

SUSUNAN REDAKSI

- Penanggung Jawab : Kepala Pusat Penelitian Perkembangan Iptek (PAPPIPTEK) -
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
- Ketua Dewan Redaksi : Dr. Trina Fizzanty
- Anggota Dewan Redaksi : 1. Dra. Wati Hermawati, MBA.
2. Ir. Mohamad Arifin, MM.
3. Dr. Yan Rianto, M. Eng.
4. Dr. L.T. Handoko.
- Peer Reviewer/Mitra Bestari : 1. Prof. Dr. Erman Aminullah (PAPPIPTEK-LIPI)
2. Prof. Dr. Martani Huseini (Kementerian Kelautan dan Perikanan; UI)
3. Prof. Dr. E. Gumbira Sa'id (Institut Pertanian Bogor)
4. Dr. Meuthia Ganie (Universitas Indonesia)
5. Dr. Engkos Koswara (Kementerian Riset dan Teknologi)
- Sekretaris Redaksi : 1. Prakoso Bhairawa Putera, S.I.P
2. Vetti Rina Prasetyas, SH

REDAKSI WARTA KEBIJAKAN IPTEK & MANAJEMEN LITBANG

Pusat Penelitian Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi—LIPI
Jln. Jend. Gatot Subroto No. 10, Widy Graha LIPI Lt. 8, Jakarta 12710
Telepon +62(021) 5201602, 5225206, 5251542 ext. 704
Faksimile +62(021) 5201602
Pos-el (Email) : wartakiml@mail.lipi.go.id
URL : <http://situs.jurnal.lipi.go.id/wartakiml/>

Warta Kebijakan Iptek dan Manajemen Litbang (KIML) adalah jurnal ilmiah yang dimaksudkan untuk menjadi forum ilmiah tentang teori dan praktik kebijakan ilmu pengetahuan dan teknologi (Iptek) dan manajemen penelitian dan pengembangan (litbang) maupun manajemen inovasi di Indonesia. KIML dimaksudkan sebagai wadah pertukaran pikiran peneliti, akademisi dan praktisi kebijakan iptek untuk pembangunan ekonomi. KIML juga berisi sumbangan ilmiah dalam manajemen litbang dan inovasi untuk daya saing ekonomi. Tulisan bersifat asli berisi analisis empirik atau studi kasus dan tinjauan teoretis. Redaksi juga menerima tinjauan buku baru tentang kebijakan iptek dan manajemen litbang dan inovasi. Terbit dua kali setahun pada bulan Juli dan Desember.

DAFTAR ISI	i
PENGANTAR REDAKSI	ii
Analisis Strategi Kemitraan untuk Mendukung Pengembangan Inovasi dan Bisnis Agroindustri Hortikultura Wati Hermawati dan Ishelina Rosaira Poerbosisworo	116 - 142
Perkembangan <i>E-Learning</i> di Singapura : Sebuah Pembelajaran Bagi Indonesia Prakoso Bhairawa Putera dan Sri Rahayu	143 - 158
Faktor Penghambat <i>Knowledge Sharing</i> di Lembaga Litbang: Kasus Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Sigit Setiawan	159 - 173
Maksimalisasi dan Inovasi Teknologi Pengolahan Limbah Cair Industri dengan Dorongan <i>Pigovian Tax Policy</i> di Indonesia Anugerah Yuka Asmara	174 - 194
Telaah Buku: Menciptakan Lingkungan Kerja yang Menyenangkan dan Lebih Produktif Purnama Alamsyah	195 - 203
TENTANG PENULIS	204
RALAT REDAKSI	206
INDEKS	207
KETENTUAN PENULISAN	210

PENGANTAR REDAKSI

Dalam era persaingan yang semakin ketat antara negara, bangsa dan perusahaan diberbagai belahan dunia, kemampuan inovasi telah diakui sebagai kunci bagi penciptaan nilai tambah dan penguatan daya saing ekonomi. Dengan demikian, strategi pembangunan dan bisnis tidak dapat mengabaikan akan pentingnya membangun kemampuan tersebut. Inovasi terjadi dalam berbagai tipe, mulai dari inovasi produk, proses, pasar dan organisasi atau manajemen. Pada edisi kali ini, Warta KIML volume 8 nomor 2 tahun 2010 menyajikan empat tulisan dan satu tulisan hasil telaah buku yang bermuara pada upaya menjawab tantangan inovasi tersebut.

Pada bagian pertama, ditampilkan tulisan Wati Hermawati dan Ishelina R. Poerbosisworo. tentang 'Analisis strategi kemitraan untuk mendukung pengembangan inovasi dan bisnis agroindustri hortikultura'. Tulisan ini mengingatkan akan pentingnya kemitraan (*partnership*) antara pelaku bisnis dan pelanggan sebagai sebuah strategi bisnis yang adaptif dalam lingkungan persaingan bisnis yang sangat tinggi. Penulis menggarisbawahi bahwa kemitraan semacam ini akan berjalan baik jika didukung oleh pihak manajemen perusahaan, dukungan aspek legal dan pedoman dalam bermitra. Namun demikian, penulis berpendapat kemitraan bisnis tersebut belum cukup untuk mendorong munculnya inovasi yang signifikan, oleh karena itu perlu dikembangkan kerjasama antar pelaku bisnis-pelanggan dengan memasukkan pelaku lain yakni universitas dan orgasasi penelitian dan pengembangan kedalam rantai nilai tersebut.

Selanjutnya, tulisan kedua tentang 'Perkembangan *e-learning* di Singapura: sebuah pembelajaran bagi Indonesia' oleh Prakoso B. Putera dan Sri Rahayu. Penulis menyajikan salah satu bentuk inovasi dalam proses pembelajaran, yakni *e-learning*. Bagi Indonesia kedepan, inovasi pembelajaran semacam ini akan semakin menjanjikan mengingat luas dan tersebarnya penduduk Indonesia dan tersedianya tenaga-tenaga TI lokal yang handal. Berdasarkan kajian terhadap *e-learning* di Singapura, kedua penulis mengingatkan pentingnya dukungan kebijakan pemerintah dalam infrastruktur TI, pengembangan kapasitas sumberdaya manusia, dan dukungan pendanaan terutama bagi perusahaan TI lokal yang masih pemula, seperti yang dilakukan Singapura. *E-learning* ini, menurut penulis, tidak hanya mendukung tingkat efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran, tetapi juga mendorong berkembangnya bisnis teknologi informasi dan komunikasi di Indonesia.

Dibagian ketiga dari edisi ini, ditampilkan tulisan Sigit Setiawan tentang 'Faktor penghambat *knowledge sharing* di lembaga litbang: studi kasus di LIPI'. Kreativitas adalah sumber bagi inovasi yang dihasilkan dari proses interaksi. Penulis menyatakan bahwa *knowledge* itu tercipta dari proses interaksi dari para pembelajar di suatu organisasi. Akan tetapi, proses *knowledge sharing* semacam ini tidak dapat berjalan mulus karena adanya hambatan, baik di tingkat individu, organisasi maupun teknologi. Studi yang dilakukan di lembaga litbang ini menunjukkan bahwa hambatan terbesar dalam *knowledge sharing* adalah: adanya perbedaan antar

individu dalam hal pengalaman dan budaya masing-masing, persaingan yang sangat tinggi dalam organisasi, dan kemampuan karyawan dalam mengoperasikan TIK karena teknologi yang belum *user friendly*.

Pada tulisan keempat, Anugerah Y. Asmara menyajikan tulisan dengan judul 'Maksimalisasi dan inovasi teknologi pengolah limbah cair industri dengan dorongan *pigovian tax policy*' di Indonesia'. Isu terkini tentang aspek lingkungan dalam keberlanjutan bisnis menjadi perhatian penulis dalam tulisan ini. Penulis mengkaji kebijakan pajak sebagai instrumen untuk mendukung penerapan teknologi limbah cair bagi perusahaan di Indonesia, sebagai bentuk inovasi proses berbasis teknologi. Pada bagian akhir penulis mengingatkan akan pentingnya kerjasama antara industri, universitas, litbang dan pemerintah sebagai kunci bagi keberhasilan penerapan *pigovian tax policy*.

Di akhir edisi ini ditampilkan hasil telaah Purnama Alamsyah terhadap buku '*From workplace to playspace: innovating, learning and changing through dynamic engagement*' yang ditulis Pamela Meye'. Penelaah menyampaikan pesan penting dari buku ini, yakni pentingnya membangun suasana yang menyenangkan dalam mendukung suasana yang inovatif dan produktif di organisasi. Kondisi semacam ini adalah berupa peningkatan kapasitas untuk bermain improvisasi sehingga meningkatkan partisipasi semua pihak dalam organisasi. Penelaah menyimpulkan bahwa tulisan Pamela ini baik dibaca oleh pemimpin dan individu yang senang dengan perubahan dan bersifat visioner, dan sangat tepat bagi organisasi-organisasi yang perlu mengembangkan kreativitas, inovasi, pembelajaran dan dinamis.

Demikian pengantar dari redaksi, semoga tulisan-tulisan ini menambah wawasan dan kearifan bagi para pembacanya.

Jakarta, Desember 2010

Ttd

Ketua Dewan Redaksi

MAKSIMALISASI DAN INOVASI TEKNOLOGI PENGOLAH LIMBAH CAIR INDUSTRI DENGAN DORONGAN *PIGOVIAN TAX POLICY* DI INDONESIA

Anugerah Yuka Asmara

yukaasmara1987@gmail.com

Pusat Penelitian Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi –
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Naskah Masuk: 22-12-2010 Naskah Revisi: 03-01-2011 Naskah Terima: 02-02-2011

ABSTRACT

Science and technology plays important role for industrial development in many countries. Industrial development activities bring about both positive and negative impact for the environment. Environmental pollution is one of examples of the negative impact of industrial development. Environmental pollution harms environmental equilibrium and potentially emerges various diseases for the human in the surrounding area. In relation to this issue, liquid waste treatment technology, has an important role to overcome the negative impact of industrial activities. Pigovian tax policy is one of instruments to address this issue, it can be implemented by involving cooperation among the government, non governmental organizations, universities, societies, and the industries themselves. Implementation of pigovian tax policy to tackle the negative impact of industrial activities will create sustainability of industrial process in the future. The aim of this paper is to review usage of industrial liquid waste treatment technology which encouraged by pigovian tax policy.

Keywords: *Technology, environment, pollution, pigovian tax policy*

SARI KARANGAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi berpengaruh positif dalam mendukung keberhasilan industrialisasi di banyak negara. Aktivitas industrialisasi selain memberi dampak positif juga seringkali menimbulkan dampak negatif ke lingkungan. Pencemaran lingkungan merupakan salah satu dampak negatif dari industrialisasi tersebut. Pencemaran mengakibatkan terganggunya keseimbangan lingkungan hidup dan munculnya berbagai potensi penyakit terhadap masyarakat yang tinggal dan beraktivitas di daerah tersebut. Penggunaan teknologi pengolahan

limbah cair di industri berperan penting dalam mengatasi dampak negatif dari industrialisasi tersebut. Salah satu bentuk kebijakan yang dapat dilakukan ialah melalui *pigovian tax policy*. Kebijakan ini memberikan dampak *social cost* pada industri terkait dengan pencemaran lingkungan yang dilakukan. Kebijakan ini dapat dilakukan dengan melibatkan kerjasama pemerintah, organisasi non pemerintah, perguruan tinggi, masyarakat, dan pihak industri. Implementasi *pigovian tax policy* terkait dengan dampak negatif industrialisasi berupa pencemaran akan berdampak positif terhadap keberlangsungan dan keberlanjutan kegiatan industri. Tujuan dari tulisan ini ialah untuk mereview penggunaan teknologi pengolahan limbah cair industri melalui dorongan kebijakan *pigovian tax*.

Kata Kunci: Teknologi, lingkungan hidup, pencemaran, *pigovian tax policy*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri di dunia telah begitu pesat seiring dengan perkembangan penduduk suatu bangsa. Tak khayal, setiap bangsa di dunia memiliki industri guna memenuhi kebutuhan hidup penduduknya. Didukung dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Iptek) telah memunculkan (*emerge*) beberapa industri baru (*new industries*). Mulai dari industri berskala kecil, menengah, dan besar tumbuh dan berkembang sebagai salah satu penopang perekonomian suatu negara.

Pertumbuhan ekonomi negara berkembang menuju industrialisasi dicanangkan mencapai tingkat pertumbuhan sebesar 6% setiap tahunnya. (Suryono, 2004 : 1). Sebagai negara sedang berkembang, Indonesia berupaya meningkatkan industrialisasi di berbagai bidang manufaktur dan jasa yang dilandasi oleh Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2008 Tentang Kebijakan Industri Nasional Pasal 1 ayat (1) menyebutkan : "Pemerintah menetapkan kebijakan industri nasional". Kebijakan pertumbuhan industri Indonesia memang diprioritaskan mendukung pertumbuhan ekonomi guna mengejar ketertinggalan dengan negara-negara industri maju paling tidak di Asia seperti Jepang, Korea Selatan, China, dan Taiwan.

Pertumbuhan industri di negara manapun termasuk Indonesia yang dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi memang memiliki dampak positif (*positive externalities*). Akan tetapi, di samping *positive externalities*, keberadaan industri khususnya industri pabrik mengakibatkan dampak negatif (*negative externalities*). Bentuk *negative externalities* tersebut ialah kerugian yang diakibatkan oleh keberlangsungan kegiatan industri yaitu pencemaran (*pollution*).

However, industry creates employment and products. It actively participates in the increase of the national income. But no one notices it when the problem of pollution arises. (Overcash, 1991 : 27). Eksternalitas negatif industri seperti polusi dipastikan mengganggu lingkungan hidup dimana kegiatan industri tersebut berlangsung. Tak hanya itu, jika jumlah polusi telah melampaui batas ambang yang ditentukan, maka lingkungan lain pun terganggu.

Indonesia memiliki UU No. 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Dalam pasal 65 ayat (1) menyatakan : "Setiap orang berhak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat sebagai bagian dari hak asasi manusia". Sedangkan dalam pasal 67 menyebutkan "Setiap orang berkewajiban memelihara kelestarian fungsi lingkungan hidup serta mengendalikan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup".

Sedangkan dalam UU RI No.18 Tahun 2002 Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam pasal 22 ayat (1) dan (2) disebutkan : (1) "Pemerintah menjamin kepentingan masyarakat, bangsa, dan negara serta keseimbangan tata kehidupan manusia dengan kelestarian fungsi lingkungan hidup". (2) Untuk melaksanakan ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), pemerintah mengatur perizinan bagi pelaksanaan kegiatan penelitian, pengembangan, dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berisiko tinggi dan berbahaya dengan memperhatikan standar nasional dan ketentuan yang berlaku secara internasional.

Mengacu pada kedua regulasi di atas, amat jelas bahwa pelestarian lingkungan hidup dengan pemanfaatan Iptek didukung penuh di Indonesia. Hal ini mengartikan bahwa pencemaran limbah industri, dalam hal ini limbah cair industri perlu dikelola dengan menggunakan Iptek (*high technology*) agar tidak mencemari lingkungan. Meskipun demikian, pencemaran limbah industri masih terjadi di Indonesia. Sebagaimana pencemaran air yang terjadi di Teluk Buyat, Kali Surabaya, kawasan industri Batam, kawasan industri Medan, di perairan utara Jakarta, dan lainnya. Pencemaran tersebut disebabkan oleh industri-industri dari yang menggunakan teknologi sederhana, misalnya pabrik pembuatan tahu hingga industri-industri yang menggunakan teknologi berat dan berbahan kimia.

Contoh kasus di Sidoarjo Jawa Timur, dua perusahaan diduga mencemari sungai Siwalan Panji Kabupaten Sidoarjo yang menyebabkan air dari Perusahaan Daerah Air Minum Sidoarjo tak layak konsumsi. Dua perusahaan tersebut adalah pabrik sosis dan pengolah plastik. Badan Lingkungan Hidup mengirimkan surat peringatan dan teguran kepada kedua perusahaan tersebut. Menurut Kepala BLH, limbah cair yang dialirkan ke sungai tak sesuai baku mutu. (Tempo-interaktif, 2010)

Pencemaran limbah industri tidak dapat dibiarkan saja karena keberadaannya yang berlebihan dapat membahayakan keberlangsungan makhluk hidup yang terkena dampak negatif pencemaran tersebut. Meskipun di satu sisi industri memang memberikan peningkatan pendapatan secara ekonomi, namun perlu diingat industri juga menimbulkan dampak negatif yang dapat menurunkan kualitas lingkungan hidup dan merugikan kesehatan masyarakat di sekitarnya.

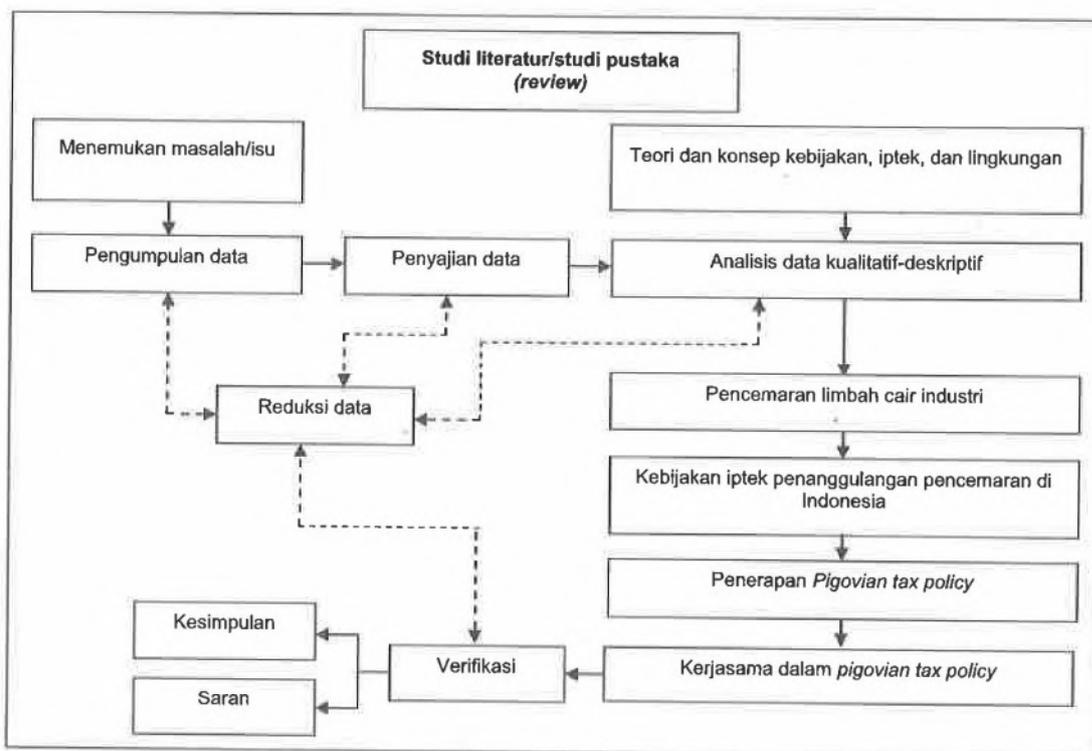
Dalam tulisan ini yang menjadi rumusan masalah ialah ; 1) Bagaimana kebijakan Iptek dalam penanggulangan pencemaran limbah cair industri di Indonesia dan 2) Bagaimana upaya maksimalisasi dan inovasi teknologi pengolah limbah cair industri dengan dorongan *pigovian tax policy* dapat diterapkan di Indonesia. Sedangkan yang menjadi tujuan penulisan dalam studi pustaka ini ialah : 1) Mengetahui kebijakan Iptek dalam penanggulangan pencemaran limbah cair industri di Indonesia dan 2) Mendeskripsikan upaya maksimalisasi dan inovasi

teknologi pengolahan limbah cair industri dengan dorongan *pigovian tax policy* agar dapat diterapkan di Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Analisis data yang digunakan adalah pendekatan kualitatif yang merupakan analisis data yang menggunakan kata-kata yang disusun dalam teks yang diperluas (Miles dan Huberman, 1992). Sedangkan jenis penelitiannya menggunakan deskriptif, yaitu dengan cara mengumpulkan informasi mengenai tema, gejala atau keadaan yang ada, yaitu keadaan menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan. (Mukhtar, 2000 : 15)

Kerangka analisis data yang dipakai menggunakan model interaksi Miles and Huberman yang dikembangkan oleh penulis sebagai berikut.



Gambar 1. Kerangka Analisis Data

Sumber : Model analisis data Interaktif Miles and Huberman (1992) dikembangkan oleh penulis

Analisis data dimulai dengan menemukan masalah/isu yang selanjutnya menelaah seluruh data dari berbagai sumber, setelah dibaca, dipelajari dan ditelaah. Berikutnya data disajikan hingga ke tahap analisis data dengan memadukan teori dan konsep kebijakan, iptek, dan lingkungan. Dalam rangkaian analisis akan dibahas mengenai pencemaran limbah cair industri dengan contoh-contoh di Indonesia, kebijakan iptek pengendalian pencemaran di Indonesia, baik berupa

regulasi maupun program-program pemerintah, upaya penerapan *pigovian tax policy* sebagai penyokong maksimalisasi dan inovasi teknologi pengolahan limbah cair, hingga kerjasama dalam *pigovian tax policy* dengan melibatkan beberapa elemen baik dari sektor pemerintah (khususnya *stakeholder*/pemangku kepentingan), universitas, dan institusi non-pemerintah yang memiliki kapabilitas dan kompetensi dalam kaitannya dengan kebijakan ini. Tahap terakhir ialah verifikasi data dimana menurut Sarwojowo (2009) mengemukakan bahwa verifikasi sebuah metode bermaksud untuk membuktikan bahwa sistem yang di buat sesuai dengan apa yang diinginkan. Sasaran dari verifikasi adalah untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang ada pada sistem yang di buat. Selanjutnya melalui tahap verifikasi hasil analisis akan dirangkum berupa kesimpulan pembahasan dan saran-saran yang diperlukan.

Dalam setiap tahap pengumpulan data, penyajian data, analisis data, hingga verifikasi akan melalui tahap reduksi data, apabila memang data tersebut tidak perlu dimasukkan dalam tulisan (data disortir). Moleong (2007) mengemukakan bahwa reduksi data yang dilakukan dengan jalan membuat abstraksi atau rangkuman inti. Hanya data yang penting, relevan, dan memiliki tingkat kebenaran cukup tinggi tentunya dengan sumber data yang akurat yang dijadikan sumber referensi dalam tulisan ini.

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi Pencemaran Limbah Cair Industri di Indonesia

Beberapa contoh pencemaran limbah cair industri di Indonesia diantaranya ialah :

1. Di Indonesia kasus yang serupa Teluk Minamata di Jepang terjadi di perairan Teluk Buyat Sulawesi, hasil penelitian Tim Terpadu menyimpulkan bahwa perairan Teluk Buyat telah tercemar utamanya oleh logam berat Arsen (As) diakibatkan oleh pembuangan tailing PT. Newmont Minahasa Raya (NMR). (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 15 Desember 2004). Padahal kasus pencemaran air di Teluk Minamata Jepang telah membuat penduduk yang mengkonsumsi ikan dari teluk tersebut mengalami cacat fisik yang menurun ke anak-cucunya bahkan sebagian meninggal dunia. Hal ini disebabkan oleh air raksa berkadar rendah dibuang ke lingkungan dimakan oleh plankton dan plankton dimakan oleh ikan sebagai rantai makanan, dimana akhirnya ikan dimakan oleh manusia. (Soemarwoto, 1985 : 238).
2. Pencemaran air di sungai juga terjadi di Kecamatan Majalaya, Kabupaten Bandung, dimana ribuan warga tercatat menderita penyakit kulit gatal-gatal atau dermatitis. Mereka diduga terkena pencemaran limbah cair, yang berasal dari 139 perusahaan tekstil di Kecamatan Majalaya. Ini hasil investigasi Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) Elemen Lingkungan (Elingan) Kab. Bandung, yang mengumpulkan data tersebut dari tahun 2006-2008. (www.psda.jabarprov.go.id /10 Juni, 2010)

3. Tahun 2009 terjadi pencemaran di Sungai Cilamaya yang menyebabkan ditutupnya lahan tambak seluas 930 Ha di Desa Muara dan Desa Muara Baru Kecamatan Cilamaya Wetan Kabupaten Karawang. Tutupnya lahan tambak ini diakibatkan oleh masuknya air limbah dari Sungai Cilamaya yang menyebabkan banyak ikan dan udang yang mati. (Pikiran Rakyat, 2009). Hasil pemantauan beberapa sungai di Kabupaten Karawang tahun 2009 menunjukkan secara umum nilai parameter BOD pada sungai-sungai tersebut melebihi baku mutu (BM Kelas II). Berdasarkan hasil inventarisasi oleh BPLH Kabupaten Karawang terdapat 6 (enam) perusahaan yang berpotensi menjadi sumber pencemar Sungai Cilamaya meliputi 2 perusahaan di Karawang, 2 perusahaan di Purwakarta dan 2 perusahaan di Subang. (www.bplhdjabar.go.id/2010)
4. Kali Surabaya memegang peranan penting bagi kehidupan warga Surabaya karena air Kali Surabaya merupakan bahan baku PDAM Surabaya. Namun, banyaknya limbah domestik dan industri yang dibuang ke dalamnya menyebabkan penurunan daya dukung dan daya tampung Kali Surabaya. Dari hasil penelitian diketahui bahwa daya dukung Kali Surabaya segmen Gunungsari Jagir telah terlampaui hingga 384.677,13 kg/hari akibat besarnya beban pencemaran yang dibuang ke dalamnya. Daya tampung Kali Surabaya pun telah terlampaui akibat defisit oksigen yang terjadi setelah pencampuran point source I, II, dan III melebihi defisit oksigen yang diperbolehkan (1,62 mg/l). (Karnaningroem, Nieke/ digilib.its.ac.id/ 2010)

Sebagian contoh kasus di atas merupakan bukti betapa tingginya risiko bahaya (*hazard*) dari eksternalitas negatif industri, yaitu pencemaran limbah cair industri. Kenyataannya, beberapa *polluter industries* tingkat tinggi telah memiliki teknologi pengolah limbah cair yang digunakan untuk mengolah limbah jenis bahan berbahaya dan beracun (B3) atau *hazard waste*, namun demikian teknologi tersebut merupakan teknologi pengolah limbah cair tingkat rendah yang tidak mampu mengolah limbah dengan intensitas yang tinggi. Bagi beberapa industri yang memiliki teknologi pengolah limbah cair tingkat tinggi justru jarang digunakan karena biaya operasional dan *maintenance* yang cukup mahal bila dibandingkan dengan membuang langsung limbah cair ke lingkungan.

3.2 Kebijakan Iptek Penanggulangan Pencemaran Limbah Cair Industri di Indonesia

Negative externalities of industries atau pencemaran (*pollution*) yang jelas dapat merusak lingkungan hidup dan keberlangsungan makhluk hidup termasuk manusia di dalamnya bukanlah hal yang dapat ditolerir oleh pemerintah di negara manapun hanya demi kepentingan ekonomi semata. Mengingat hal tersebut, maka arah kebijakan iptek pemerintah sudah semestinya juga diarahkan ke formulasi regulasi mengenai lingkungan hidup.

A number of public policy issues are important in discussing environmental regulations, such as the theoretical basis of promulgating environmental regulatory requirements, as well as views of business leaders and private

citizens about the importance of maintaining an environmental protection structure within government. (Clark and Jain, 1989 : 257-258)

Pembuatan regulasi lingkungan hidup oleh pemerintah sebenarnya telah dimulai di negara Amerika Serikat sejak tahun 1970-an.

During the twenty years since earth day in 1970, environmental laws and regulations have been enacted, and substantial gains have been made in environmental protection. The United States and the world at large, however, continue to face major environmental threats both ongoing problems, such as urban, groundwater pollution, and acid rain, and newly recognized problems, including the threat of global climate change. As the decade of the 1990's begin, political leaders are giving increased attention to a promising set of new policies that recognize the potential role of market forces in achieving sustained environmental progress. (Stavins, 2000 : 163)

Dukungan Pemerintah Indonesia terhadap penggunaan iptek dalam pengendalian lingkungan hidup dituangkan dalam Undang-undang RI Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Pengelolaan dan Pengendalian Lingkungan Hidup antara lain dalam :

- a) Pasal 14 huruf (m) yang menyebutkan : "Instrumen pencegahan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup ialah instrumen lain sesuai dengan kebutuhan dan/atau perkembangan ilmu pengetahuan".
- b) Pasal 20 ayat (2) huruf (g) menyebutkan : "Baku mutu lingkungan hidup meliputi baku mutu lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi".
- c) Pasal 22 ayat (2) huruf (g) menyebutkan : "Dampak penting ditentukan berdasarkan kriteria lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi".
- d) Pasal 53 ayat (2) huruf (d) menyebutkan : "Penanggulangan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan cara lain yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi".
- e) Pasal 54 ayat (2) huruf (e) menyebutkan : "Pemulihan fungsi lingkungan hidup sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan tahapan cara lain yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi".
- f) Pasal 63 ayat (1) huruf (v) menyebutkan : "Dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, pemerintah bertugas dan berwenang mengkoordinasikan, mengembangkan, dan menyosialisasikan pemanfaatan teknologi ramah lingkungan hidup". Sedangkan dalam ayat (2) huruf (p) disebutkan : "Dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, pemerintah provinsi bertugas dan berwenang mengembangkan dan menyosialisasikan pemanfaatan teknologi ramah lingkungan hidup".

Dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 18 Tahun 2009 Tentang Tata Cara Perizinan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, Pasal 9 ayat (1) menyebutkan : "Perusahaan yang kegiatan utamanya berupa pengelolaan limbah B3 dan/ atau mengelola limbah B3 yang bukan dari kegiatan sendiri wajib memiliki :

- a) laboratorium analisa atau analisa limbah B3 di lokasi kegiatan, dan
- b) tenaga yang terdidik di bidang analisa dan pengelolaan limbah B3".

Dua poin pasal di atas mencerminkan bahwa penggunaan ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan keharusan dalam mengolah limbah B3.

Selain itu dukungan penggunaan teknologi pengolah limbah cair industri juga tertuang dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2008 Tentang Kebijakan Industri Nasional, dimana dalam Pasal 4 ayat (1) menyebutkan : "Pemerintah dapat memberikan fasilitas kepada; d) industri yang melakukan penelitian, pengembangan dan inovasi; f) industri yang melakukan alih teknologi; g) industri yang menjaga kelestarian lingkungan hidup;

Hal ini dipertegas lagi dalam Lampiran Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2008 Tentang Kebijakan Industri Nasional di halaman 3 yang diantaranya menyebutkan :

Proses pembangunan industri akan diarahkan untuk menerapkan prinsip-prinsip pembangunan industri yang berkelanjutan yang didasarkan pada beberapa aspek diantaranya aspek pembangunan lingkungan hidup dan pengembangan teknologi. Aspek pembangunan lingkungan hidup dilakukan dengan menerapkan pencegahan dan pengendalian pencemaran. Sedangkan di bidang pengembangan teknologi diarahkan kepada pengembangan teknologi yang mampu mengejar ketertinggalan industri Indonesia dari negara lain, pengembangan teknologi bersih, pengembangan diversifikasi energi, pengembangan teknologi tepat guna dan pengembangan kemampuan infrastruktur teknologi industri.

Kebijakan Pemerintah Indonesia dalam penggunaan teknologi pengolah limbah cair industri dijabarkan dan diukur dalam beberapa program teknis diantaranya upaya pengelolaan lingkungan (UKL) dan upaya pemantauan lingkungan (UPL), analisis mengenai dampak lingkungan hidup (AMDAL), dan penilaian rapor lingkungan hidup (proper). Program-program tersebut diimplementasikan melalui kerjasama antara Kementerian Lingkungan Hidup, Kementerian Perindustrian, pemerintah daerah, dan pihak industri sendiri.

Di lapangan, kebijakan teknologi pengolah limbah industri (termasuk instalasi pengolah limbah cair/IPAL) masih belum digunakan secara maksimal. Penyebab utamanya ialah *high cost* pengoperasionalan dan *maintenance* teknologi tersebut. Berdasar hasil proper perusahaan Tahun 2004-2005 Kementerian Negara Lingkungan Hidup, dari 466 perusahaan dipantau ada 72 perusahaan mendapat rapor hitam, 150 merah, 221 biru, 23 hijau, dan tidak ada yang berperingkat emas. Hasil proper tersebut mengartikan bahwa pencemaran limbah industri ke lingkungan telah terjadi berulang kali di Indonesia.

Setiap pemerintah menyelenggarakan pembangunan dengan pemanfaatan teknologi dan sekaligus melestarikan lingkungan hidup sering dianalogikan dengan makan buah simalakama. (Siagian, 2005 : 28). Meskipun industri-industri dengan teknologi tinggi yang berdiri di kawasan tersebut memberi peningkatan pendapatan kepada masyarakat sekitar, daerah, dan perekonomian nasional. Namun apa artinya jika pencemaran yang dilakukan memiliki biaya (*cost*) yang lebih tinggi dibanding *output* ekonomi yang dihasilkan oleh industri pencemar (*polluter industries*).

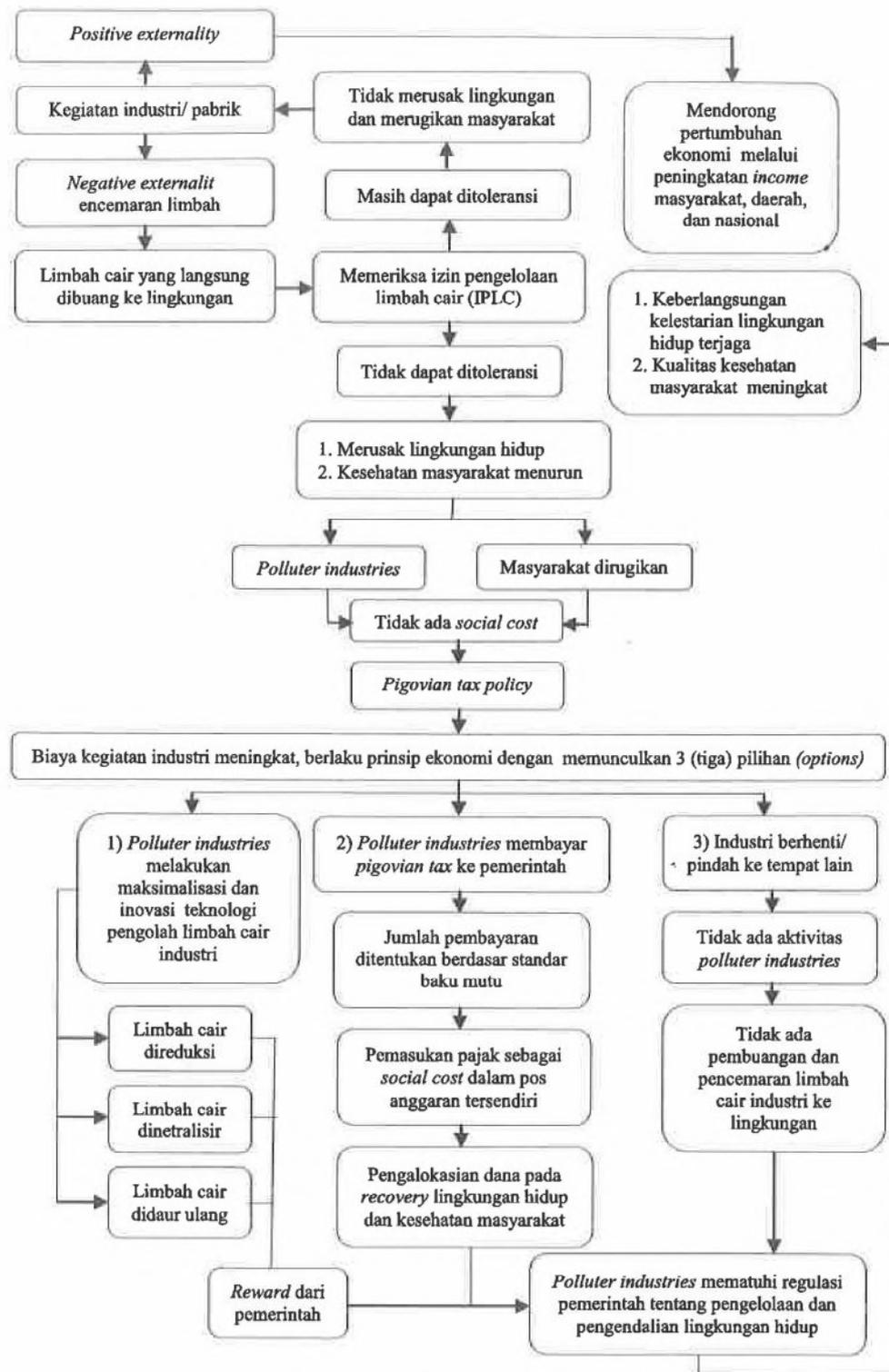
Wibawa (2005 : 119) menyatakan bahwa kebutuhan kita akan *survival* secara ekonomis menjadikan kita mentolerir pelanggaran lingkungan. Memang secara ekonomi kita butuh keberadaan industri, namun di sisi lain kita juga butuh keberlangsungan lingkungan hidup sebagai tempat hunian makhluk hidup termasuk manusia di dalamnya. Hal inilah mengapa industri yang membuang limbah dengan tidak menjalankan teknologi pengolahan limbah cair masih ditoleransi oleh pemerintah.

3.3 Maksimalisasi Penggunaan Teknologi Pengolah Limbah Cair Industri dan Inovasinya Dengan Dorongan *Pigovian Tax Policy* di Indonesia

Industrialisasi di Indonesia amat menopang perekonomian daerah dan nasional. Namun keberadaan industri harus dapat diambil lebih dari sisi positifnya (*positive externality*) daripada sisi negatifnya (*negative externality*). Meminjam istilah Wibawa (2005 : 119) kita butuh industri untuk menyerap tenaga kerja, namun di sisi lain industri menghasilkan polusi. Keberlangsungan industri harus terus berlanjut untuk menjaga stabilitas politik kita. Pernyataan Wibawa tersebut mengartikan bahwa industri secara tidak langsung akan memberikan keamanan situasi politik nasional, disamping pertumbuhan ekonomi.

Beberapa negara dengan industri-industri maju telah mengeluarkan kebijakan pengendalian lingkungan hidup melalui penekanan jumlah pencemaran limbah yang dilakukan *polluter industries*. Namun di satu sisi keberadaan industri tetap berlangsung di negara tersebut. Kebijakan tersebut dalam dunia ekonomi dikenal dengan istilah *pigovian tax policy*. Swedia, Finlandia, dan Inggris merupakan negara-negara yang telah menerapkan kebijakan tersebut. Dalam literatur ekonomi, pajak yang khusus diterapkan untuk mengoreksi dampak dari suatu eksternalitas negatif (seperti kerusakan lingkungan) lazim disebut sebagai pajak *pigovian* (*pigovian tax*), mengambil nama ekonom pertama yang merumuskan dan menganjurkannya, yaitu Arthur Pigou (1877-1959) dan (Karyadi, 2008)

Pada dasarnya, *pigovian tax* secara langsung menetapkan harga atas hak berpolusi. Sama halnya dengan kerja pasar yang mengalokasikan berbagai barang ke pembeli, yang memberikan penilaian paling tinggi. *Pigovian tax* ini juga mengalokasikan hak berpolusi kepada perusahaan atau pabrik, yang paling sulit menurunkan polusinya atau yang dihadapkan pada biaya paling tinggi untuk menurunkan polusi (misalkan karena biaya alat penyaring polusinya sangat mahal) (Ginting, 2002).



Gambar 2. Alur kerja pigovian tax policy

Sumber : Hasil olahan penulis, 2010

Setiap industri pasti menghasilkan keluaran (*output*) yang disebut dengan eksternalitas. Keluaran itu memiliki dua bentuk yaitu *positive externalities* dan *negative externalities*. Eksternalitas positif akan mendorong dan memicu pertumbuhan ekonomi melalui peningkatan pendapatan (*income*) baik secara per kapita penduduk yang bekerja di industri/ pabrik tersebut, pendapatan asli daerah (PAD), maupun pendapatan nasional (*national income*).

Disamping *positive externalities*, kegiatan industri memberi keluaran yang berdampak negatif (*negative externalities*) yang biasa kita sebut dengan pencemaran (*pollution*). Pencemaran di sini lebih dikhususkan kepada pencemaran limbah cair industri (*liquid waste disposal of industries*). Limbah cair yang dibuang langsung ke lingkungan umumnya tidak memiliki nilai ekonomi. Selama ini hanya pencemaran limbah cair yang melebihi baku mutu/ ambang batas saja yang dikenakan sanksi oleh pemerintah, namun bagaimana dengan pencemaran yang tingkat debitnya sedikit/ rendah namun frekuensi terjadinya berulang kali dengan intensitas bahaya tinggi yang jelas akan merusak lingkungan hidup dan mengganggu kesehatan masyarakat.

Jika limbah cair industri yang dibuang ke lingkungan melebihi batas ambang baku mutu yang telah ditetapkan melalui peraturan pemerintah daerah setempat yang mengacu pada peraturan Kementerian Negara Lingkungan Hidup, maka akan dilakukan pemeriksaan kembali izin pengelolaan limbah cair (IPLC), terutama tentang penggunaan teknologi pengolah limbah cair. Jika ternyata kadar limbah tidak membahayakan, maka industri ditoleransi melakukan kegiatan produksi dengan memberi peringatan (*warning*). Namun, apabila kadar pencemaran limbah cair industri tersebut tidak dapat ditoleransi dan merusak lingkungan serta mengganggu kesehatan masyarakat, maka industri tersebut akan masuk daftar hitam (*black list*) proper industri sebagai klasifikasi industri-industri pencemar (*polluter industries*).

Pencemaran limbah cair industri ke lingkungan hingga mengakibatkan kerusakan lingkungan dan mengganggu kesehatan masyarakat ternyata tidak memiliki biaya pengganti untuk pemulihan (*recovery*) lingkungan dan perbaikan kesehatan masyarakat yang terkena dampaknya. Inilah yang kemudian dikenal dengan tidak adanya *social cost effect*. Meskipun industri pencemar kerap kali melakukan bantuan sosial kemanusiaan dan lingkungan hidup di sekitarnya, yang dikenal dengan istilah (*corporate social responsibility* atau *CSR*) akan tetapi itu belum layak untuk mengganti kerusakan lingkungan dan menurunnya kualitas kesehatan masyarakat yang terkena dampak dari pencemaran limbah cair tersebut. *CSR* yang diterapkan industri hanya bersifat insidental saja dan bersifat bantuan, jadi bukan pemulihan secara keseluruhan dan tidak berkelanjutan.

Pigovian tax policy merupakan kebijakan pemerintah sebagai alternatif pemecahan masalah (*problem solving*) antara dilema keberadaan industri yaitu industri sebagai pendorong perekonomian dan industri sebagai pencemar lingkungan. Kebijakan *pigovian tax* ini mendorong industri pencemar (*polluter industries*) untuk memaksimalkan penggunaan teknologi pengolah limbah cair dan inovasinya melalui insentif ekonomi.

Pemberlakuan *pigovian tax policy* akan menimbulkan efek lanjutan kepada industri pencemar, yaitu peningkatan biaya kegiatan industri. Peningkatan biaya produksi ini menjadi hal yang paling dibenci oleh sektor usaha manapun. Sesuai dengan prinsip ekonomi dimana dengan pengorbanan terkecil/ biaya minimal akan mendapatkan hasil yang maksimal/ besar (Tambunan, 2003). Berlandaskan prinsip dasar ekonomi tersebut, akan muncul tiga pilihan (*options*) bagi industri pencemar (*polluter industries*) yaitu :

Pertama, industri pencemar (*polluter industries*) akan terdorong menggunakan secara maksimal (maksimalisasi) penggunaan teknologi pengolah limbah cair industri yang dimilikinya dan juga melakukan berbagai inovasi teknologi tersebut. Dengan maksimalisasi-inovasi teknologi ini ada tiga hal yang dapat dilakukan oleh *polluter industries* yaitu : a) debit limbah cair yang dibuang ke lingkungan dapat dikurangi semaksimal mungkin dengan frekuensi dan intensitas yang lebih rendah dari biasanya, b) sifat bahaya limbah cair bagi lingkungan dan masyarakat (yang masuk dalam kategori limbah bahan berbahaya dan beracun/ B3) dapat dinetralisir semaksimal mungkin sehingga tidak berbahaya (tidak bersifat polutan) saat dibuang ke lingkungan, dan c) limbah cair industri dapat dimaksimalkan kembali manfaatnya dengan melakukan daur ulang (*recycle*) sehingga memiliki nilai ekonomis.

Pilihan maksimalisasi penggunaan teknologi pengolah limbah cair industri dan inovasinya merupakan hal yang amat diharapkan dari penerapan *pigovian tax policy*. Secara biaya, pengoperasian teknologi ini memang memerlukan *high cost* dalam setiap proses produksi. Pilihan ini dilakukan *polluter industries* dengan pertimbangan bahwa biaya penggunaan teknologi limbah cair (biasanya di sebut dengan instalasi pengolah air limbah atau IPAL) dan inovasinya lebih murah daripada harus membayar *pigovian tax* ke pemerintah.

Pentingnya penggunaan teknologi pengolah limbah cair industri secara maksimal di Indonesia sebagai negara yang banyak berdiri industri baru dan sedang berkembang dikuatkan dalam *Policy Brief of Indonesia* oleh *World Bank (2003)* yang dalam salah satu cuplikan paragrafnya menyebutkan : *Reduce levels of pollution companies in new and spread the wings, including the application of technology in the assessment of the EIA, are more supportive of the application of technologies that efficient and minimal pollution.*

Di era kemajuan Iptek ini, beberapa industri di negara-negara maju telah mengeluarkan kebijakan inovasi teknologi termasuk inovasi teknologi pengolah limbah cair industri. Penggunaan teknologi baru tersebut dilakukan industri dengan biaya operasional rendah, mudah dalam *maintenance*, dan yang terpenting dapat memaksimalkan pengolahan limbah cair industri tersebut mulai mereduksi debitnya, netralisir sifatnya, hingga daur ulang (*recycle*) limbah cair tersebut menjadi nilai ekonomis.

Contoh-contoh inovasi teknologi pengolah limbah cair tersebut dapat dilihat di dalam tabel berikut ini.

Tabel 1 Contoh inovasi teknologi pengolah limbah cair industry

No.	Nama alat pengolah limbah cair	No	Nama alat pengolah limbah cair
1	Effluent Treatment Plant (ETP)	7	Package ETP System
2	Pressure Sand Filter & Carbon Filter	8	Winery ETP System
3	Sludge Dewatering System-Filter Press	9	Fume Scrub- Scrubber
4	Biosys STP systems	10	Reverse Osmosis System
5	Sewage Treatment Plants (STP)	11	Centralized Oil Filtration System
6	Continuous ETP System		

Sumber : www.samconeptp.net/2010

Beberapa contoh teknologi pengolah limbah cair industri tersebut hanya sebagian dari inovasi teknologi yang telah dilakukan oleh beberapa industri melalui *research and development*. Penggunaan teknologi ini diperuntukkan sesuai fungsi dan kebutuhan limbah cair industri yang dikelola berdasar kemampuan industri dalam mengoperasikan teknologi tersebut dan kondisi lingkungan serta keadaan masyarakat di sekitarnya. Umumnya industri-industri berat dan kimia yang intensitas dan debit pembuangan limbah cairnya cukup tinggi menggunakan teknologi tersebut.

Teknologi pengolahan air limbah adalah kunci dalam memelihara kelestarian lingkungan. Apapun macam teknologi pengolahan air limbah domestik maupun industri yang dibangun harus dapat dioperasikan dan dipelihara oleh masyarakat setempat. Jadi teknologi pengolahan yang dipilih harus sesuai dengan kemampuan teknologi masyarakat yang bersangkutan. (www.dephut.go.id)

Dengan industri menjalankan pilihan pertama ini, yaitu maksimalisasi penggunaan teknologi pengolah limbah cair industri dan inovasinya, sebaiknya pemerintah memberi *reward* kepada industri yang telah berhasil mereduksi debit limbah cair yang dibuang ke lingkungan, menetralsir limbah cair sehingga tidak berbahaya bagi lingkungan, atau bahkan mendaur ulang limbah cair tersebut menjadikan suatu yang bernilai ekonomis. Sebagai contoh daur ulang limbah ialah melalui proses pengkayaan (*enrichment*) dengan bahan tertentu seperti Na, Ca, dan NH (amonia), limbah cair pabrik vetsin (*monosodium glutamate/ MSG*) telah digunakan oleh petani di Kabupaten Lampung Timur dan Lampung Tengah sebagai pupuk cair. Limbah MSG yang telah diperkaya ini disebut pupuk cair limbah MSG. (Wahyunto, dkk, 2004 : 125)

Bagi industri yang hanya mampu mereduksi debit limbah cairnya, pemerintah tetap memberlakukan penarikan *pigovian tax* sesuai dengan standar baku yang telah ditetapkan dengan jumlah pajak yang relatif lebih rendah dari industri pencemar yang tidak melakukan maksimalisasi penggunaan dan inovasi teknologi pengolah limbah cair industrinya. Sedangkan bagi industri yang telah mampu menetralsir limbah cairnya sehingga tidak bersifat polutan dan *toxic* ke lingkungan, bahkan mampu mendaur ulang limbahnya menjadi nilai tambah ekonomis, pemerintah tidak perlu menarik *pigovian tax* lagi. Sebaliknya, pemerintah

harus memberi *reward* kepada industri-industri yang dianggap berhasil dalam mengolah limbah cairnya tersebut dengan beberapa cara misalnya, insentif tambahan dalam *maintenance* teknologi pengolah limbah cair industri tersebut, penurunan tarif bahkan pembebasan pajak di sektor lain pada kegiatan usaha industri tersebut, membantu/memperluas pasar produk barang/jasa industri tersebut ke konsumen, menggratiskan biaya izin pendirian/perluasan kegiatan usaha produksi barang/jasa baru dalam industri tersebut, menjadikan industri tersebut sebagai mitra pemerintah dalam mempromosikan pembangunan industri yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan dengan penggunaan teknologi yang ramah lingkungan, dan beberapa apresiasi lain yang menguntungkan pihak pemerintah, industri, dan masyarakat sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan.

Dengan pemberian *reward* oleh pemerintah dalam pemberlakuan *pigovian tax policy* ini, diharapkan setiap industri pencemar terdorong untuk berkompetisi dalam memaksimalkan penggunaan teknologi pengolah limbah cair dan inovasi teknologinya dengan motif membangun citra (*image*) industri yang positif di mata masyarakat, pembiayaan pengoperasian teknologi yang relatif lebih murah dalam jangka panjang, dan menghindari tarif dasar pengenaan *pigovian tax* yang tinggi dan berlaku secara progresif terhadap objek pajak.

Pilihan kedua, *polluter industries* akan memilih membayar *pigovian tax* kepada pemerintah dengan asumsi bahwa biaya pengoperasionalan alat teknologi pengolah limbah cair (instalasi pengolahan air limbah atau IPAL) lebih besar daripada harus membayar *pigovian tax*. Pembayaran ini didasarkan pada debit dan frekuensi limbah cair industri dengan sifat *toxic* limbah tersebut yang dibuang ke lingkungan.

Pigovian tax termasuk kategori bukan pajak langsung (www.nationmaster.com). Maka setiap industri pencemar yang membayar *pigovian tax* akan menghindarinya dengan melimpahkan ke pembeli. Dengan demikian harga jual barang/jasa industri tersebut akan naik. Selain itu *pigovian tax* jenis pajak progresif, dimana pajak progresif ialah *a tax with a rate that increases as the amount to be taxed increases*. (www.freedictionary.com). Artinya, semakin tinggi/banyak objek pajak maka semakin tinggi pula nilai nominal pajaknya.

Pigovian tax yang terbayar memunculkan *social cost*. Disini *social cost* tersebut merupakan kesetaraan-keadilan (*equity*) antara biaya pemulihan dengan pencemaran yang ditimbulkannya. Biaya yang dikeluarkan pembeli sama dengan biaya sosial yang ditimbulkan. (Foldvary, 2005). Jadi *social cost* akan membayar kerugian masyarakat yang kualitas kesehatannya menurun dan rusaknya lingkungan hidup akibat pencemaran limbah cair industri.

Pembayaran *pigovian tax* dibayarkan kepada pemerintah daerah (*local government*). Agar pemasukan dari *pigovian tax* benar-benar menjadi *social cost* perlu diferensiasi pos anggaran yang pisah dengan pos pendapatan asli daerah (PAD) di dalam anggaran pendapatan dan belanja daerah (APBD). Tujuannya agar *pigovian tax* tidak sebagai pajak daerah yang pengalokasiannya disamakan dengan kebutuhan belanja pemerintah daerah sehari-hari/operasional.

Pilihan ketiga, bila *polluter industries* tidak dapat memaksimalkan penggunaan teknologi limbah cair termasuk inovasi teknologinya dan tidak mampu membayar *pigovian tax* kepada pemerintah lokal, maka industri pencemar tersebut harus berhenti menjalankan kegiatan produksi atau pindah ke negara lain. Tidak ada kegiatan industri yang berlangsung berarti juga tidak ada pencemaran (*pollution*) oleh industri dalam bentuk apapun. Akan tetapi bila industri berhenti produksi atau pindah ke negara lain dengan kuantitas yang cukup banyak, dampak negatifnya ialah akan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi nasional. Ke depan, dampak negatif tersebut akan mengena ke sektor lain seperti kesejahteraan sosial, dan politik lokal maupun nasional.

Perpindahan industri pencemar ke negara lain harus dilihat sebagai sebuah *bargaining* antara pemerintah dengan industri. Jika industri masih sanggup untuk membenahi teknologi pengolahan limbah cairnya dan melakukan inovasi dengan syarat bahwa kerusakan lingkungan hidup dan gangguan kesehatan masyarakat akibat pencemaran limbah dapat ditanggulangi dan diperbaiki, maka kewajiban pemerintah untuk membina dan mengawasi kegiatan industri selanjutnya agar tetap eksis mendorong pertumbuhan ekonomi nasional.

Mengacu pada tiga pilihan di atas, maka pilihan pertama yang diutamakan yaitu maksimalisasi dan inovasi teknologi pengolah limbah cair industri. Bagi industri yang belum memiliki teknologi pengolah limbah cair maka akan terdorong untuk memiliki teknologi ini daripada harus kena *pigovian tax* dengan tarif per frekuensi dan per debit yang cukup menguras ongkos produksi.

Pengutamaan pilihan pertama ini telah dilandasi dalam UU RI Nomor 18 Tahun 2002 Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yaitu Pasal 9 ayat (1) menyebutkan : "Badan usaha sebagai salah satu unsur kelembagaan dalam sistem nasional penelitian, pengembangan, dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi berfungsi menumbuhkan kemampuan perekayasaan, inovasi, dan difusi teknologi untuk menghasilkan barang dan jasa yang memiliki nilai ekonomis". Pasal tersebut dikuatkan dengan pasal 19 ayat (3) huruf (b) yang menyebutkan : "Dalam menetapkan prioritas utama dan mengembangkan berbagai aspek kebijakan penelitian, pengembangan, dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi, Menteri wajib memperhatikan pentingnya upaya : penguatan pertumbuhan industri berbasis teknologi untuk meningkatkan kemampuan perekayasaan, inovasi, dan difusi teknologi serta memperkuat tarikan pasar bagi hasil kegiatan penelitian dan pengembangan".

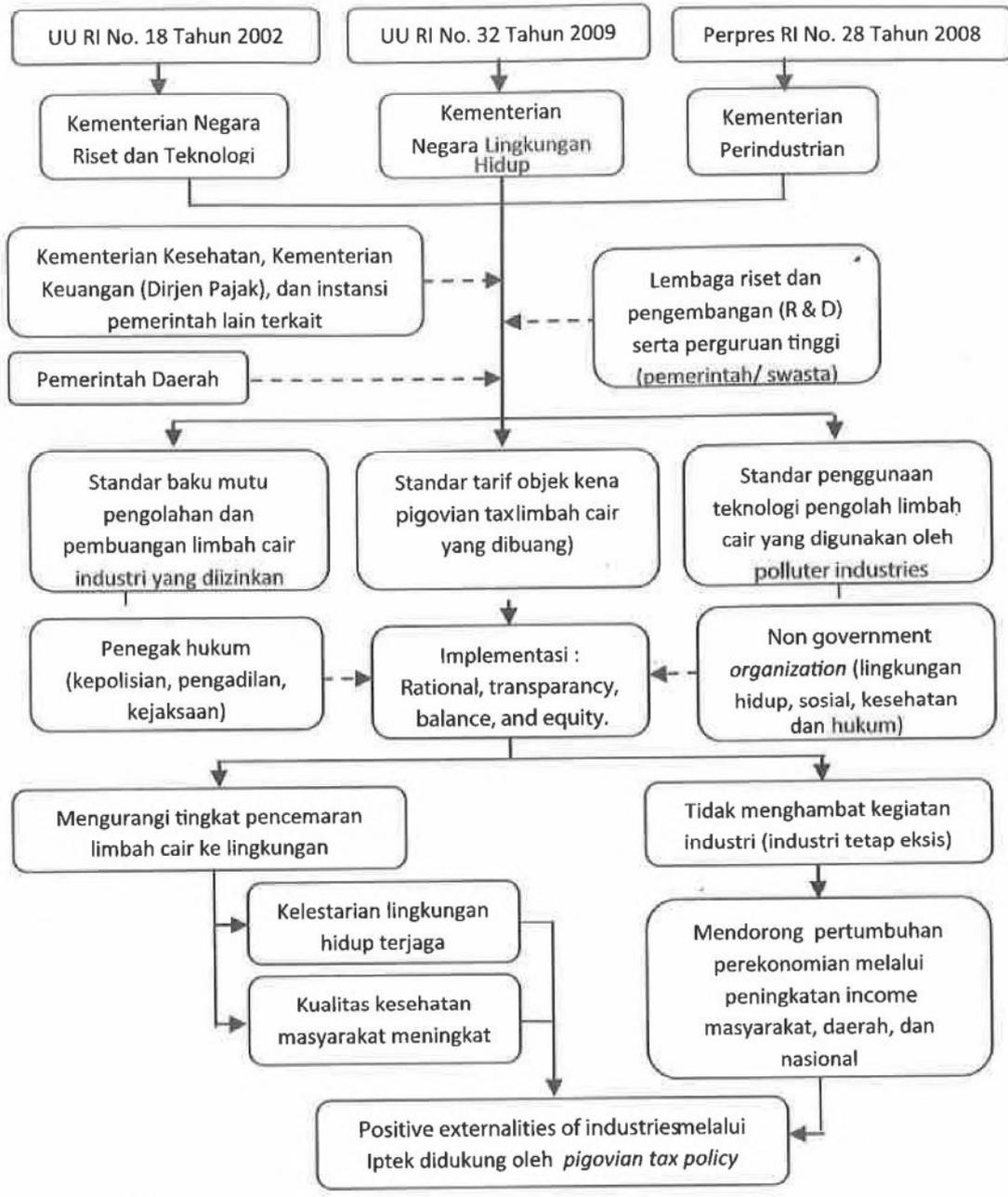
Untuk pilihan kedua merupakan langkah alternatif bila memang *polluter industries* tersebut tidak mampu dalam upaya melakukan sebagaimana pilihan pertama. Sedangkan pilihan ketiga merupakan pilihan terakhir jika memang keberadaan *polluter industries* tidak dapat diterima oleh pemerintah dan masyarakat karena pencemaran limbah cair industri tersebut yang mematikan bagi lingkungan dan masyarakat sekitar atau *negative externality* lebih besar daripada *positive externality* yang dihasilkan oleh industri tersebut.

Ketiga pilihan di atas akan berujung pada pematuhan regulasi pemerintah tentang pengelolaan dan pengendalian lingkungan hidup oleh *polluter industries*. Sehingga akan tercapai tujuan keberlangsungan pelestarian lingkungan hidup dan meningkatnya kualitas kesehatan masyarakat sekitarnya.

3.4 Kerjasama Dalam Penerapan *Pigovian Tax Policy* di Indonesia

Mengacu pada Undang-undang RI Nomor 18 Tahun 2002 Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Undang-undang RI Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Pengelolaan dan Pengendalian Lingkungan Hidup (termasuk di dalamnya Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2009 Tentang Tata Cara Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun), dan Peraturan Presiden RI Nomor 28 Tahun 2008 Tentang Kebijakan Industri Nasional, maka tiga kementerian yaitu ; Kementerian Negara Riset dan Teknologi, Kementerian Negara Lingkungan Hidup, dan Kementerian Perindustrian saling bekerjasama dan bersinergi dalam merumuskan 3 hal yaitu : 1) standar baku sifat dan/atau jumlah debit pembuangan limbah cair maksimal yang boleh dibuang oleh industri, 2) standar nilai nominal objek kena *pigovian tax* berdasar debit, frekuensi, dan sifat *toxic* limbah cair industri yang dibuang ke lingkungan, dan 3) standar penggunaan teknologi dalam pengelolaan limbah cair industri,

Penentuan ke-3 standar tersebut melibatkan pula kerjasama, analisis dan rekomendasi dari Kementerian Kesehatan, Kementerian Keuangan (Dirjen Pajak), dan instansi pemerintah pusat lain yang terkait. Peran pemerintah daerah memberikan masukan mengenai kondisi lingkungan hidup, masyarakat, dan industri di daerahnya serta menetapkan peraturan daerah mengenai penetapan kualitas baku mutu air. Sedangkan lembaga riset dan perguruan tinggi baik milik pemerintah maupun swasta memberi bimbingan, konsultasi, dan masukan/rekomendasi ilmiah dan praktis mengenai penentuan ke-3 hal tersebut.



Keterangan :
 _____ : Alur utama
 - - - - - : Alur pendukung

Gambar 3. Kerjasama dalam penerapan *pigovian tax policy* di Indonesia

Sumber : Hasil olahan penulis, 2010

Mengenai kerjasama lintas/antar instansi baik pemerintah maupun swasta di atas, secara legalitas-formal telah dilandasi dalam UU RI Nomor 18 Tahun 2002 pasal 9 ayat (2) yang menyebutkan : "Dalam melaksanakan fungsi sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), badan usaha bertanggung jawab mengusahakan pendayagunaan manfaat keluaran yang dihasilkan oleh perguruan tinggi dan lembaga litbang". Sedangkan dalam pasal 28 ayat (1) disebutkan : "Badan usaha mengalokasikan sebagian pendapatannya untuk meningkatkan kemampuan perekayasaan, inovasi, dan difusi teknologi dalam meningkatkan kinerja produksi dan daya saing barang dan jasa yang dihasilkan". Sedangkan dalam ayat (2) disebutkan ; "Anggaran sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dapat digunakan dalam lingkungan sendiri dan dapat pula digunakan untuk membentuk jalinan kemitraan dengan unsur kelembagaan ilmu pengetahuan dan teknologi lain".

Dalam pengimplementasian ke-3 standar di atas harus didasarkan pada prinsip-prinsip rasional, transparansi, adil dan seimbang. Artinya, jangan sampai standar tersebut memberatkan industri dan mengakibatkan lesunya perekonomian di Indonesia. Diperlukan pengawasan oleh instansi penegak hukum seperti kepolisian, pengadilan, dan kejaksaan. Disamping itu dibutuhkan *non government organization (NGO)* sebagai lembaga independen pemerhati lingkungan hidup, sosial, kesehatan, dan hukum yang mengawasi implementasi *pigovian tax policy* antara pemerintah dengan pihak industri agar tidak terjadi penyimpangan (paling tidak meminimalisir penyimpangan pelaksanaan).

Melalui *pigovian tax policy* yang terencana ini diharapkan akan tercapai 3 (tiga) tujuan sekaligus dari keberadaan industri di Indonesia yaitu :

- a) Industri tetap eksis guna mendorong pertumbuhan ekonomi nasional.
- b) Kelestarian lingkungan hidup tetap lestari dan berkelanjutan
- c) Kualitas kesehatan masyarakat meningkat.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

- a) Kebijakan Ilmu pengetahuan dan teknologi (Iptek) dalam pengendalian pencemaran limbah industri didasarkan pada UU RI No. 18 Tahun 2002 Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, UU RI No. 32 Tahun 2009 Tentang Pengelolaan dan Pengendalian Lingkungan Hidup, dan Peraturan Presiden RI Nomor 28 Tahun 2008 Tentang Kebijakan Industri Nasional.
- b) *Pigovian tax policy* merupakan salah satu kebijakan pengenaan pajak terhadap setiap limbah (termasuk limbah cair) industri yang dibuang ke lingkungan oleh industri pencemar yang dasar pengenaannya secara progresif. Hal ini mendorong industri agar memaksimalkan penggunaan teknologi pengolah limbah cair industri dan inovasinya. Tujuannya ialah mengurangi tingkat pencemaran limbah industri ke lingkungan dan meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat

1.1 Saran

- a) Bagi *polluter industries* yang terkena objek *pigovian tax* dan memilih pilihan pertama, yaitu melakukan upaya maksimalisasi dan inovasi teknologi pengolah limbah cair industri dan pilihan kedua yaitu membayar *pigovian tax*, otomatis akan menambah biaya produksinya. Jika pembayaran itu dilimpahkan ke konsumen, maka harga produk barang/jasa meningkat. Oleh karena itu industri tersebut harus meningkatkan inovasi produk, berkompetisi sehat antar industri, dan menunjukkan *corporate social responsibility (CSR)* ke lingkungan dan masyarakat.
- b) Pemerintah, *polluter industries*, dan masyarakat bersama-sama dapat menunjuk organisasi independen di bidang teknologi dan lingkungan hidup. Fungsi organisasi ini bersifat *check and balance* yang dipercaya oleh ketiga belah pihak dalam mengawasi proses pembuangan limbah.
- c) Kebijakan *pigovian tax* harus diberlakukan sesuai dengan prinsip-prinsip transparansi (*transparancy*), keseimbangan (*balance*), dan keadilan (*equity*) antara masyarakat, pihak industri, dan pemerintah. Jangan sampai kebijakan *pigovian tax* menghambat kegiatan industri yang berdampak pada lesunya perekonomian dan jangan pula membiarkan industri merusak lingkungan hidup dengan hanya menjadikan *pigovian tax* sebagai sumber pendapatan pemerintah semata.
- d) Pemasukan dari *pigovian tax* harus dikelola bersama-sama antara pemerintah daerah, lembaga *non-profit* bidang lingkungan hidup, perwakilan masyarakat, dan perangkat desa/ kelurahan yang wilayahnya tercemar limbah industri tersebut. Tujuannya agar fungsi *social cost* yang ada dalam *pigovian tax policy* dapat dioptimalkan.
- e) Perlu tekad dan kemauan kuat (*political will*) dari *stakeholder* baik itu di tingkat pemerintah pusat maupun pemerintah daerah yang mendukung penggunaan teknologi industri ramah lingkungan dan *pigovian tax policy* sebagai pendukungnya.

DAFTAR PUSTAKA

- BPLHD Jawa Barat. 2010. *Pemantauan Pencemaran di Lingkungan Industri*. Diakses dari <http://www.bplhdjabar.go.id/index.php/bidang-pengendalian/subid-pemantauan-pencemaran/333-pemantauan-pencemaran-di-lingkungan-industri> pada tanggal 1 Februari 2010.
- Clark, A and Jain R.K. 1989. *Environmental Technology, Assessment And Policy*. Chichester. West Sussex-England : Ellis Horwood Limited.
- Edwards, G. C. 1980. *Implementing Public Policy*. Washington D.C : Congressional Quarterly Press.

- Foldvary, E. Fred. 2005. *Kyoto, Global Warming, and The economy*. Diakses dari <http://www.progress.org/cgi/emaarta.pl?fold392> pada tanggal 16 November 2010
- Free Dictionary. 2010. *Progressive Tax*. Diakses dari <http://financial-dictionary.thefreedictionary.com/progressive+tax> pada tanggal 16 November 2010
- Freeman, Harry M. 1995. *Industrial Pollution Prevention Handbook*. USA : McGraw-Hill
- Ginting, Rahmanta. 2002. *Kebijakan Publik Dalam Eksternalitas*. Diakses dari http://tumoutou.net/702_04212/rahmanta_g.htm pada tanggal 16 November 2010.
- Karnaningroem, Nieke/ digilib.its.ac.id, 2010. *Studi Daya Dukung Dan Daya Tampung Kali Surabaya Segmen Gunungsari-Jagir Dengan Metode Linear Programming*. Diakses dari <http://digilib.its.ac.id/ITS-Undergradua-te-3100010038823/10080> pada tanggal 10 Maret 2011
- Karyadi, Ukay. 2008. *Pajak Lingkungan Dan Kepedulian Dunia Usaha*. Diakses dari <http://www.pajak2000.com/index.php> pada tanggal 16 November 2010
- Kementerian Kehutanan. *Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Limbah Cair*. Diakses dari www.dephut.go.id/INFORMASI/SETJEN/...5.../isi_5.htm pada tanggal 1 Februari 2011.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 15 Desember 2004. Hasil Penelitian Tim Terpadu dan Sikap Pemerintah terhadap Pencemaran Teluk Buyat Minahasa Selatan-Utara Sulawesi Diakses dari http://www.menlh.go.id/home/index.php?option=com_content&view=article&id=1157:Hasil-Penelitian-Tim-Terpadu-dan-Sikap-Pemerintah-terhadap-Pencemaran-Teluk-Buyat-Minahasa-Selatan-Sulawesi-Utara&catid=43:berita&Itemid=73&lang=en diakses pada tanggal 30 Oktober 2010
- Kurniawan, Budi Aloysius. 27 November 2008. *Limbah Industri di Kali Surabaya Mengkhawatirkan*. Diakses dari <http://regional.kompas.com/read/2008/11/27/04331577/Limbah.Industri.di.Kali.Surabaya.Mengkhawatirkan> pada tanggal 30 Oktober 2010
- Miles, Matthew B. dan Huberman, A. Michael. 1992. *Analisis Data Kualitatif*. Diterjemahkan oleh Tjejep Rohindi Rohidi. Jakarta : UI Press.
- Moelong, Lexy J. 2007. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Mukhtar, Erna Widodo. 2000. *Konstruksi Ke arah Penelitian Deskriptif*. Yogyakarta : Avyrouz.
- Nation Master. 2003. *Encyclopedia Pigovian Tax*. Diakses dari http://www.nationmaster.com/encyclopedia/pigovian_tax/index.php pada tanggal 16 November 2010
- Overcash, Michael R. 1991. *Techniques For Industrial Pollution Prevention*. Chelsea-Michigan USA : Lewis Publishers, INC.
- Pikiran Tim Rakyat. 24 Agustus 2009. *Perusahaan cemari Cilamaya*. Diakses dari <http://digilib-ampl.net/detail/detail.php?row=&tp=kliping&ktg=airlimbah&kode=9128> pada tanggal 30 Desember 2010.

- PSDA Pemerintah Propinsi Jawa Barat. 10 Juni 2010. *Diduga Terkena Pencemaran Limbah Cair di Majalaya Ribuan Warga Gatal-gatal*. Diakses dari <http://www.psdajabarprov.go.id/?mod=detilBerita&idMenuKiri=334&idBerita=72> pada tanggal 10 Maret 2011
- Sam Consultech. 2010. *Environmental Pollution Control-Turnkey Projects*. Diakses dari http://www.samconetp.net/effluent_treatment_plants.htm pada tanggal 15 Desember 2010.
- Sarwojowo. 2009. *Validasi Vs Verifikasi : verifikation Vs Validation*. Diakses dari <http://sarwojowo.net/software-engineering/55-validasi-vs-verivikasi.html> pada tanggal 1 Februari 2011.
- Siagian, Sondang. 2005. *Administrasi Pembangunan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Soemarwoto, Otto. 1985. *Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Djambatan: Jakarta.
- Stavins, Robert N. 2000. *Environmental Economics and Public Policy*. Edward Elgar: Cheltenham UK.
- Suryono, Agus. 2004. *Pengantar Teori Pembangunan*. Malang : Universitas Negeri Malang Press.
- Tambunan, Tulus TH. 2003. *Perekonomian Indonesia, Beberapa Masalah Penting*. Ghalia Indonesia:Jakarta.
- Tempointeraktif. 14 Oktober 2010 . *Dua industri diduga cemari sungai di Sidoarjo*. Diakses dari <http://www.tempointeraktif.com/2010/10/14/brk,20101014-284762,id.html> pada tanggal 30 Desember 2010. .
- Wahyunto, Y. Soelaeman, Sunaryo, dan F.Agus. 2004. *Penggunaan Pupuk Cair Limbah Pabrik Mono Sodium Glutamat (Msg) Pada Tanaman Pangan Di Propinsi Lampung*. Diakses dari <http://balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/prosiding/mflp2004/yoyo%20sulaeman.pdf> pada tanggal 15 Desember 2010
- Wibawa, Samodra. 2005. *Reformasi Administrasi*. Yogyakarta : Gava Media.
- World Bank. 2003. *Indonesia Policy brief*. Diakses dari <http://siteresources.worldbank.org/INTINDONESIA/Resources/Publication/280016-1106130305439/617331-1110769011447/810296-1110769073153/environment.pdf> pada tanggal 1 Februari 2011
- UU RI No 18. 2002. Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- UU RI No 32. 2009. Pengelolaan dan Pengendalian Lingkungan Hidup
- PP No 18. 2009. Tata Cara Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
- Peraturan Presiden RI No 28. 2008. Kebijakan Industri Nasional