

IKTIKAD KEMAJUAN DALAM INDUSTRI MIGAS INDONESIA *)

Oleh :
Herry Saptono **)

INTISARI

Eksplorasi migas membutuhkan teknologi, modal, dan risiko yang cukup tinggi. Dilain pihak perekonomian Indonesia dapat dikatakan mengambang di atas minyak. Karena itu pemerintah Indonesia mengambil kebijaksanaan untuk mengundang investor asing, agar pembangunan bangsa Indonesia terus berjalan. Catatan tebal yang mengikuti kebijaksanaan ini adalah, para investor asing itu hanyalah sebagai pelengkap.

*Keinginan untuk mandiri dan dampak negatif dari keberadaan investor asing itu di Indonesia, membulatkan tekad bangsa Indonesia untuk segera mengambil alih operasi industri migas Indonesia. Batasan-batasan seperti umur-efektif migas Indonesia, efektivitas dan efisiensi kerja, dan lain-lain, mengharuskan adanya definisi yang jelas dari istilah pengindonesiaan (dalam hubungannya dengan istilah **transformasi industri**). Definisi yang jelas itu memperjelas arah gerak bangsa Indonesia dalam mencapai kemandirian.*

Untuk mencapai sasaran yang telah ditetapkan (terutama) diperlukan tenaga ahli perminyakan yang cukup dalam jumlah, mutu, dan keserempakan gerak – agar proses pengindonesiaan tidak justru menimbulkan kemacetan operasi migas Indonesia.

Sasaran jangka pendek dan jangka panjang perlu segera ditetapkan agar tercapai optimasi eksploitasi migas Indonesia, sedemikian rupa sehingga hal ini akan menunjang program penghematan energi dan lain-lain.

ABSTRACT

The oil and gas exploitation require technology, capital and adequately high risk. At the other side, the Indonesian economy can be said as floating on oil. Therefore the Indonesian Government pursues a policy to invite foreign contractors, to make the national development could continue. The role that foreign contractors play is just complementary.

The aspiration to stand at our own feet as well as the negative impact of the presence of the foreign oil contractors in Indonesia strengthen the determination of the Indonesian people to immediately take over the oil and gas industry.

The limits such as effective age of oil and gas in Indonesia, work efficiency, etc. make people obliged to have a clear definition of Indonesianization. Since this clear definition would make efforts of the Indonesian people in achieving the target. To come to the target petroleum engineers are required in quality as well as quantity and mutual work, so that Indonesianization, would not jam oil and gas operation in Indonesia. Short and long term target should be instantly decided to reach optimization of Indonesian oil and gas exploitation in such a way to support energy diversification.

*) Pemenang I Karya Tulis Ilmiah dalam rangka Peringatan 100 tahun Usaha Pertambangan Minyak dan Gas Bumi Indonesia, dan telah diedit.

**) Mahasiswa Jurusan Teknik Perminyakan Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Bandung.

I. PENDAHULUAN

Pengindonesiaan dimaksudkan sebagai partisipasi nasional yang setinggi-tingginya dalam menghasilkan barang dan jasa. Istilah "Pengindonesiaan" sering disamaartikan dengan istilah-istilah lain seperti alih teknologi, rebut teknologi, pertumbuhan teknologi, jemput teknologi, curi teknologi, yang menunjukkan kekaburan pengertian. Istilah-istilah itu agaknya lebih tercakup pengertiannya dalam empat tahapan proses transformasi industri yang dikemukakan oleh Menteri Riset dan Teknologi Indonesia.

Istilah pengindonesiaan ini muncul oleh adanya tekad bangsa Indonesia untuk segera mengambil alih operasi dalam industri migas Indonesia, yang sampai saat ini beberapa bagian masih dikuasai oleh teknologi, modal dan tenaga ahli asing. Adanya teknologi, modal, tenaga ahli asing itu disebabkan oleh, di satu pihak kita sangat membutuhkan kelancaran operasi industri migas (yang membutuhkan modal, teknologi dan risiko amat tinggi) sedangkan di lain pihak kemampuan bangsa Indonesia dalam ketiga hal di atas masih kurang. Sehingga pemerintah Indonesia mengambil kebijaksanaan mengundang *investor* asing.

Tulisan ini sekedar mengajak berpikir ulang tentang istilah pengindonesiaan dihubungkan dengan keterbatasan-keterbatasan dalam industri migas Indonesia, bertitik tolak dari pengertian transformasi industri. Sehingga akan didapatkan kesatuan arah gerak usaha pengindonesiaan. Sebuah kasus optimasi diberikan untuk menunjukkan pentingnya pengindonesiaan segera dilaksanakan.

II. PENGINDONESIAAN INDUSTRI MIGAS

Prof. Dr. Ing. BJ Habibie¹⁾ mengaitkan proses pembangunan bangsa dengan proses transformasi industri. Pembangunan bangsa lebih jauh diartikan sebagai proses yang dilalui suatu bangsa dalam usahanya mengembangkan identitas bersama serta falsafah hidupnya, mengembangkan cara-cara kerja sama yang khas dan merealisir potensi ekonomi, potensi

kebudayaan, serta potensi politiknya sebagai suatu kesatuan nasional yang khas. Dalam hal itu kebangsaan ditandai oleh kemampuan suatu negara untuk berdiri sendiri secara ekonomis, keberhasilan mempertahankan identitas kebudayaan, serta mempertahankan identitas politiknya.

Di bidang ekonomi, pembangunan bangsa diartikan dengan kesanggupan menghasilkan barang dan jasa-jasa keperluan sendiri, serta yang diperlukan di pasaran dunia untuk dapat dipertukarkan dengan barang-barang dan jasa-jasa yang diperlukan tetapi tidak dapat dihasilkan sendiri.

Untuk kesemuanya itu kemampuan dalam mendapatkan dan mengembangkan teknologi sangat penting. Tanpa kemampuan ini, pemilikan sumber daya alam, meskipun dalam jumlah yang melimpah, tidak akan merupakan harta yang terkuasai.

A. Prinsip-Prinsip Dasar Penerapan Teknologi

Beberapa prinsip dasar perlu dilaksanakan dalam usaha penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk pembangunan bangsa. Prinsip-prinsip yang merupakan campuran antara kenyataan dengan apa yang seharusnya berlaku.

Pertama, perlu diselenggarakan pendidikan dan latihan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang relevan untuk keperluan pembangunan bangsa yang menyangkut pendidikan di dalam dan di luar negeri.

Kedua, perlu dikembangkan suatu konsep yang jelas, nyata serta dapat dilaksanakan secara konsekuen tentang masyarakat yang ingin dibangun di masa depan dan teknologi untuk mewujudkannya. Ukuran teknologi yang diperlukan adalah seberapa jauh kegunaan teknologi itu dalam memecahkan permasalahan yang nyata.

Ketiga, teknologi hanya dapat dialihkan, diterapkan dikembangkan lebih lanjut jika dia benar-benar diterapkan pada pemecahan masalah-masalah konkrit. Teknologi tidak dapat

1) Prof. Dr. Ing. BJ Habibie, "Beberapa Pemikiran Tentang Strategi Transformasi Industri Suatu Negara Sedang Berkembang," *Pidato* disampaikan pada sidang DGLuR, Bonn, 14 Juni 1983.

dimengerti, apalagi dikembangkan secara abstrak.

Keempat, bangsa yang ingin mengembangkan dirinya (secara teknologis) harus bertekad berusaha sendiri memecahkan masalah-masalahnya. Jika hendak maju (secara teknologis), tidak mungkin suatu negara harus terus menerus merupakan importir *netto* teknologi sepanjang masa.

Kelima, pada tahap-tahap permulaan transformasi dirinya menjadi suatu bangsa berteknologi maju, setiap negara harus melindungi perkembangan kemampuan nasionalnya di bidang teknologi hingga saat tercapainya kemampuan bersaing secara internasional.

B. Tahap-tahap Transformasi Industri

Ada beberapa strategi di dalam transformasi teknologi, dalam tulisan ini hanya akan dikemukakan salah satunya. Proses transformasi suatu masyarakat menjadi suatu bangsa yang maju (secara teknologi) dapat melewati 4 (empat) tahapan yang saling terkait. Tiga tahapan pertama diharapkan cocok untuk negara-negara berkembang, sedangkan tahapan keempat merupakan tahapan kunci (terutama bagi negara maju yang ingin mempertahankan kemajuan teknologinya).

Pertama, tahapan penggunaan teknologi-teknologi yang telah ada di dunia untuk proses nilai-tambah dalam rangka produksi barang-barang yang telah ada di pasaran. Melalui tahap ini dikembangkan kemampuan untuk memahami desain-desain serta teknik-teknik produksi yang lebih maju, dan telah dikembangkan di negara lain.

Kedua, tahapan integrasi teknologi-teknologi yang telah ada ke dalam desain dan produksi barang-barang yang baru sama sekali (belum ada di pasaran). Dalam tahapan ini terdapat elemen penciptaan di samping pengembangan keahlian desain dalam melakukan integrasi dan optimasi.

Ketiga, tahapan pengembangan teknologi itu sendiri. Pengembangan ini mengarah pada produk-produk masa depan.

Keempat tahapan penelitian besar-besaran untuk menunjang tahapan ketiga.

Jika konsep transformasi industri itu kemudian diaplikasikan dalam industri migas Indonesia, akan segera muncul beberapa masalah yang lebih spesifik.

Melihat perkembangan industri migas Indonesia sampai saat ini, 100 tahun kemudian, kalau dikaitkan dengan pengertian transformasi industri, terlihat bahwa operasi industri migas Indonesia berada pada tahapan pertama; Indonesia mengundang modal, teknologi, dan tenaga ahli asing untuk proses nilai tambah.

Sejalan dengan kebijaksanaan mengundang *investor* asing itu, ditekankan pula perlunya usaha meningkatkan kemampuan dalam negeri sendiri, disertai pula dengan tekad untuk segera mungkin dapat mandiri, sehingga telah lengkaplah syarat (terpenting) dari proses transformasi industri.

Pertanyaan yang muncul kemudian adalah, perlukah bangsa Indonesia berkeinginan maju ke tahap transformasi industri berikutnya (terutama dalam industri migas)? Pertanyaan ini muncul (terutama) setelah melihat beberapa keterbatasan yang kita miliki. Beberapa keterbatasan pertama, tidak perlu penulis sebutkan, menyebabkan industri migas Indonesia dalam keadaannya sekarang (setelah 100 tahun masih belum mandiri, terutama dari segi modal dan tenaga ahli). Keterbatasan kedua, seperti diisyukan akhir-akhir ini adalah migas (Indonesia) akan segera habis.

Isyu ini didasari oleh perhitungan jumlah cadangan yang ada, dihubungkan dengan tingkat konsumsinya. Secara matematis umur migas dihitung dengan :

$$T = R/D, \text{ dengan } \begin{array}{l} T = \text{umur migas} \\ R = \text{jumlah cadangan} \\ D = \text{tingkat konsumsi.} \end{array}$$

Cara peramalan seperti ini kurang dapat diterima, mengingat bahwa cadangan migas adalah besaran dinamis (berubah setiap waktu). Jumlah cadangan dipengaruhi oleh salah satunya, tingkat eksplorasi, sedangkan kenyataannya:²⁾

2) Humas Pertamina, *Mengenal Dunia Minyak*, 21 Juni 1980.

- a. baru 10 cekungan sedimen yang telah dieksplorasi intensif;
- b. 11 cekungan sedimen telah dieksplorasi sebagian;
- c. 19 cekungan belum dieksplorasi.

Tetapi, di lain pihak, tingkat konsumsi BBM setiap tahun meningkat pula. (lihat Tabel I)³⁾

Kenyataan lainnya adalah, minyak bumi adalah sumber alam yang tidak terbaru; Selain itu untuk eksplorasi cekungan-cekungan baru akan makin sulit, sehingga biaya eksplorasi juga makin tinggi, sementara beberapa saat terakhir ini harga minyak agak menurun. Dua kenyataan terakhir ini mengingatkan kita, agar tidak menutup telinga menghadapi isu minyak Indonesia akan habis.

Yang kemudian kita lakukan adalah, berhitung seobyektif mungkin kemungkinan-kemungkinan dalam industri migas Indonesia untuk melengkapi tahapan pertama transformasi industri dan/atau perlukah melangkah ke tahapan berikutnya. Keputusan ini akan menentukan langkah lebih realistis menuju pengindonesiaan.

TABEL 1

Tahun	Jumlah produksi (juta barrel)	Jumlah konsumsi dalam negeri (juta barrel)
1978	597	112
1979	580	128
1980	565	143
1981	575	157
1982	600	173
1983	625	190
1985	670	230

Setelah itu diperlukan penelitian lain, tentang kemungkinan eksploitasi migas yang optimum.*) Dari penelitian ini diharapkan hasil berupa *data rate* produksi tiap-tiap reservoir

di Indonesia (lihat lampiran). Dengan data ini, Pertamina (sebagai pengelola utama) dapat membuat model-model optimasi dalam industri migas Indonesia.

III. TENAGA AHLI TEKNIK PERMINYAKAN DALAM RANGKA PENGINDONESIAAN.

Manusia merupakan unsur penentu dari setiap usaha pembangunan, maka program peningkatan partisipasi nasional di bidang perminyakan harus ditekankan pada segi pembinaan manusia Indonesia.⁴⁾ Pembinaan itu dapat berupa usaha pendidikan, latihan, dan pemberian kesempatan pada tenaga Indonesia untuk meningkatkan peranannya di semua sektor kegiatan industri migas.

Tiga hal dirasakan masih lemah pada segi tenaga kerja perminyakan Indonesia adalah jumlah, mutu, dan keserempakan gerak.

A. Jumlah Tenaga Ahli Perminyakan

Volume kegiatan operasi migas menjelang pengindonesiaan akan sangat meningkat, sehingga kebutuhan tenaga kerja akan meningkat pula. Tabel II⁵⁾ merupakan perkiraan kebutuhan tenaga ahli sampai dengan tahun 1985, Di sini memperhitungkan keberadaan tenaga asing, apalagi jika harus mengganti semua tenaga ahli asing itu.

TABEL II

	KEBUTUHAN		
	Pertamina	Kon-traktor Asing	Total
Ahli Geologi			
tahun 1980	60	210	270
s.d. 1985	190	580	770
Ahli Minyak			
tahun 1980	60	540	600
s.d. 1985	100	1160	1260

*) Catatan: Saat ini Lemigas sedang membuat penelitian tentang metoda eksploitasi optimum dan kemungkinan jumlah cadangan di seluruh Indonesia.

3) Suharsono Sagir, *Peranan Minyak dalam Pembangunan*, yayasan IDAYU, 1982, hal. 15.

4) Ir. D Zahar & Alex Frederik, "Perkembangan Usaha Peng-Indonesiaan pada Kegiatan Eksplorasi di Perusahaan Minyak Asing", *JTMGB no. 6*, 1984, hal. 5.

5) Humas Pertamina, *Op. cit*, hal 18

Sedangkan perkiraan sumber tenaga setiap tahun diberikan pada Tabel III.⁶⁾

TABEL III

	Geologi			Ahli Perminyakan		
	83	84	85	83	84	85
1. UNPAD	10	10	10	—	—	—
2. UGM	15	15	15	—	—	—
3. ITB	35	35	35	20	20	20
4. UPN "VETERAN"	—	—	—	5	5	5
TOTAL	60	60	60	25	25	25

Kalau kita berbicara masalah pengindonesiaan, maka yang pertama sekali diperhitungkan adalah jumlah tenaga ahli itu. Baru kemudian (baca: sejalan dengan) pembicaraan tentang mutu.

B. Mutu Tenaga Ahli Perminyakan

Keharusan menggunakan teknologi tinggi dalam mencapai optimasi operasi industri migas di Indonesia menuntut persyaratan mutu tenaga kerja yang cukup tinggi. Sementara itu tenaga ahli yang tersedia sekarang ini dikatakan oleh Dr. Suharso, Direktur Leknas LIPI dalam wawancara dengan KOMPAS 12 Oktober sebagai⁷⁾ :

"Pada masa mendatang masalah yang dihadapi Indonesia tidak hanya terbatas pada jumlah kesempatan kerja yang tersedia, tetapi juga dibatasi oleh kualitas tenaga kerja yang tersedia."

Dengan perkataan lain, kualitas tenaga kerja kita selalu berada di bawah persyaratan mutu yang dibutuhkan.

Telah banyak usaha yang dilakukan baik oleh pemerintah, swasta nasional, maupun swasta asing untuk meningkatkan jumlah dan kualitas tenaga kerja bangsa Indonesia di bi-

dang migas. Di sini diberikan usulan usaha lain :

1. Saat ini terdapat empat Lembaga Pendidikan Tinggi dengan program S1, sementara itu efisiensi ke-4 Lembaga Pendidikan Tinggi itu masih rendah (lihat TABEL III, rata-rata setiap tahun hanya mampu menghasilkan 25 tenaga ahli migas). Peningkatan iklim komunikasi yang baik antara pihak-pihak yang berkecimpung dalam industri migas (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Departemen Pertambangan dan Energi, pihak Industri dan ke-4 Lembaga Pendidikan Tinggi) diharapkan dapat mengurai benang kusut permasalahan Lembaga Perguruan Tinggi itu.
2. Sementara itu Lembaga Pendidikan Tenaga Trampil (semacam AKAMIGAS) perlu juga ditingkatkan daya tampungnya. Untuk itu tidak begitu jelek kalau kita menyontoh usaha yang telah dilakukan negara lain (Perancis). Masalah paling besar dalam peningkatan daya tampung lembaga pendidikan dan latihan adalah biaya. Untuk itu diusulkan memungut dana pendidikan dari hasil penjualan BBM di pasaran dalam negeri, sekian (kecil) persen dari setiap liter BBM yang terjual, akan besar sekali hasilnya. Sebagai contoh, pada tahun 1982/1983 konsumsi BBM dalam negeri mencapai 28168 juta liter; Katakanlah untuk setiap liter BBM yang terjual dipungut Rp. 5,00 (saja) maka akan diperoleh dana pendidikan ahli teknik perminyakan sebesar Rp. 140 milyar! (catatan: Anggaran Pendidikan Tinggi th. 1985/86 adalah Rp. 322,5 milyar). Jumlah ini amat penting mengingat, pemerintah belum akan mengerahkan modal untuk itu.⁸⁾
3. Buku dan karya tulis lain, bagaimanapun juga salah satu sumber (terpenting) ilmu pengetahuan, di samping dosen dan dosen tamu dari industri. Saat ini dua sumber terakhir itu agak sukar diharapkan kehadirannya secara rutin, maka karya tulis merupa-

6) Humas Pertamina, *Ibid.*

7) Chaeruddin, "Usaha Penyediaan Tenaga Ahli di dalam Kaitannya Terhadap Peningkatan Produksi", *JTMGB no. 6*, 1984, hal. 16.

8) Soembaryono, "Pengarahan moderator pada diskusi panel LUSTRUM IV HMTM PATRA", 26 Oktober 1983, *JTMGB no. 6*, 1984.

kan sumber yang sangat diharapkan. Saat ini jumlah karya tulis perminyakan (terutama yang berbahasa Indonesia) sangat kurang, apalagi jika dihubungkan dengan tekad pengindonesiaan. Seandainya lembaga semacam LEMIGAS menerbitkan/menerjemahkan lebih banyak buku berbahasa Indonesia, maka akan lebih nyata hasilnya dari pada mempertahankan pendapat bahwa bahasa Inggrislah kunci yang paling tepat.

C. Keserempakan Gerak Tenaga Ahli Perminyakan.

Setelah tenaga ahli perminyakan dirasa cukup jumlah dan mutunya, berikutnya diperlukan gerak serempak yang mengarah pada suatu sasaran pasti. Kata kunci untuk keserempakan gerak itu adalah kode etik profesi.

1. Etika

Etika pada dasarnya mempelajari dan mengadakan pemisahan antara perbuatan (manusia) yang baik dan buruk. Pemisahan antara perbuatan baik dan buruk itu dapat berlandaskan pada ajaran-ajaran Tuhan, atau berlandaskan pada budi daya manusia (etika *naturalis*, etika *hedonisme*, etika *pragmatisme*, etika *vitalisme*). Sebagai umat beragama, tentu memilih etika berdasarkan keTuhanan.

2. Profesional

Ada beberapa batasan tentang istilah profesional seperti dikemukakan oleh Prof. Hedgar Shine, HM Djojo Wandono (Guru Besar UGM, Soemarmo P Wirjanto (Ketua LBH Surakarta) – tetapi pada dasarnya ada kesamaan pokok, yaitu⁹⁾ :

– *Profesionalisme selalu dikaitkan pengertiannya dengan kesungguhan, sikap ilmiah, hubungan kepercayaan, orientasi pada keprofesiannya itu.*”

Kesamaan dasar ini dapat dikembangkan dan mengarah pada kepentingan profesi tertentu.

Di dalam bidang perminyakan perlu juga segera dijabarkan etika profesi untuk mengarahkan tenaga ahli perminyakan pada perilaku keprofesian, yang ditujukan untuk mencapai sasaran profesi teknik perminyakan Indonesia. Indonesia mendapatkan penekanan karena terdapat masalah, yang membuat kita memisahkan pengertian profesi teknik perminyakan Indonesia (secara khusus). Dalam hal ini IATMI diharapkan segera dapat merealisasikan gagasan itu.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Diperlukan penelitian yang sungguh-sungguh untuk menentukan umur efektif migas Indonesia. Hal itu diperlukan untuk menentukan definisi yang jelas dari istilah pengindonesiaan. Definisi yang jelas ini merupakan patokan dan sasaran yang baku dari segala usaha ambil alih operasi migas Indonesia.
2. Diperlukan komunikasi yang efektif antara Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Departemen Pertambangan dan Energi, Lembaga-Lembaga Pendidikan Tenaga Ahli/Trampil Perminyakan, Pihak Industri dan Lembaga-Lembaga lain yang terlibat dalam kegiatan migas Indonesia agar dapat diharapkan peningkatan jumlah dan mutu tenaga ahli/trampil di bidang migas. Juga pengertian/kesadaran masyarakat pemakai BBM untuk menyumbangkan dana bagi peningkatan mutu dan jumlah tenaga ahli/trampil perminyakan Indonesia.
3. IATMI dapat segera diharapkan merealisasikan gagasan tentang kode etik profesi teknik perminyakan agar arah gerak tenaga ahli/trampil perminyakan Indonesia jelas dan serempak.
4. Selain sasaran jangka pendek yang jelas, diperlukan pemikiran tentang apa tujuan berikutnya setelah sasaran (pengindonesiaan) tercapai. Sasaran jangka panjang menjadi lebih realistis jika pengelolaan (manajemen) perminyakan Indonesia berada pada satu tangan (Pertamina).

9) AM Luthfi, Ikrar Seorang Insinyur Sipil, *Makalah* pada LUSTRUM HMS-ITB, 15 April 1985, RSG-ITB.

CONTOH KASUS OPTIMASI

Tujuan (utama) suatu eksploitasi migas adalah mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya dan secepat mungkin. Cepat atau tidaknya mendapatkan keuntungan dipengaruhi oleh banyaknya sumur produksi. Di lain pihak dengan makin banyaknya jumlah sumur produksi maka makin besar pula investasi yang dibutuhkan, sedangkan makin besar investasi akan makin memperbesar "pay out time"-nya – yang berarti makin besar pula bunga investasi yang harus dibayar, sehingga mengurangi keuntungan. Maka penambahan jumlah sumur produksi harus sedemikian rupa, sehingga didapatkan keuntungan yang maksimum, yaitu pada keseimbangan antara jumlah sumur dengan nilai ekonomis. Pada umumnya keuntungan maksimum itu dicapai pada perolehan yang lebih kecil dari kemungkinan "maximum efficiency rate".

Untuk menentukan jumlah produksi sumur yang optimum itu, pertama-tama harus ditentukan dulu *performance reservoir* seandainya

di dalam reservoir yang bersangkutan, diberikan jumlah sumur yang berbeda-beda. Kemudian setiap *performance reservoir* (dengan beberapa jumlah sumur) dihitung nilai ekonominya (investasi, pendapatan, biaya operasi dan parameter-parameter keuntungan). Dari perhitungan itu dipilih jumlah sumur yang memberikan keuntungan yang maksimum. Perhitungan ini dapat dilakukan, seandainya permintaan pasar akan hasil produksi dapat diatur. Dengan perkataan lain, *rate* produksi sama dengan permintaan pasar.*)

Contoh kasus optimasi di atas mengatakan, bahwa ada beberapa *variabel* yang sukar dikendalikan (dalam analisa ekonomi proyek oleh suatu perusahaan), yaitu permintaan pasar dan pemenuhannya.

Selama ini yang kita lihat di Indonesia, permintaan pasar itu dipenuhi dari alokasi produksi beberapa perusahaan. Hal itu menyebabkan setiap perusahaan tidak dapat mengeksploitasi pada *rate* yang optimum (didapat dari hasil perhitungan di atas), ini dapat dianggap pemborosan.

DAFTAR PUSTAKA

1. AM Luthfi, "Ikrar Seorang Insinyur", makalah Diskusi Panel pada LUSTRUM HMS-ITB, 15 April 1985 di RSG-ITB.
2. BJ HABIBIE, "Beberapa Pemikiran Tentang Strategi Transformasi Industri Suatu Negara Sedang Berkembang," pidato disampaikan pada Sidang DGfL-uR, 14 Juni 1983, Bonn-RF Jerman.
3. Chaeruddin, "Usaha Penyediaan Tenaga Ahli Didalam Kaitannya Terhadap Peningkatan Produksi", *Jurnal Teknologi Minyak dan Gas bumi*, no. 6 tahun 1984.
4. D. Zahar & Alex Frederik, "Perkembangan Usaha peng-Indonesiaan pada Kegiatan Eksplorasi di Perusahaan-Perusahaan Asing, *Jurnal Teknologi Minyak dan Gas bumi*, no. 6 tahun 1984.
5. Herry Saptono, "Pengindonesiaan Industri Migas", *Media Patra edisi ke-2*, November 1983.
6. Herry Saptono, "Analisa Ekonomi Proyek Akselerasi Pada Reservoir Berekah-rekah Alamiah", *kolokium I TM-ITB* th. 1985.
7. Suharsono Sagir, *Peranan Minyak dalam Pembangunan Nasional*, Yayasan IDA-YU, 1982.
8. "Alih Teknologi Dalam Industri Minyak & Gas bumi di Indonesia", hasil *Diskusi Panel* pada LUSTRUM IV HMTM PATRA-ITB, 26 Oktober 1983, Balai Pertemuan Ilmiah-ITB.
9. *Memo* "Program Koordinatif Direktur Jendral Pendidikan Tinggi" tahun 1984, Depdikbud, 1984.
10. *Naskah Pidato* Direktur Utama Pertamina pada Simposium Eksploitasi Minyak dan Gas bumi di Bandung, 12 November 1982.

*) Lihat : Herry Saptono, *Analisa Ekonomi Proyek Akselerasi Pada Reservoir Berekah-rekah Alamiah*, kolokium I TM-ITB, 1985.