

**PENETAPAN STANDAR ↔
STRATEGI COMMAND AND CONTROL**

**BAGIAN EKONOMI LINGKUNGAN
DEPARTEMEN EKONOMI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN
2012/2013**



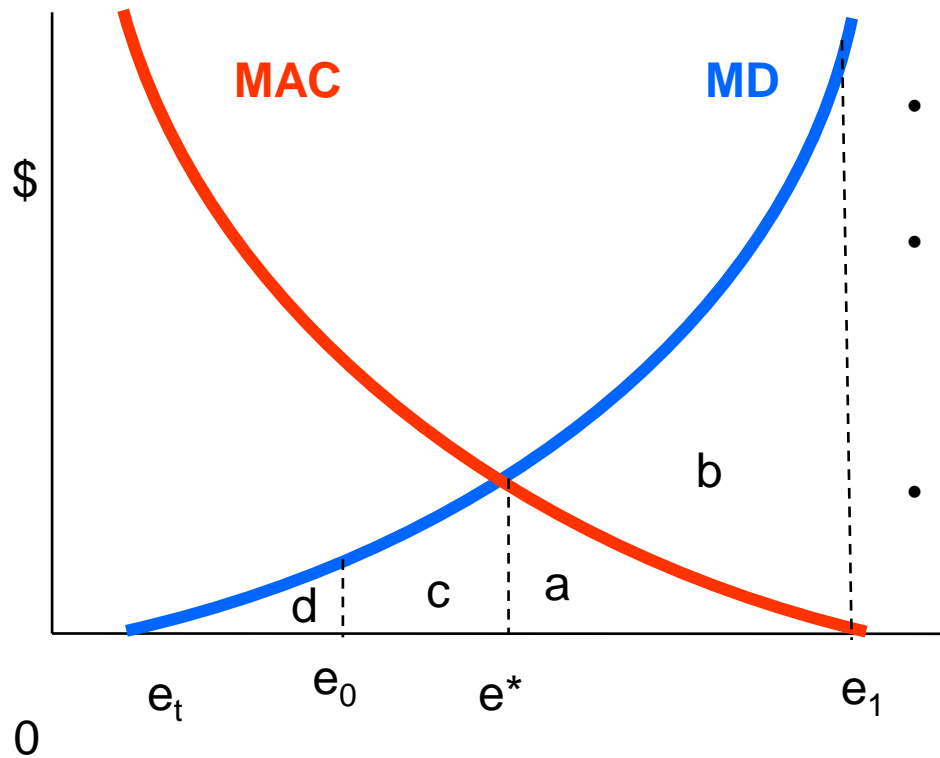
PENDAHULULUAN (1)

- ⦿ Command and control (CAC, atur-dan-awasi) bertujuan mengarahkan perilaku yang dianggap patut secara sosial, dilakukan oleh otoritas politik → **HUKUM/LAW** → penegakan hukum (pengadilan, polisi, denda, dsb) untuk memaksa masyarakat menghormati hukum tsb.
- ⦿ Konteks kebijakan lingkungan, CAC terdiri atas berbagai tipe penetapan standar untuk membawa perbaikan dalam kualitas lingkungan.

STANDAR (1)

- ◉ Standar → level performa yang dimandatkan dalam hukum/aturan/UU.
- ◉ Contoh standar: batas kecepatan, yang menetapkan tingkat kecepatan tertinggi yang diizinkan bagi seorang supir dalam mengemudi.
- ◉ Spirit dari standar adalah, **jika kita menginginkan agar orang lain tidak melakukan suatu tindakan, maka loloskan sebuah aturan/hukum yang membuat tindakan tersebut menjadi ilegal,** kemudian serahkan pada pihak yang berwajib untuk menegakkan hukum tsb.

STANDAR (2)



Gambar 1

- Misalkan pada awalnya emisi sebesar **e1**
- Pemerintah menetapkan standar emisi pada tingkat **e***
- Jika pihak berwenang menemukan pelanggaran, maka pihak pelanggar dikenai denda / penalti.
- Jika diasumsikan perusahaan mengurangi emisi sesuai dengan standar yang ditetapkan, maka persh. akan membayar **total abatement cost sebesar daerah a**, yang merupakan biaya pelaksanaan (compliance cost) untuk memenuhi standar.

JENIS-JENIS STANDAR

- ◉ **Standar Kualitas Ambang (Ambient Standards)**
- ◉ **Standar Emisi**
- ◉ **Standar Teknologi**

STANDAR KUALITAS AMBANG (1)

- ◉ **Kualitas ambang lingkungan** → dimensi kualitatif lingkungan sekitar (kualitas ambang udara di sekitar kota tertentu, kualitas ambang air sungai tertentu)
- ◉ Maka, standar kualitas ambang adalah batas yang tidak boleh dilewati oleh suatu pencemar dalam lingkungan tsb.
- ◉ **Misal:** ditetapkan standar ambang dissolved oxygen di sungai A = 3 ppm, ini berarti 3 ppm adalah **batas terendah DO** yang diizinkan untuk sungai tsb.
- ◉ Agar DO sungai tidak sampai di bawah 3 ppm perlu diketahui bagaimana emisi dari berbagai sumber di sekitar sungai dapat berkontribusi thdp berubahnya ukuran (3 ppm), baru kemudian melakukan upaya² untuk mengawasi/mengendalikan sumber² emisi

STANDAR KUALITAS AMBANG (2)

- ⦿ Standar kualitas ambang biasanya diukur dalam bentuk tingkat **konsentrasi rata-rata** selama suatu periode tertentu.
- ⦿ Misalnya, standar kualitas ambang SO_2 adalah $80\text{mg}/\text{m}^3$ pada basis rata-rata tahunan dan $365\text{ mg}/\text{m}^3$ pada basis rata-rata 24 jam. Maka dengan kata lain, standar SO_2 memiliki dua kriteria: **rata-rata maksimum tahunan $80\text{ mg}/\text{m}^3$** dan **rata-rata maksimum per-24 jam $365\text{ mg}/\text{m}^3$** .
- ⦿ Rata-rata digunakan untuk mengantisipasi variasi musiman dan variasi harian dalam kondisi meteorologi, sebagaimana halnya emisi juga dapat menyebabkan variasi dalam kualitas ambang.

STANDAR EMISI (1)

- ◉ Standar emisi berhubungan dengan **kuantitas emisi** yang berasal dari sumber2 polusi.
- ◉ Standar emisi diekspresikan dalam bentuk **kuantitas material per unit waktu**, misalnya gram/menit atau ton/minggu.
- ◉ Perlu digarisbawahi bahwa terdapat **perbedaan antara standar kualitas ambang dan standar emisi**.

STANDAR EMISI (2)

- ◉ Penetapan standar emisi pada suatu level tertentu tidak berarti harus memenuhi standar kualitas ambang.
- ◉ Lingkungan menyebarkan polusi dari sumbernya ke lokasi2 lain, dimana dalam perjalanannya kadar polusi makin menipis atau bahkan buyar (*disperse*).
- ◉ Namun, bisa jadi lingkungan dapat mengkonversi polutan jenis tertentu menjadi jenis lain yang lebih berbahaya. Disinilah tugas para ilmuwan lingkungan untuk melakukan penelitian2 untuk mencari hubungan antara tingkat polusi dan kualitas ambang.

STANDAR EMISI (3)

Standar emisi dapat ditetapkan pada berbagai basis berbeda, misalnya:

- Tingkat emisi (contoh: kg/jam)
- Konsentrasi emisi (contoh: BOD air limbah)
- Kuantitas residu total (tingkat pembuangan x konsentrasi x durasi)
- Produksi residu per unit output (emisi SO₂ per kwh listrik)

STANDAR EMISI (4)

- ◉ Dalam bahasa regulasi, standar emisi termasuk salah satu jenis **standar performa** (*performance standard*) karena mencerminkan hasil akhir yang harus dicapai oleh para pencemar yang terkena regulasi.

STANDAR TEKNOLOGI

- Contoh: mobil harus dilengkapi dengan seat belt, instalasi listrik harus dilengkapi dg alat penyaring untuk mengurangi emisi SO₂, dsb.

THE ECONOMICS OF STANDARDS

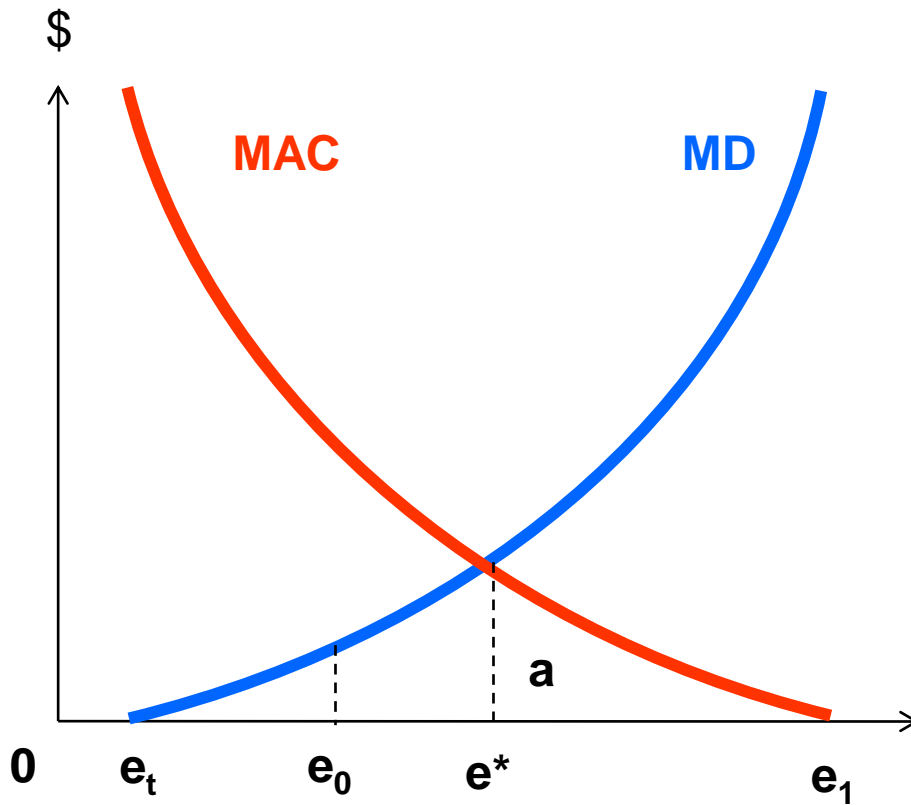
Dilihat dari sudut pandang ekonomi, penetapan standar bukanlah hal yang mudah dilakukan. Berikut adalah masalah2 yang sering dihadapi dalam penetapan standar:

- Menetapkan tingkat standar (setting the level of the standard)
- Keseragaman standar (uniformity)
- Standar dan prinsip kesamaan marjinal
- Standar dan insentif untuk perbaikan lebih lanjut.

MENETAPKAN TINGKAT STANDAR (1)

- ◉ Standar ditetapkan melalui proses2 politik / administratif yang mungkin dipengaruhi oleh macam2 pertimbangan.
- ◉ Key question : mana yang harus dipertimbangkan, *damages* saja, atau sekaligus *damages* dan *abatement costs*?
- ◉ Pendekatan “*zero risk*” *damages* mungkin cocok untuk beberapa polutan (terutama bagi polutan yg sgt toksik), tetapi tidak mungkin dapat dicapai oleh semua jenis polutan.

MENETAPKAN TINGKAT STANDAR (2)



Gambar 1

Jika kita hanya mempertimbangkan kurva MD:

$e_t \rightarrow$ zero risk damage \rightarrow mustahil utk semua polutan

$e_0 \rightarrow$ small damage, but very costly

Menurut logika efisiensi ekonomi, kita harus menyeimbangkan MD & MAC, yaitu menetapkan standar pada level e^*

KESERAGAMAN STANDAR (1)

- ⦿ Masalah lain dalam penetapan standar adalah menentukan apakah standar tsb dapat diterapkan secara **seragam dalam segala situasi (uniformity)**, ataukah diterapkan secara bervariasi disesuaikan dengan berbagai kondisi di lapangan.

KEBERAGAMAN STANDAR (2)

◉ **Uniformity**

- Same pollution standards applied to all parts of the country in US
- No account for variation in important factors
 - number of people exposed,
 - sensitivity of the local ecology

◉ **Temporal variation of the emission flows**

- Example: Stagnant meteorological conditions vs. normal conditions

Temporal variation in ambient air quality

Shenandoah National Park
Tennessee / North Carolina

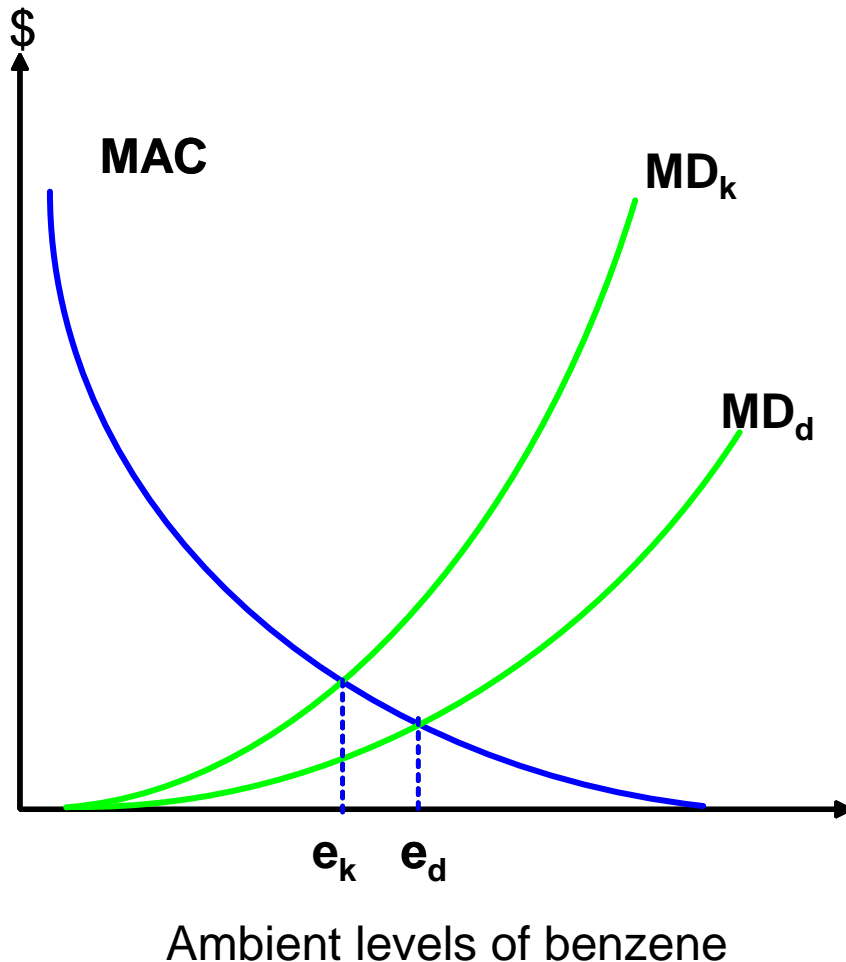


Good day



Hazy day

KESERAGAMAN STANDAR (2)



Diasumsikan MAC sama utk kota dan desa, MD_k lebih tinggi dari MD_d

$MD_k, e_k \rightarrow$ daerah perkotaan

$MD_d, e_d \rightarrow$ daerah pedesaan

Maka penetapan standar secara seragam di kedua daerah tidaklah efisien. Jika **standar = e_k** akan tll ketat utk desa, jika **standar = e_d** akan tll longgar utuk kota.

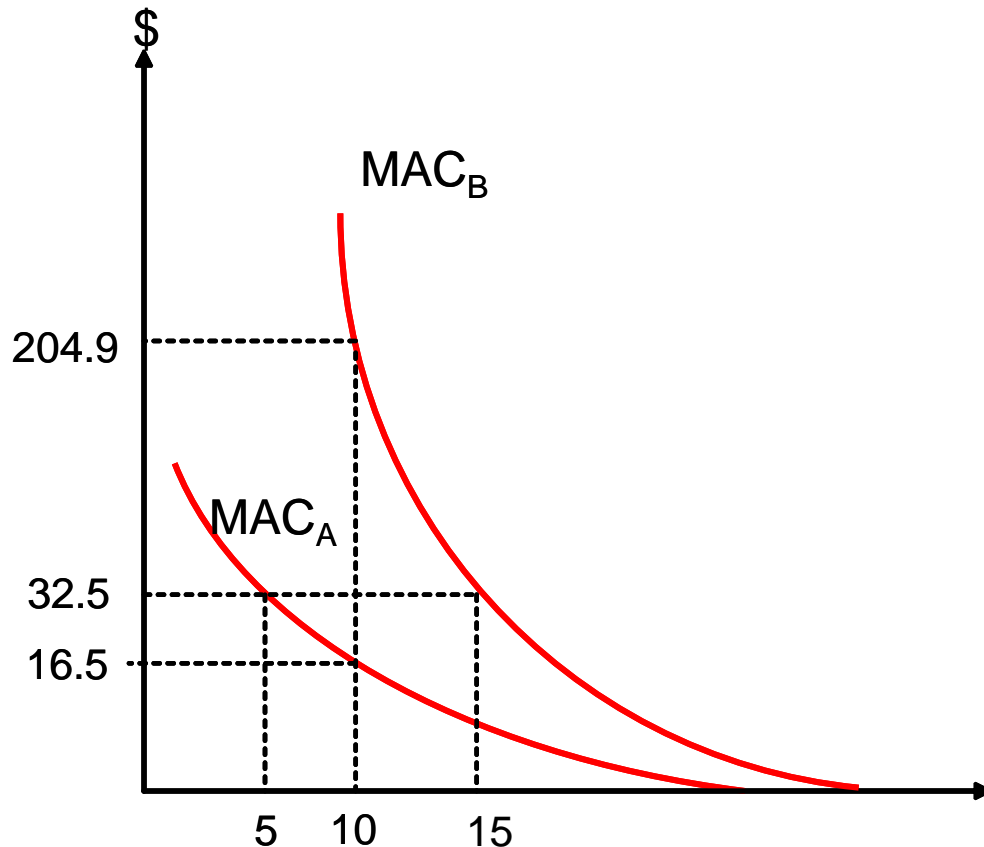
Maka utk kasus ini, lebih baik ditetapkan standar yang berbeda di kedua daerah tsb.

Kelemahan: butuh biaya besar utk mengumpulkan informasi lengkap

STANDAR DAN PRINSIP KESAMAAN MARJINAL (1)

- ⦿ Suatu polutan dapat dihasilkan oleh berbagai sumber yang memiliki fungsi MAC yang berbeda-beda.
- ⦿ Pemerintah cenderung menetapkan standar yang sama untuk semua polluter karena memberi kesan adil. Namun standar yang identik hanya *cost-effective* jika semua polluter memiliki fungsi MAC yang sama.

STANDAR DAN PRINSIP KESAMAAN MARGINAL (2)



Perusahaan A lebih efisien karena menggunakan teknologi yang lebih baru dari perusahaan B.

Misalnya pemerintah ingin mengurangi total emisi hingga mencapai 20 ton/bulan.

Penetapan standar yang sama (equiproportionate)

→ A dan B harus menurunkan emisi sebesar 10 ton/bulan.

STANDAR DAN PRINSIP KESAMAAN MARJINAL (3)

Emission level (tons/month)	Marginal Abatement Cost (\$)	
	A	B
20	0	0
19	1	2.1
18	2.1	4.6
17	3.3	9.4
16	4.6	19.3
15	6	32.5
14	7.6	54.9
13	9.4	82.9
12	11.5	116.9
11	13.9	156.9
10	16.5	204.9
9	19.3	264.9
8	22.3	332.9
7	25.5	406.9
6	28.9	487
5	32.5	577
4	36.3	677.2
3	40.5	787.2
2	44.9	907.2
1	49.7	1037.2
0	54.9	1187.2

Equiproportionate (A= B = -10, $MAC_A=16.5$, $MAC_B=204.9$):

$$\begin{aligned} \text{Grand TC} &= TC_A + TC_B = \\ &= (1+2.1+3.3+\dots+16.5) + \\ &= (2.1+4.6+9.4+\dots+204.9) = \\ &= 75.90+684.4=\$760.30 \end{aligned}$$

Equimarginal (A= -15, B= -5, $MAC_A=MAC_B=32.5$)

$$\begin{aligned} \text{Grand TC} &= TC_A + TC_B = \\ &= (1+2.1+3.3+\dots+32.5) + \\ &= (2.1+4.6+9.4+\dots+32.5) = \\ &= 204.4+67.9=\$272.30 \end{aligned}$$

Dengan menerapkan prinsip kesamaan marjinal, total biaya dapat ditekan hingga 64%.

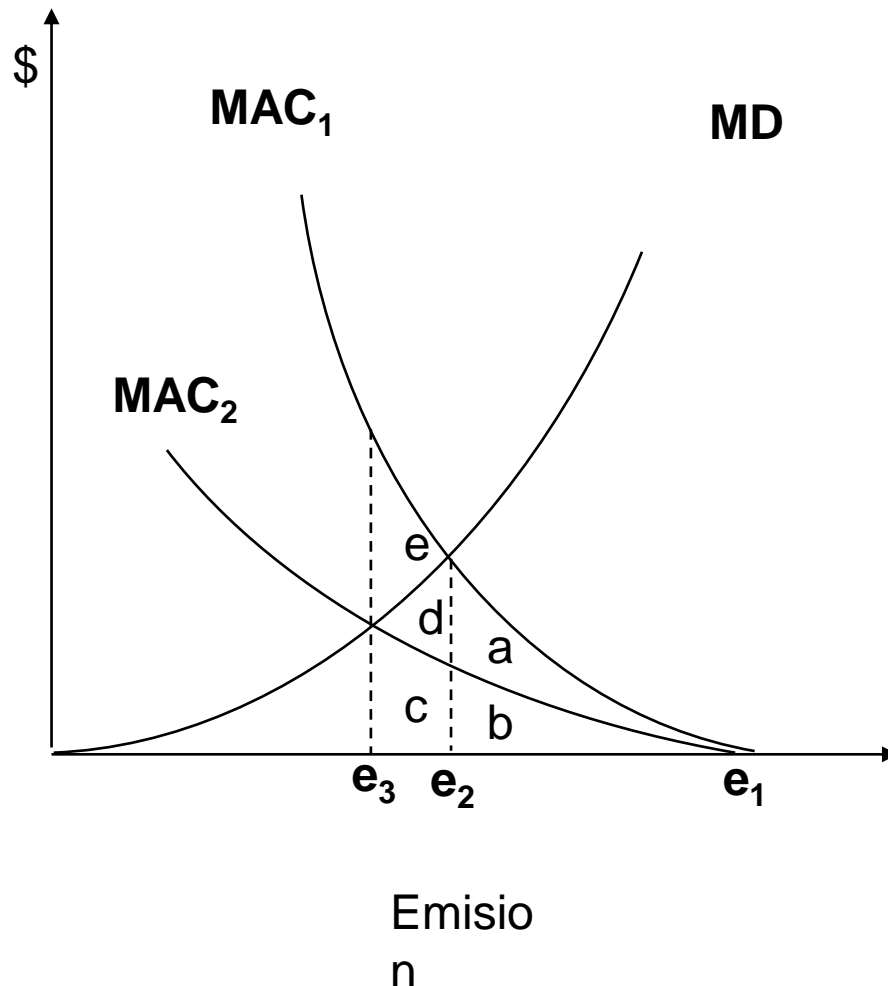
STANDAR DAN PRINSIP KESAMAAN MARJINAL (4)

- ◉ Semakin besar perbedaan MAC antar polluter, maka semakin buruk performa penetapan *equal-standar (equiproportionate)*
- ◉ Prakteknya, prinsip kesamaan marjinal sulit diterapkan karena pemerintah harus mengetahui fungsi MAC dari seluruh polluter.
- ◉ Polluter tentu tidak semudah itu memberikan informasi ini, walaupun mau, mereka cenderung akan mengatakan fungsi MAC mereka naik makin curam seiring dengan pengurangan emisi.

STANDAR DAN INSENTIF UNTUK PERBAIKAN LEBIH LANJUT (1)

- ◉ Pendekatan standar emisi yang ketat → insentif untuk perubahan teknologi melalui pendekatan “*technology forcing*” → menetapkan standar emisi yang tidak realistis dengan teknologi yang berkembang saat ini, dengan harapan memotivasi industri yang bergerak dalam bidang inovasi pengendalian polusi untuk menemukan cara/teknologi baru agar memenuhi standar dengan biaya terjangkau.

STANDAR DAN INSENTIF UNTUK PERBAIKAN LEBIH LANJUT (2)



Dengan teknologi baru (kurva MAC_2) penetapan standar emisi pada level e_3 akan memberikan **cost saving** sebesar **a+d+e** dibanding **cost saving** hanya sebesar **a** jika standar emisi ditetapkan **pada level e_2** .

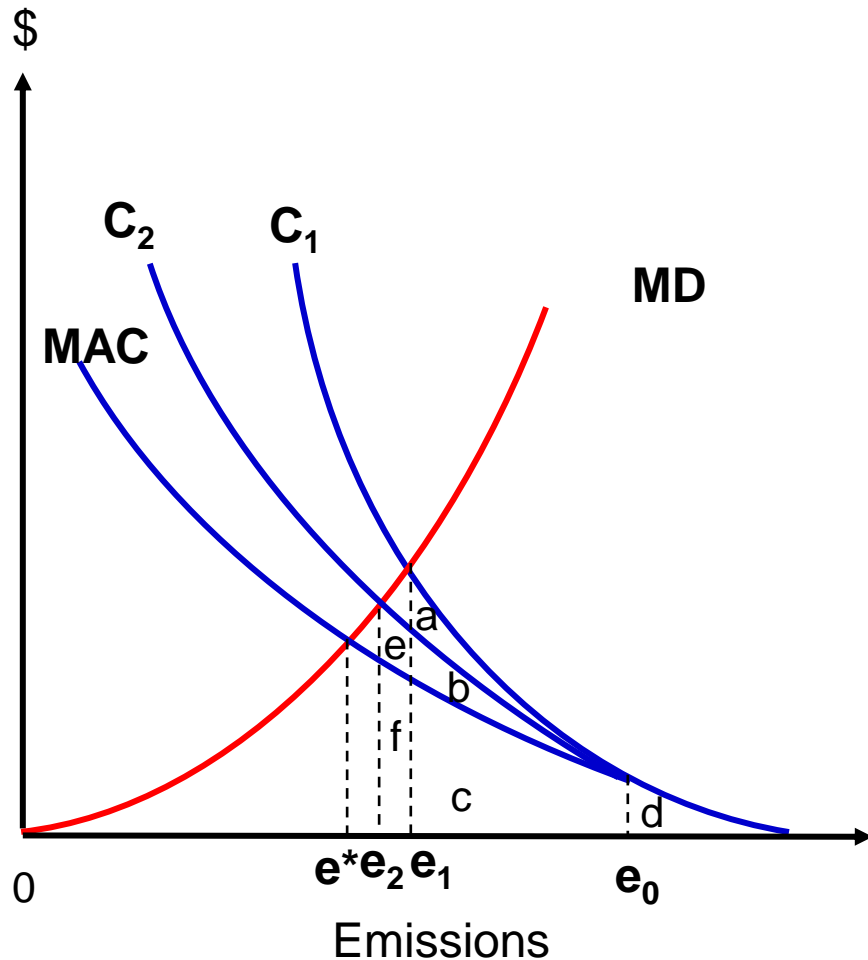
STANDAR DAN INSENTIF UNTUK PERBAIKAN LEBIH LANJUT (3)

- ◉ Insentif dari kebijakan pengendalian polusi berarti memperkirakan bagaimana kebijakan ini akan berkontribusi terhadap perkembangan dan produktivitas dari industri pengontrol polusi. Mengapa? Karena industri inilah yang mendapatkan manfaat langsung dari penetapan standar emisi yang ketat oleh pemerintah.

THE ECONOMICS OF ENFORCEMENT (1)

- ◉ Ciri khas dari UU/peraturan pengendalian polusi adalah gagasan penetapan standar pengurangan emisi, atau adopsi teknologi pengendalian polusi.
- ◉ UU pengendalian polusi membutuhkan upaya2 untuk penegakannya (*enforcement*) yang tentu saja upaya2 ini membutuhkan sumberdaya (*resources*) → lembaga2 penegakan hukum bekerja dengan dana terbatas.
- ◉ Penetapan standar saja tidak cukup; sejumlah sumberdaya juga harus dikeluarkan untuk upaya2 pelaksanaan standar tsb.
- ◉ Termasuk *enforcement cost*: pengawasan peralatan, keahlian personel, operasional dr sistem pengadilan.

THE ECONOMICS OF ENFORCEMENT (2)



C_1 dan C_2 adalah kurva kombinasi MAC dan Marginal Enforcement Cost (MEC). Kurva C_1 dan C_2 menggunakan teknologi enforcement yang berbeda.

Secara konvensional, e^* adalah tingkat emisi yang efisien. Tapi ini tidak berlaku dengan adanya enforcement cost. Dengan enforcement cost yg tinggi (kurva C_1) maka tingkat emisi yang efisien scr sosial skrg mjd e_1 . Pada titik ini, total biaya pengurangan emisi adalah $(a+b)$ dari enforcement cost dan $(c+d)$ dari abatement cost.

THE ECONOMICS OF ENFORCEMENT (3)

- ⦿ Ketika *enforcement cost (EC)* dimasukkan dalam analisa, muncul pertanyaan baru di titik mana standar harus ditetapkan?
- ⦿ Standar yang lebih ketat akan melibatkan EC lebih besar karena membutuhkan sumberdaya yang lebih besar.
- ⦿ Pada beberapa kasus, pengurangan emisi yang lebih besar secara keseluruhan dapat dicapai dengan penetapan standar yang lebih longgar karena hal ini lebih mudah dilaksanakan ketimbang standar ketat yang membutuhkan EC tinggi.

THE ECONOMICS OF ENFORCEMENT (4)

- ◉ Ketat atau longgarnya standar bukanlah satu2nya faktor yang mempengaruhi EC.
- ◉ Elemen penting lain: ukuran **sangsi** (denda, hukuman kurungan) yang tertulis dalam UU/peraturan.
- ◉ Dalam banyak kasus, denda ditetapkan lebih rendah daripada Abatement Cost yang dibutuhkan untuk memenuhi standar.
- ◉ Dengan sangsi yang lemah spt ini, maka upaya2 **Enforcement akan lebih mahal dan lebih sulit ketimbang jika sangsi ditetapkan lebih keras.** Di sisi lain, jika denda ditetapkan kelewat tinggi, maka akan menurunkan motivasi penegak hukum untuk mengejar para pelanggar hukum, karena dislokasi ekonomi yang mungkin ditimbulkannya (misal: sogok).

THE ECONOMICS OF ENFORCEMENT (5)

- ◉ Semakin banyak sumberdaya yang dicurahkan utk enforcement, semakin besar peluang bahwa standar akan terpenuhi.
- ◉ Namun program penetapan standar masih dapat berjalan seandainya kita tidak tahu berapa banyak uang dan usaha yang akan dicurahkan untuk enforcement.
- ◉ Contohnya, standar tingkat emisi polutan X ditetapkan sebesar a . Adalah mustahil untuk memonitor ribuan sumber pencemar polutan X di suatu negara terus menerus. Maka hal ini dapat “ditolerir” dengan sistem “self-monitoring” dimana semua sumber pencemar mencatat sendiri aliran emisi dari waktu ke waktu. Lembaga pengawas lingkungan dari pemerintah dapat mengadakan kunjungan secara periodik atau acak untuk mengaudit catatan emisi perusahaan2 tsb. Frekuensi audit dan kunjungan dapat disesuaikan dengan dana yang ada.

THE ECONOMICS OF ENFORCEMENT (6)

Masalah lainnya: standar biasanya ditetapkan oleh pemerintah pusat, namun enforcement biasanya dilakukan oleh pemerintah daerah. Implikasinya:

- ◉ standar ditetapkan tanpa mempertimbangkan enforcement cost (EC), diasumsikan pemerintah daerah yang akan menyediakan sumberdaya untuk enforcement. Akibatnya, terkadang pemda harus mengurangi anggaran utk program lainnya.
- ◉ Pada prakteknya, kebijakan lingkungan harus menerapkan “fleksibilitas”. Karena pelaksana adalah pemda, maka dalam prosesnya sering terjadi “keepakatan informal” antara pemda dan para manajer perusahaan daerah.

THE ECONOMICS OF ENFORCEMENT (7)

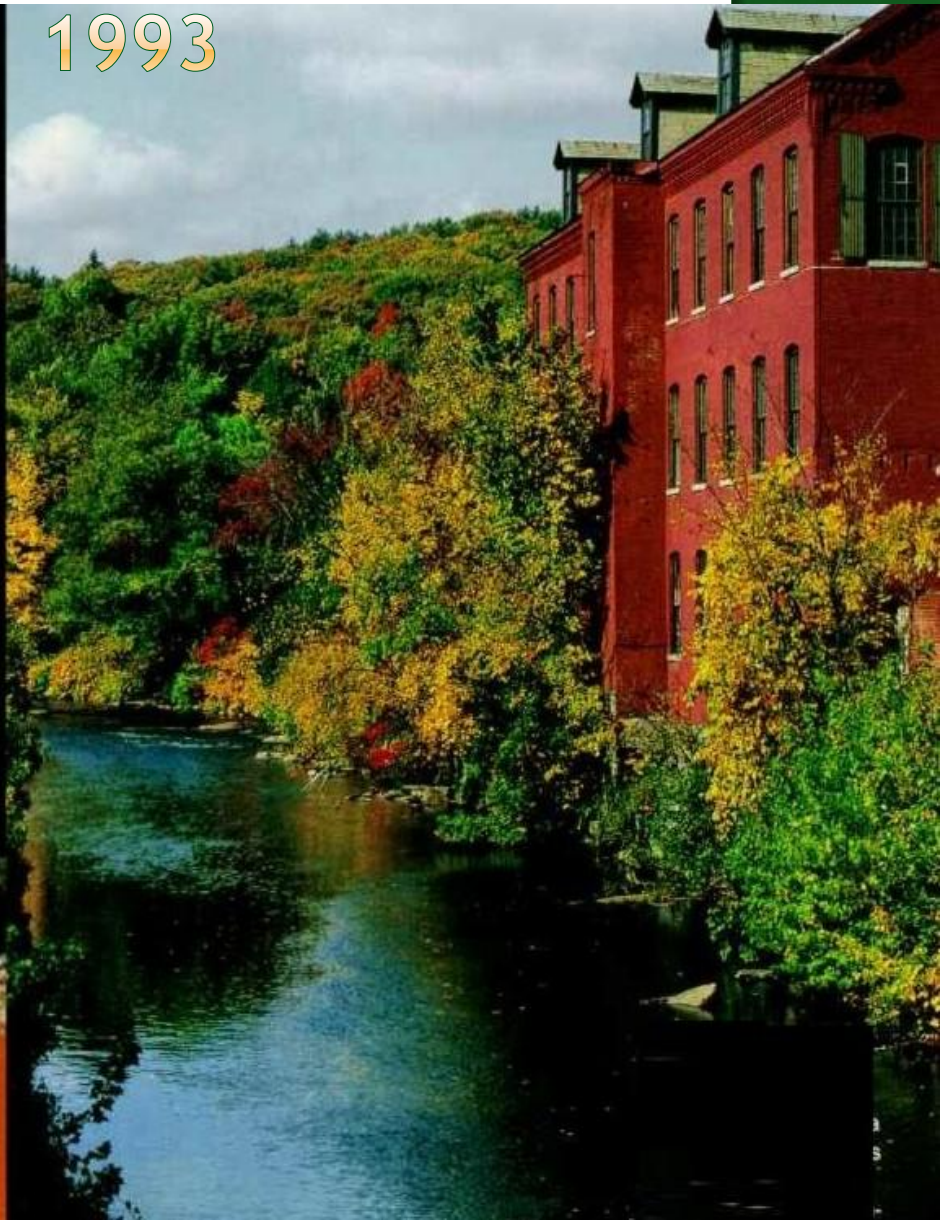
- ⦿ Pada penetapan standar teknologi juga memungkinkan adanya fleksibilitas dalam enforcement.
- ⦿ **Initial compliance vs continued compliance:** pada pelaksanaan awal, pemerintah dapat menetapkan bahwa perusahaan harus menyediakan peralatan/mesin yang sesuai dengan standar teknologi yang telah ditetapkan. *Initial compliance* dapat dengan mudah dimonitor, inspektur tinggal datang ke pabrik dan melihat apakah alat tsb tersedia atau tidak. Namun *continued compliance* akan lebih sulit dimonitor, karena dalam perjalanannya alat tsb dapat rusak karena tidak digunakan dengan semestinya atau operator yang kurang cakap dsb. Dalam hal ini fleksibilitas monitoring dapat diterapkan → dari inspeksi scr acak hingga pembangunan stasiun pengamat permanen di tiap sumber pencemar.

NASHUA RIVER- COMMAND & CONTROL POLICIES CAN WORK

1960



1993



CLEVELAND'S CUYAHOGA RIVER BURNING IN 1952

"The lower Cuyahoga has no visible signs of life, not even low forms such as leeches and sludge worms that usually thrive on wastes." Time Magazine, Aug. 1, 1969



SMP97-11/1-CLEVELAND, O.: Firemen stand on bridge over Cuyahoga River to play water on tug Arizona as fire, started in an oil slick on the river, swept docks at the Great Lakes Towing Co., here today. The blaze destroyed three tugs, three buildings and the

Cleveland's Cuyahoga River Today





TERIMAKASIH

