waste Reduction Projects Implemented by North Caroline Business and Industries.*, DEHNR, North Caroline Departement of Environment, Health and Natural Resources, 1995.
- ♦ Joint Commision Video conference Series., *A Guide to the 1996 Management of the Environment of Care Standards.*, Joint Commission on Accreditation of Health Care Organizations, Terrace, 1996.
- ♦ Kantor Men-LH., *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP-*

58/MENLH/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit. Men-LH, Jakarta, 1995.

- ♦ Kantor Men-LH., *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor KEP-42/MENLH/11/94 tentang Pedoman umum pelaksanaan audit lingkungan.*
- ♦ Kuhre, W Lee., *ISO 14001 Certification : Environmental Management Systems.*, Prentice Hall PTR., London, 1995.
- ♦ Kuhre, W Lee., *Sertifikasi ISO 14001 : Sistem Manajemen Lingkungan.*, Prenhalindo, Jakarta, 1996.
- ♦ Lee, Linda., *Management and Compliance Series : Waste Management for Health Care Facilities Volume 1.*, American Hospital Association, Illinois, 1992.
- ♦ Lee, Linda ., *Management and Compliance Series : Waste Management for Health Care Facilities Volume 1 Supplement.*, American Hospital Association, Illinois, 1992.
- ♦ Massachusetts Water Resources Authority., *A Guide to Water Management the MWRA Program for Industrial, Commercial and Institutional Water Use.*, 1995.
- ♦ *National Conference Towards the Implementation of ISO 14000 : The New International Standards on Environmental Management 5 - 7 May 1997.*, PT Surveyor Indonesia and Bapedal.
- ♦ Pollution Prevention Partnership., *Pollution Prevention Assessments at Coloroda Business September 1996.* Colorado, 1996.
- ♦ Pollution Prevention Partnership., *Pollution Prevention Partnership : Cooperating for a Cleaner Colorado Progress Report II December 1996.*, Colorado, 1996.
- ♦ *Proceedings Packet of Managing Your Med-Waste for a Healthier Bottom-Line 19 November 1996 University of Louisville Hospital-US EPA.*
- ♦ Purdom, Walton ed., *Environmental Health second edition.*, Academic Press, Florida, 1980.
- ♦ Puskakes., *Profil Kesehatan Indonesia 1995.*, Puskakes Depkes RI, Jakarta, 1995.
- ♦ Reinhardt, Peter ed ., *Pollution Prevention and Waste Minimization in Laboratories.*, Lewis Publishers, New York, 1995.
- ♦ Risk Reduction Engineering Laboratory and Center for Environmental Research Information US EPA., *Guides to Pollution Prevention : the Pharmaceutical Industry.*, EPA, Ohio, 1991.
- ♦ Risk Reduction Engineering Laboratory and Center for Environmental Research

- Information US EPA., *Medical and Institutional Waste Incineration : Regulations, Management, Technology, Emissions, and Operations.*, EPA, Ohio, 1991.
- ♦ Risk Reduction Engineering Laboratory and Center for Environmental Research Information US EPA., *Guides to Pollution Prevention : Selected Hospital Waste Streams.*, EPA, Ohio, 1990.
 - ♦ Risk Reduction Engineering Laboratory and Center for Environmental Research Information US EPA., *Pollution Prevention in Hospital and Medical Facilities.*, EPA, Ohio, 1993.
 - ♦ Rothery, Brian., *Sistem Manajemen Lingkungan : ISO 14000.*, PT Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta, 1996.
 - ♦ Schettler, Ted and Eric Weltman., *Preventable Poisons : A Prescription for Reducing Medical Waste in Massachusetts.*, Greater Boston Physicians for Social Responsibility and the Toxics Action Center, Boston, 1997.
 - ♦ Siddhanti, Smita et all., *Clean Technology : An Integrated to Environmental Management of Industrial Development.*, US-AEP, 1996.
 - ♦ Sub dit Penyehatan TUI., *Hasil Studi Pengelolaan Limbah Rumah Sakit Di Indonesia.*, Depkes RI, Jakarta, 1995.
 - ♦ Tetra Tech EM Inc., *Pollution Prevention and Environmental Management Systems : "Sharpening the Competitive Edge" for Batam Industries July 1997.*
 - ♦ *The EarthAware Recycling and Resources Guide.*, COHR Inc, 1995.
 - ♦ The Massachusetts Toxics Use Reduction Institute., *Implementation of ISO 14001 at The Acushnet Rubber Company, Inc.*, Technical Report Number 37., University of Massachusetts Lowell, 1997.
 - ♦ The World Bank., *Private Sector Participation in Solid Waste Management Indonesia.*, World Bank, Washington, 1995.
 - ♦ Waste Reduction, Recycling, and Litter Control Program Washington State Departement of Ecology., *Pollution Prevention in Hospitals and Medical Facilities.*, Publication Number 93-39 June 1993.