



# MENUJU KETAHANAN ENERGI NASIONAL

*melalui Industri Konverter Gas Nasional*

Vita Susanti dkk.



# **MENUJU KETAHANAN ENERGI NASIONAL**

*melalui Industri Konverter Gas Nasional*

Dilarang mereproduksi atau memperbanyak seluruh atau sebagian dari buku ini dalam bentuk atau cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

@ Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang No. 28 Tahun 2014

*All Rights Reserved*

# **MENUJU KETAHANAN ENERGI NASIONAL**

*melalui Industri Konverter Gas Nasional*

Editor:  
Rachmini Saparita

Penulis:  
Vita Susanti  
Agus Hartanto  
Ridwan Arief Subekti  
Henny Sudibyo  
Hendri Maja Saputra

LIPI Press

© 2015 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)  
Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik

Katalog dalam Terbitan

Menuju Ketahanan Energi Nasional Melalui Industri Konverter Gas Nasional/Vita Susanti,  
Agus Hartanto, Ridwan Arief Subekti, Henny Sudibyo, Hendri Maja Saputra.—Jakarta:  
LIPI Press, 2015.

xiv hlm. + 97 hlm.; 14,8 x 21 cm

ISBN 978-979-799-816-5

1. Energi  
2. Industri  
3. Konverter Gas

333.79

*Copy Editor* : Muhammad Kadapi  
*Proofreader* : Sarwendah Pusпита Dewi dan Prapti Sasiwi  
*Penata Isi* : Andri Setiawan dan Ariadni  
*Desainer Sampul* : Junaedi Mulawardana

Cetakan Pertama : Mei 2015



Diterbitkan oleh:  
LIPI Press, anggota Ikapi  
Jln. Gondangdia Lama 39, Menteng, Jakarta 10350  
Telp. (021) 314 0228, 314 6942. Faks. (021) 314 4591  
*E-mail*: [press@mail.lipi.go.id](mailto:press@mail.lipi.go.id)

# DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
PENGANTAR PENERBIT.....	ix
PRAKATA .....	xi
UCAPAN TERIMA KASIH .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II PERSIAPAN DALAM MEMBANGUN INDUSTRI	
KONVERTER GAS NASIONAL.....	7
A. <i>Start Up Company</i> .....	7
B. Perusahaan <i>Spin Off</i> .....	16
C. Hambatan dalam Pendirian Industri di Indonesia .....	23
1. Rantai Birokrasi yang Panjang.....	23
2. Iklim Investasi di Indonesia .....	24
BAB III PROSPEK INDUSTRI KONVERTER GAS CNG	
DI INDONESIA .....	26
A. Perkembangan Industri Konverter Gas.....	29
B. Dukungan ATPM dan Gaikindo.....	30
C. Pihak yang Berperan dalam Produksi Konverter Gas .....	31

1. Lembaga Riset.....	31
2. BUMN.....	33
3. Swasta .....	35
4. Peran Pemerintah .....	35
<b>BAB IV STRATEGI PENDIRIAN INDUSTRI KONVERTER</b>	
GAS NASIONAL .....	39
A. Strategi Industri Nasional ke Depan.....	39
B. Kerja Sama Peneliti dan Industri .....	41
C. Hal yang Perlu Diperhatikan oleh Pelaku Usaha .....	45
1. Komponen Lingkungan Model Bisnis .....	45
2. Peran Pemerintah .....	68
3. Kemampuan dan Peran Akademisi .....	72
4. Kemampuan dan Peran Bumh.....	73
5. Kemampuan dan Peran Swasta .....	73
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>75</b>
A. REKOMENDASI UMUM.....	76
B. REKOMENDASI KONVERTER GAS .....	77
1. Kebijakan.....	77
2. <i>Grand Design</i> .....	78
3. Pasokan dan Harga Gas .....	78
4. Struktur Biaya .....	78
5. Lain-Lain .....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>81</b>
<b>INDEKS .....</b>	<b>89</b>
<b>BIOGRAFI PENULIS.....</b>	<b>97</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Grafik produksi dan Konsumsi Minyak di Indonesia .....	3
Gambar 2.1	Komponen <i>Start-up</i> .....	8
Gambar 2.2	Siklus Pembiayaan <i>Start-up</i> .....	12
Gambar 2.3	Lembah Kematian.....	12
Gambar 3.1	Diagram Sistem Konverter Gas Sequential pada Kendaraan Injeksi .....	29
Gambar 4.1	Strategi Pengembangan Industri .....	40
Gambar 4.2	Model Kerja Sama 1 .....	42
Gambar 4.3	Model Kerja Sama 2.....	43
Gambar 4.4	Jalur Pemberian Royalti.....	44
Gambar 4.5	Lingkungan Model Bisnis .....	46
Gambar 4.6	Siklus Model Bisnis .....	47
Gambar 4.7	<i>Canvas</i> .....	48
Gambar 4.8	Grafik pertumbuhan Ekonomi di ASEAN, Cina, dan India .....	67
Gambar 4.9	Peran Serta <i>Stakeholder</i> dalam Program Konversi.....	70
Gambar 4.10	Peran Serta Berbagai Industri dalam Program Konversi.....	71



## PENGANTAR PENERBIT

Sebagai penerbit ilmiah, LIPI Press memiliki tanggung jawab untuk mencerdaskan kehidupan bangsa melalui penyediaan terbitan ilmiah yang berkualitas. Buku ilmiah populer dengan judul *Menuju Ketahanan Energi Nasional Melalui Industri Konverter Gas Nasional* ini telah melewati mekanisme penjaminan mutu, termasuk proses penelaahan dan penyuntingan oleh Dewan Editor LIPI Press.

Buku ini hadir untuk menjawab tantangan pembangunan industri konverter gas nasional guna menjaga ketahanan energi nasional Indonesia. Apalagi sejak 2011 pemerintah telah menggalakkan konversi dari bahan bakar minyak (BBM) ke bahan bakar gas (BBG). Menyikapi hal ini Indonesia harus terus berbenah dan mempersiapkan diri membangun industri konverter gas sendiri. Sudah saatnya Indonesia mengurangi ketergantungan produk konverter gas dari negara asing.

Harapan kami, semoga buku ini dapat memberi pemahaman kepada pembaca tentang seluk beluk pembangunan industri konverter gas yang meliputi persiapan serta kendala yang dihadapi.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penerbitan buku ini.

LIPI Press



# PRAKATA

*Assalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.*

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah Swt. karena dengan rahmat dan karunia-Nya kami diberi kemampuan dalam menyelesaikan buku yang berjudul *Menuju Ketahanan Energi Nasional Melalui Industri Konverter Gas Nasional* yang merupakan salah satu *output* kajian yang didanai oleh Kementerian Riset dan Teknologi pada Program Insentif Penguatan Kapasitas Iptek Koridor Ekonomi. Dalam penelitian *Studi Pengembangan Start-up Company untuk Produk Mobil Listrik dan Konverter Gas* dihasilkan dua *output*, yaitu buku *Menuju Ketahanan Energi Nasional Melalui Industri Konverter Gas Nasional* dan buku *Menjadi Bangsa yang Mandiri Melalui Industri Mobil Listrik Nasional*.

Tujuan pembuatan buku ini adalah untuk memberikan gambaran kepada pihak yang akan berperan serta dalam produksi konverter gas, kendala apa saja yang dihadapi, dan produsen mana saja yang berperan serta, selain itu memberikan rekomendasi kepada pihak-pihak pemegang keputusan dalam program konversi dari bahan bakar minyak (BBM) ke bahan bakar gas (BBG), khususnya dalam industri konverter gas di Indonesia.

Ada beberapa tahapan penelitian sehingga menghasilkan buku ini di antaranya telah dilakukan pertemuan tim kecil yang mengundang pihak-pihak terkait seperti PT DAIMN, Dosen Institut Teknologi Bandung, dan peneliti LIPI. Selain itu dilaksanakan juga audiensi dengan Dosen Universitas Gadjah Mada, Dosen Universitas Indonesia, PT Pindad, dan PT Dirgantara Indonesia. Kegiatan penelitian tahun 2012 ini telah menghasilkan rekomendasi yang salah satunya adalah rekomendasi mengenai industri konverter gas di Indonesia, yang tertuang dalam buku ini.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi, Pimpinan LIPI, pimpinan dan staf BKPI LIPI, Kepala Puslit Telimek LIPI, para Dosen Institut Teknologi Bandung, Dosen Universitas Indonesia, peneliti LIPI, Pimpinan PT Dirgantara Indonesia, Pimpinan PT Pindad, Pimpinan PT DAIMN, dan semua pihak yang terkait dalam membantu kegiatan penelitian ini.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.*

# UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih atas bantuan, kritik, dan saran sehingga buku *Menuju Ketahanan Energi Nasional Melalui Industri Konverter Gas Nasional* dapat diselesaikan dengan baik.

Ucapan terima kasih ini kami tujukan kepada Yth.:

- Prof. Dr. Lukman Hakim (Kepala LIPI periode 2010–2014)
- Dr. Syahrul Aiman (Deputi Bidang Ilmu Pengetahuan Teknik LIPI periode 2009–2014)
- Dr. Eng. Budi Prawara (Kepala Puslit Telimek LIPI)
- Ir. Adi Santoso, M.Sc. (Puslit Telimek LIPI)
- Prof. Dr. Ir. Suhono Harso Supangkat, M.Eng., CGEIT (Institut Teknologi Bandung)
- Dr. Ing. Ir. Tri Yuswidjajanto Zaenuri (Institut Teknologi Bandung)
- Dr. Ir. R. Danardono Agus Sumarsono, D.E.A., P.E. (Universitas Indonesia)
- Dr. Ir. Gandjar Kiswanto, M.Eng. (Universitas Indonesia)
- Dr. Jayan Sentanuhady (Universitas Gadjah Mada)

- Eka Firmansyah, S.T., M.Eng., Ph.D. (Universitas Gadjah Mada)
- Andi Alisyahbana (Director of Technology and Development PT Dirgantara Indonesia)
- Pimpinan PT Pindad
- Mardi Nurdiana (Pimpinan PT DAIMN)
- Karyawan dan karyawanati Puslit Telimek LIPI

# BAB I

## PENDAHULUAN

Mulai 2011, pemerintah telah menggalakkan konversi dari bahan bakar minyak (BBM) ke bahan bakar gas (BBG) untuk kendaraan bermotor. Selama ini negara kita sangat bergantung pada produk (mobil listrik hibrida dan konverter gas) dari industri luar negeri karena industri untuk produk tersebut belum ada di Indonesia. Agar Indonesia tidak bergantung pada negara luar, sekaranglah waktu yang tepat untuk mempersiapkan dan membangun industri konverter gas nasional.

Pada Juni 2012, pemerintah mengeluarkan Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2012 tentang penyediaan, pendistribusian, dan penetapan harga bahan bakar gas untuk transportasi. Isi peraturan presiden itu adalah pemerintah memerinci *stakeholder* mana saja yang berperan dalam penyediaan dan pendistribusian gas, pemberian konverter gas, ketersediaan suku cadang konverter gas, dan infrastruktur SPBG. Dengan program pencanangan dari Presiden RI untuk membuat mobil listrik nasional dan program konversi dari BBM ke BBG, sekarang diperlukan perencanaan bagaimana strategi dan sinergi semua institusi terkait untuk membangun industri konverter gas nasional. Hal ini diperlukan agar produk tersebut dapat diproduksi

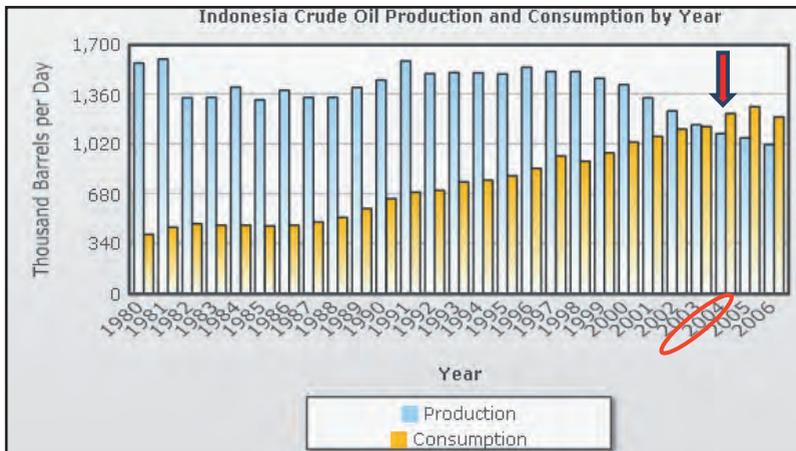
oleh industri di dalam negeri. Saat ini di Indonesia belum ada industri yang memproduksi konverter gas. Untuk itu perlu disiapkan industri dalam negeri yang memproduksi konverter gas. Selama ini hanya ada perusahaan importir konverter gas yang memasok produk konverter gas dari Argentina, Italia, China, dan negara lainnya.

Untuk kepentingan di Indonesia perlu dilakukan kajian studi kelayakan yang sesuai dengan kondisi di Indonesia, baik menyangkut kondisi teknologi, material, komponen maupun kondisi kebijakannya untuk membangun suatu industri konverter gas.

Sebagai lembaga penelitian, LIPI juga telah melaksanakan penelitian mengenai bahan bakar gas sejak 1988 dan pada 2006 LIPI telah membuat konverter gas *dual fuel* (CNG-solar).

Tujuan pembuatan buku ini adalah untuk memberikan gambaran kepada pihak yang akan berperan serta dalam produksi konverter gas, kendala apa saja yang dihadapi, dan produsen mana saja yang berperan serta, selain itu memberikan rekomendasi kepada pihak-pihak pemegang keputusan dalam program konversi dari BBM ke BBG, khususnya dalam industri konverter gas di Indonesia.

Program konversi dari BBM ke BBG telah ada sejak 1980-an, tetapi program tersebut tidak berkembang karena beberapa faktor, di antaranya harga BBM masih murah dan cadangan BBM masih banyak di Indonesia. Seperti terlihat pada Gambar 1.1, sejak 2004, Indonesia tidak lagi menjadi pengeksport minyak. Sejak itulah Indonesia mengimpor BBM dan memberikan subsidi BBM ke masyarakat. Dari tahun ke tahun jumlah kendaraan di Indonesia semakin meningkat, dampaknya meningkat juga kepada subsidi BBM yang diberikan pemerintah. Untuk itu perlu ada alternatif bahan bakar untuk kendaraan, salah satunya adalah bahan bakar gas (CNG/*compress natural gas*).



Sumber: <http://www.indexmundi.com/energy.aspx?country=id&product=oil&graph=production+consumption>

**Gambar 1.1** Grafik Produksi dan Konsumsi Minyak di Indonesia

Besarnya jumlah kendaraan yang ada di Indonesia memberikan peluang untuk mengonversi kendaraan tersebut menjadi *natural gas vehicle* (NGV). Berdasarkan buku *Kebijakan Nasional Program Konversi dari BBM ke BBG untuk Kendaraan* yang ditulis oleh Vita Susanti, dkk. (2011) dengan menggunakan rumus yang ada di buku tersebut dapat dihitung keuntungan yang akan didapat oleh pemerintah. Dengan mengonversi 10.000 kendaraan dan konsumsi BBG per hari sebesar 10 lsp (liter setara premium), didapat penghematan BBM selama 1 tahun sebesar 36.500 kl (kiloliter). Dari hasil tersebut dapat dihitung besarnya penghematan subsidi BBM selama 1 tahun sebesar Rp73 miliar, dengan asumsi harga BBM nonsubsidi sebesar Rp8.500 dan harga BBM bersubsidi sebesar Rp6.500. Besarnya penghematan tersebut tentu saja berdampak baik bagi keuangan negara.

Dari hasil perhitungan tersebut dan besarnya jumlah kendaraan di Indonesia, pemerintah harus serius dalam melaksanakan program konversi dari BBM ke BBG. Manfaat yang didapat dari program

tersebut sangat banyak, antara lain pengurangan penggunaan BBM, pengurangan subsidi BBM, dan pengurangan polusi udara yang diakibatkan sisa pembakaran mesin. Selain itu, adanya industri konverter gas akan meningkatkan penyerapan tenaga kerja.

Untuk membangun industri baru diperlukan strategi yang baik agar industri tersebut dapat terwujud dan produknya mampu bersaing. Ada tiga hal yang diperlukan untuk mengembangkan industri yang sukses, dimulai dari sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas, sampai memperhitungkan dan mendengarkan apa yang diinginkan konsumen dengan modal yang minimal, tetapi menghasilkan laba yang maksimal. Hal-hal yang diperlukan dalam mendirikan industri nasional agar menjadi industri yang maju dan berkembang adalah konsep bisnis, inovasi, manajemen, dan legalitas serta pembiayaan.

Pemerintah perlu membuat program nasional untuk konversi dari BBM ke BGG dan mobil listrik. Dalam buku ini hanya akan dibahas mengenai *startup company* untuk konverter gas, sedangkan *startup company* untuk mobil listrik akan ditulis dalam buku tersendiri.

Buku Menuju Ketahanan Energi Nasional Melalui Industri Konverter Gas Nasional ini membahas beberapa hal.

Bab I menguraikan latar belakang, permasalahan, dan tujuan dari kajian industri konverter gas nasional.

Bab II membahas mengenai *start-up company*, perusahaan *spin off*, hambatan yang dialami dalam mendirikan suatu perusahaan di Indonesia, dan bagaimana iklim investasi di Indonesia.

Bab III membahas tentang perkembangan industri konverter gas di Indonesia, bagaimana dukungan ATPM terhadap program konversi dari BBM ke BGG, dan pihak mana saja yang berperan dalam produksi konverter gas.

Bab IV membahas mengenai strategi pendirian industri konverter gas di Indonesia, memetakan struktur industri untuk produk kon-

verter gas, dan memetakan kemampuan yang dimiliki oleh akademisi/peneliti, BUMN, dan pihak swasta dalam membuat/memproduksi konverter gas. Selain itu juga membahas mengenai kondisi-kondisi ideal yang diinginkan dalam pendirian industri konverter gas nasional.

Bab V memaparkan beberapa rekomendasi umum dan rekomendasi mengenai konverter gas agar industri konverter gas dapat dilakukan di Indonesia.

Setiap bab dalam buku ini memaparkan dengan detail komponen apa saja yang mempunyai peranan penting dalam pendirian industri konverter gas nasional dan bagaimana strategi yang harus dilakukan. Buku ini juga menjelaskan secara terperinci mengenai pihak mana saja yang berperan dalam produksi konverter gas, siapa saja kompetitor asing yang berperan dalam industri tersebut, bagaimana tanggapan masyarakat untuk program konversi dari BBM ke BBG, dan peran pemerintah dalam menyukseskan program tersebut.

Buku ini menghasilkan beberapa rekomendasi, baik rekomendasi umum, rekomendasi untuk industri konverter gas, maupun rekomendasi yang mendukung strategi tersebut. Rekomendasi tersebut diperuntukkan bagi pemerintah, kalangan akademisi, dan pihak swasta yang berperan serta dalam mewujudkan industri konverter gas.



## BAB II

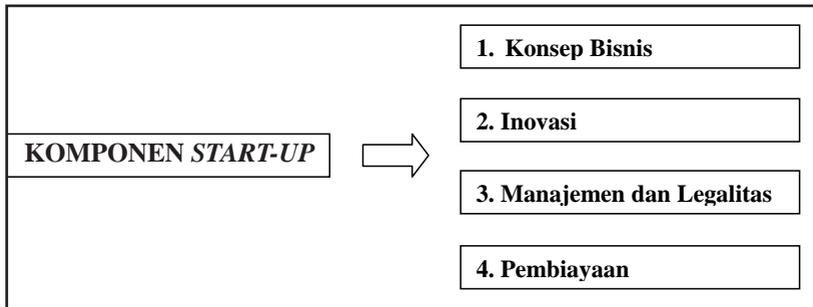
### PERSIAPAN

# DALAM MEMBANGUN INDUSTRI KONVERTER GAS NASIONAL

Dalam membangun industri konverter gas, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, seperti tipe perusahaan yang akan dibangun dan hambatan yang akan dialami dalam mendirikan suatu perusahaan baru. Perusahaan yang dibentuk dapat berupa perusahaan *start-up* (*start-up company*) atau dapat juga dalam bentuk perusahaan *spin off*. Untuk lebih jelasnya akan diuraikan sebagai berikut.

#### **A. *START-UP COMPANY***

*Start up company* adalah sebuah perusahaan dengan sejarah operasi yang terbatas. Perusahaan-perusahaan ini umumnya baru dibuat dan sedang berada dalam tahap pengembangan dan penelitian untuk pasar. Terdapat beberapa komponen yang mendukung *start-up company*, yaitu konsep bisnis, inovasi, manajemen dan legalitas, dan pembiayaan (Sutrisno, 2008; Jatim Ventura, 2011; Engkoh, 2012). Komponen *start-up company* tersebut antara lain seperti yang terdapat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Komponen *Start-up*

Komponen-komponen dalam membentuk suatu *start-up*, antara lain:

1. Konsep Bisnis

Pada *start-up company* perlu suatu konsep bisnis yang jelas. Salah satu aspek pada konsep bisnis adalah *business plan* (rencana usaha) yang meliputi:

- a. Pengertian pasar dalam arti luas.
- b. Kemampuan membaca pasar lokal/regional/internasional.
- c. Penjelasan bagaimana masyarakat pelaku ekonomi di Indonesia melakukan bisnis.
- d. Penjelasan hal-hal apa yang dihargai dan tidak dihargai.
- e. Penjelasan tentang apa yang disebut *premium* dan apa yang *low grade* di dalam usaha.
- f. Menjembatani antara hasil usaha yang ada *value* dan *monetary revenue*.
- g. Berfokus pada pencarian upaya agar perusahaan besar mau mengajak kerja sama dengan perusahaan yang baru.

Sementara itu, aspek lain dari sebuah konsep bisnis adalah model usaha tersebut yang terdiri dari:

- a. Pilihan strategi komersialisasi yang berbeda untuk memasuki pasar, yaitu:
  - 1) Dengan skala terbatas. Biasanya perusahaan masuk dengan skala yang kecil agar menghindari kerugian yang besar.
  - 2) Dengan skala penuh. Pertimbangan masuk dengan skala penuh karena pesaing dapat masuk dengan cepat sehingga skala terbatas dapat dicapai.
- b. Keinginan untuk membuat industri baru atau menggandeng industri yang ada: BUMN atau swasta.
- c. Kebutuhan industri pendukung.

## 2. Inovasi

Pada suatu rencana produk baru, inovasi diperlukan untuk membedakan kelebihan produk tersebut dengan produk sejenis yang telah ada di pasaran.

Adanya inovasi/teknologi terbaru pada produk tersebut dapat dilihat dari kebaruan:

- a. Tipe
  - b. Spesifikasi
  - c. Kelebihan/keunggulan produk yang akan kita pasarkan dibandingkan produk yang sudah orang lain pasarkan.
- ## 3. Manajemen dan legalitas

Kondisi ideal dari suatu *start up company* adalah terpenuhinya semua kelengkapan pada aspek manajemen dan legalitas. Namun, suatu *start up company* biasanya belum memiliki semua kelengkapan yang dibutuhkan seperti lazimnya suatu perusahaan yang sudah mapan.

- a. Aspek manajemen, terdiri dari:
    - 1) Struktur organisasi perusahaan.
    - 2) SDM yang diperlukan, baik dalam jumlah maupun kualitas.
    - 3) Infrastruktur yang mendukung.
    - 4) Koordinasi antara berbagai area fungsi perusahaan, terutama antara bagian pemasaran, produksi, dan distribusi fisik.
    - 5) Kemudahan dalam memulai usaha. Dalam hal ini diperlukan dukungan pemerintah, lembaga riset, perguruan tinggi, dan pihak swasta untuk menghadapi kesulitan dalam memulai usaha.
  - b. Aspek legal, terdiri dari:
    - 1) Legalitas perusahaan
    - 2) Kebijakan, dasar hukum dan peraturan-peraturan yang dibutuhkan, antara lain legalitas dan subsidi pemerintah.
4. Pendanaan
- Strategi dalam mendapatkan pendanaan pada pengembangan *start-up company* dapat dilakukan melalui program pendanaan inkubator dan modal ventura.

a. Inkubator

Yang dimaksud inkubator dalam suatu bisnis adalah program yang dibuat untuk mengembangkan suatu produk dari suatu perusahaan dengan dukungan sumber daya, jaringan bisnis dan jasa yang dilakukan oleh manajemen inkubator. Dalam *start-up company* dibutuhkan *incubator business centre* (IBC) sebagai sarana komersialisasi hasil riset dan menjalin kerja sama dengan pihak lain (Engkoh, 2012).

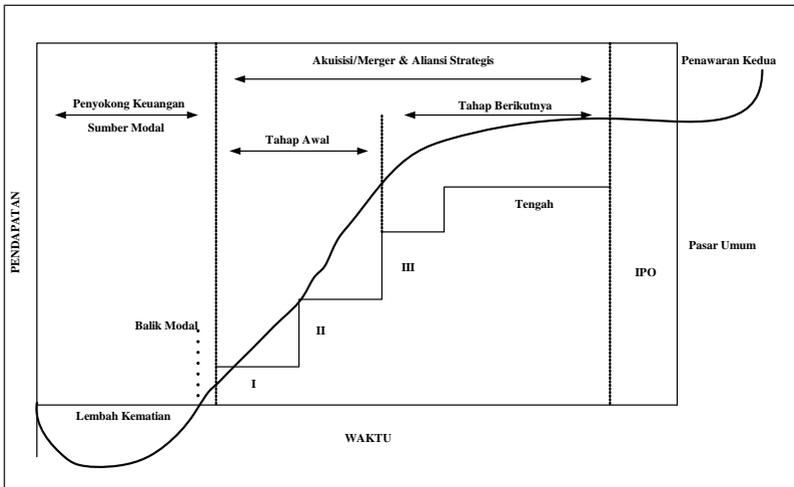
b. Modal ventura

Modal ventura adalah jenis pembiayaan yang dilakukan oleh suatu perusahaan kepada pasangan usahanya dengan cara penyertaan modal. Perusahaan yang menerima modal disebut *investee company* dan perusahaan yang memberikan modal disebut modal ventura. Bentuk pembiayaan modal ventura berupa obligasi ataupun pinjaman modal. Pinjaman tersebut mempunyai syarat pengembalian dan balas jasa yang lebih lunak. Syarat pengembalian tersebut, antara lain:

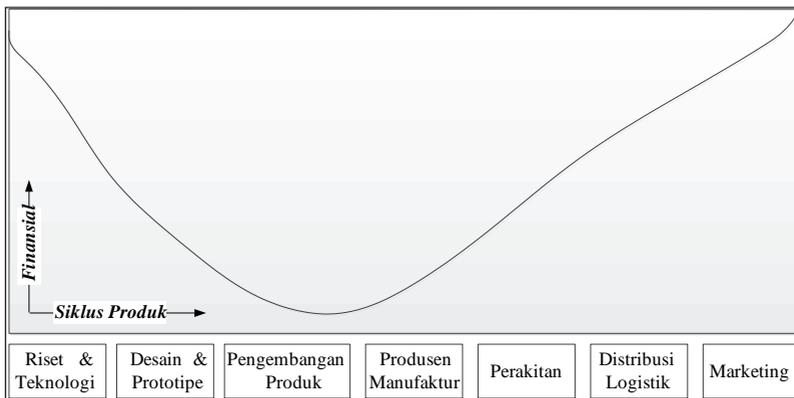
- 1) Bagi hasil
- 2) Pembayaran pinjaman hanya jika *investee company* mampu mendapatkan tingkat keuntungan tersebut.
- 3) Pinjaman dapat dikonversikan menjadi saham/penyertaan.

Perbedaan modal ventura yang ada di Indonesia dengan luar negeri adalah di Indonesia, modal ventura membutuhkan agunan sedangkan di luar negeri tidak seperti itu. Tidak berkembangnya modal ventura di Indonesia karena harus ada agunan (Jatim Ventura, 2011).

Jika dilihat dari segi finansial, suatu perusahaan akan melalui tahapan awal, mulai dari ide sampai ke pasar umum. Tahapan awal ini terlihat pada Gambar 2.2. Siklus pendanaan *start-up* ini menggambarkan suatu siklus kegiatan bisnis mulai dari adanya ide suatu produk hingga produk tersebut dipasarkan.



**Gambar 2.2** Siklus Pembiayaan *Start-up* (Ries, 2011)



**Gambar 2.3** Lembah Kematian (Sutrisno, 2008)

Untuk memulai *start-up company*, setiap kegiatan bisnis akan melewati tahapan lembah kematian, seperti yang dijelaskan oleh Gambar 2.2. Pada tahapan ini kegiatan bisnis mengeluarkan biaya investasi yang sangat besar. Pada tahap ini pula usaha yang dijalankan berpeluang gagal sangat besar. Jika tahapan lembah kematian dapat dilewati, pe-

rusahaan dapat mencapai titik balik modal dan selanjutnya perusahaan *start-up* tersebut akan tumbuh dan memperoleh keuntungan.

Diagram pada Gambar 2.3 merupakan siklus produk yang dimulai dari tahapan riset, desain dan prototipe, pengembangan produk, proses manufaktur, proses perakitan, distribusi logistik hingga *marketing* (pemasaran). Kebutuhan pendanaan pada tahap riset sangatlah besar dan akan menurun sampai pada tahap pengembangan produk. Kemudian pendanaan akan naik kembali sampai tahap *marketing*.

Dalam kurva lembah kematian, produk konverter gas yang dibuat oleh anak bangsa telah melewati riset dan teknologi yang dilakukan oleh lembaga penelitian dan akademisi, selain itu juga telah melewati desain dan prototipe. Pengembangan produk belum dilakukan karena prototipe tersebut masih skala lab dan belum dilakukan uji lapangan. Untuk keluar dari kurva lembah kematian masih banyak tahapan yang harus dilakukan dan memerlukan dana yang besar agar tahapan tersebut dapat dilaksanakan.

Pada kurva siklus pembiayaan *start-up* diperlukan pendanaan sehingga keekonomian suatu bisnis usaha dapat diketahui dengan melakukan analisis ekonomi. Dari analisis dapat diketahui laba rugi dan waktu balik modal usaha. Beberapa indikator yang dapat digunakan pada analisis finansial seperti ROA, ROI, ROIC, dan ROE.

#### 1) *Return on asset* (ROA)

ROA adalah perbandingan antara laba sebelum dikurangi laba dan pajak terhadap total aktiva yang dimiliki perusahaan. ROA bernilai positif, berarti perusahaan tersebut dapat menghasilkan laba, tetapi apabila ROA bernilai negatif berarti perusahaan tersebut mengalami kerugian. Kalau suatu perusahaan menghasilkan ROA yang tinggi, berarti perusahaan tersebut mengalami pertumbuhan yang pesat (Technical, 2012).

Keunggulan ROA adalah sebagai berikut.

- a) Merupakan pengukuran yang komprehensif, ROA dapat mencerminkan laporan keuangan secara keseluruhan.
- b) Menghitung dan memahami ROA sangat mudah;
- c) Diterapkan pada suatu unit usaha yang bertanggung jawab untuk menghitung probabilitas dan unit usaha.

Kelemahan ROA, adalah sebagai berikut.

- a) Pengukuran kinerja yang menggunakan ROA membuat manajer divisi memiliki kecenderungan untuk melewatkan proyek-proyek yang menurunkan divisional ROA meskipun sebenarnya proyek tersebut dapat meningkatkan keuntungan perusahaan secara keseluruhan.
- b) Manajemen biasanya cenderung berfokus pada tujuan jangka pendek dan bukan tujuan jangka panjang.
- c) Sebuah proyek dalam ROA dapat meningkatkan tujuan jangka pendek, tetapi proyek tersebut mempunyai konsekuensi negatif dalam jangka panjang yang berupa pemutusan beberapa tenaga penjualan, pengurangan anggaran pemasaran, dan penggunaan bahan baku yang relatif murah sehingga menurunkan kualitas produk dalam jangka panjang.

## 2) *Return on investment* (ROI)

ROI adalah rasio probabilitas untuk dapat mengukur kemampuan perusahaan dengan keseluruhan dana yang ditanamkan dalam aktiva yang digunakan untuk operasional perusahaan agar mendapatkan keuntungan. Besarnya ROI dipengaruhi oleh dua faktor (Terus Belajar, 2011):

- a) Tingkat perputaran aktiva yang digunakan untuk operasional.
- b) Profit margin, yang merupakan besarnya keuntungan operasional yang dinyatakan dalam persentase dan jumlah penjualan bersih. Profit margin diukur berdasarkan besarnya keuntungan dari tingkat penjualan perusahaan.

Keunggulan ROI, antara lain:

- a) Selain berguna sebagai alat kontrol, ROI juga berguna untuk keperluan perencanaan. ROI dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan apabila perusahaan akan melakukan ekspansi.
- b) ROI digunakan sebagai alat ukur profitabilitas dari tiap-tiap produk yang dihasilkan oleh perusahaan. Dengan menerapkan sistem biaya produksi yang baik, modal dan biaya dapat dialokasikan ke dalam produk yang dihasilkan oleh perusahaan sehingga dapat dihitung masing-masing.
- c) Kegunaan ROI yang paling prinsip adalah berkaitan dengan efisiensi penggunaan modal, efisiensi produk, dan efisiensi penjualan. Hal ini dapat dicapai apabila perusahaan telah melaksanakan praktik akuntansi secara benar dalam artian mematuhi sistem dan prinsip-prinsip akuntansi yang ada.

Kelemahan ROI, antara lain:

- a) Kesulitan dalam membandingkan *rate of return* suatu perusahaan dengan perusahaan lain.
- b) Analisis *rate of return* atau *return on investment* saja tidak dapat dipakai untuk membandingkan dua perusahaan atau lebih dengan memperoleh hasil yang memuaskan.

### 3) *Return on invested capital* (ROIC)

Berdasarkan definisi yang dijelaskan Bragg, yang dimaksud dengan ROIC adalah alat ukur yang digunakan dalam menentukan

kinerja keuangan dan untuk memprediksi kinerja keuangan. ROIC dihitung berdasarkan pendapatan bersih dikurangi pajak, kemudian dibagi dengan total aset perusahaan (Binus, 2008).

#### 4) *Return on shareholders equity* (ROE)

ROE merupakan rasio yang digunakan untuk mengukur kemampuan manajemen bank dalam mengelola modal yang ada untuk mendapatkan pendapatan bersih (*net income*) (Kasmir, 2003). Rumus ROE adalah laba bersih setelah pajak dibagi dengan total modal.

Selain itu, ROE juga digunakan untuk mengukur kemampuan dari modal dalam menghasilkan keuntungan, semakin tinggi ROE maka kinerja perusahaan semakin efektif sehingga ROE berpengaruh dalam *return* saham yang diterima oleh investor (USU, 2011).

## **B. PERUSAHAAN *SPIN OFF***

Lembaga litbang pemerintah memiliki tugas pokok melakukan penelitian dan pengembangan (R&D) dan melaksanakan alih teknologi kepada masyarakat ataupun industri. Alih teknologi dan komersialisasi hasil riset dapat dilakukan melalui berbagai pilihan jenis mekanisme yang salah satunya adalah melalui pendirian perusahaan baru/*spin off*. Berikut ini akan dijabarkan mengenai perusahaan baru/*spin off*.

### **1. Tipologi perusahaan-perusahaan *spin off***

Tipologi perusahaan-perusahaan *spin off* yang lahir dari beberapa lembaga riset dapat diklasifikasikan ke dalam empat kelompok

- a. Perusahaan *spin off* yang memanfaatkan peralatan, *pilot plant*, dan fasilitas lain yang ada di lembaga riset seperti ruang steril untuk menghasilkan produk berbasis bioteknologi. Terdapat 30% perusahaan yang disurvei dalam kategori ini.

- b. Industri kecil dan menengah dengan pertumbuhan yang solid yang juga sering disebut dengan perusahaan *spin off* “normal” dengan prospek pertumbuhan yang baik. Sekitar 50% perusahaan yang disurvei berada dalam kategori ini.
- c. Perusahaan *spin off* dengan prospek sangat baik dan risiko yang tinggi. Perusahaan *spin off* dalam kategori ini biasanya mendapat dukungan dari modal ventura, sedangkan investasi dari lembaga riset rendah, yakni sekitar 5–15%. Dengan demikian, kontrol dan pengaruh dari lembaga riset terhadap operasi perusahaan juga rendah.
- d. Perusahaan *spin off* dengan prioritas politis yang tinggi. Perusahaan dalam kelompok ini biasanya memerlukan pendanaan yang tinggi dan berbagai dana litbang publik (dari pemerintah) biasanya tersedia. Sementara itu, lembaga riset mengusahakan perjanjian kerja sama dengan perusahaan *spin off* terkait dengan kontribusi dana publik yang dipergunakan.

## 2. Manfaat perusahaan *spin off* berbasis teknologi

Lahirnya perusahaan-perusahaan *spin off* berbasis teknologi dapat memastikan bahwa perusahaan yang paling efisien dan inovatiflah yang akan dapat bertahan dan yang akan menjadi mesin penggerak perekonomian. Secara khusus, ada beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari keberadaan perusahaan-perusahaan *spin off* berbasis teknologi, yaitu:

- a. Manfaat strategis: dapat menjadi dukungan yang kuat bagi pengembangan jangka panjang lembaga riset itu sendiri. Hal ini disebabkan oleh adanya perusahaan-perusahaan *spin off* tersebut dapat dipastikan bahwa lembaga riset akan tetap dekat dengan “pasar”—mengetahui dan dekat kepada kebutuhan pengguna aktual dan potensial.

- b. Sumber pendapatan dan pendanaan penelitian bagi lembaga riset: Sumber-sumber pendapatan lembaga-lembaga riset di Swedia, misalnya, diperoleh sebagian besar dari usaha-usaha baru/*spin off* dan lisensi, yaitu masing-masing 55% dan 88%. Sementara capaian lembaga-lembaga riset di Indonesia di dua jenis alih teknologi tersebut diduga masih jauh di bawah angka tersebut mengingat pengalaman dalam melisensi teknologi ke industri masih rendah dan mekanisme alih teknologi melalui pendirian perusahaan baru, walaupun ada, tidak terdokumentasikan. Capaian pendapatan dari perusahaan *spin off* dan lisensi tersebut mengindikasikan terjadinya adopsi alih teknologi hasil riset lembaga litbang oleh industri.
- c. Menjembatani informasi asimetris: Kedekatan dengan pasar dan pengguna yang merupakan salah satu keberhasilan strategi pendirian perusahaan *spin off* juga mempunyai arti bahwa para peneliti dan teknisi mempunyai kesempatan yang besar untuk melakukan aktivitas penelitian berkaitan dengan masalah-masalah praktis industri atau relevan dengan kebutuhan masyarakat. Kesenjangan informasi antara pemasok teknologi, dalam hal ini lembaga litbang, dan pengguna teknologi dapat diatasi.
- d. Pemanfaatan peralatan dan barang “spesial”: Perusahaan *spin off* dapat menjadi salah satu mekanisme dalam “mengeksplotasi” teknologi dan *know how* lembaga riset untuk memproduksi barang dan peralatan “spesial”, yaitu hanya ada permintaan yang terbatas. Sebagai contoh, peralatan laboratorium yang pada awalnya dikembangkan oleh lembaga litbang untuk keperluan sendiri dan pada saat yang sama terdapat pasar “khusus”. Dalam kasus-kasus tertentu, beberapa lembaga litbang menggunakan peralatan “spesial” (*specialized equipment*) yang pemanfaatannya masih jauh dari

kapasitas penuhnya—seperti peralatan fermentor LIPI skala 1.500 ltr di Serpong. Suatu perusahaan *spin off* dapat menjadi strategi yang tepat untuk mengoptimalkan pemanfaatan peralatan dan fasilitas spesial tersebut.

- e. Pengembangan teknologi lebih lanjut: Lembaga riset kadang-kadang mengembangkan teknologi dengan potensi pasar yang baik tetapi belum sepenuhnya teruji untuk dapat segera dikomersialkan. Suatu perusahaan *spin off* atau *joint venture* dapat menjadi salah satu mekanisme untuk pengembangan lebih lanjut teknologi sehingga lembaga litbang tidak harus menanggung semua risiko yang mungkin timbul.

### 3. Dukungan lembaga litbang terhadap perusahaan *spin off*

Secara umum, lembaga litbang mendukung perusahaan *spin off* yang mereka dirikan dalam beberapa bentuk, yaitu staf, teknologi, dan/atau dana.

Hampir semua lembaga litbang menyediakan orang atau staf, biasanya setelah jangka waktu tertentu, misalnya 3 tahun, staf tersebut diminta untuk memilih apakah akan tetap sebagai pegawai lembaga litbang atau menjadi pegawai perusahaan. Sebagian besar lembaga litbang lainnya menyediakan teknologi. Skema yang umum berlaku adalah lembaga riset menjadi pemilik hak dari teknologi atau *know how* yang kemudian dilisensikan ke perusahaan *spin off* yang baru dibentuk. Tanpa teknologi yang dilindungi dan dilisensikan ke perusahaan *spin off*, keterkaitan dan kontrol lembaga litbang terhadap perusahaan menjadi tidak efektif. Beberapa lainnya, menyediakan dana—hasil survei pada 23 lembaga riset di Belgia menunjukkan bahwa relatif jarang lembaga riset berinvestasi langsung pada perusahaan *spin off*. Dengan demikian, ekuitas yang dimiliki oleh lembaga riset lebih merupakan sebagai imbalan atas teknologi dan jasa yang diberikan

dan/atau dilisensikan. Dalam kasus mobil listrik Marlip, MIM tidak hanya mendapatkan lisensi teknologi, tetapi juga bantuan dana.

#### **4. Prasyarat yang perlu ada pada lembaga litbang untuk mendukung perkembangan perusahaan *spin off***

Keberhasilan promosi penciptaan perusahaan-perusahaan *spin off* dari suatu lembaga riset dengan landasan riset yang kuat memerlukan beberapa prasyarat berikut:

- a. Adanya unit atau kantor alih teknologi atau *industry liaison* yang aktif dengan (Tim Pusinov, 2005):
  - 1) Komitmen dan sumber daya membantu mengembangkan dan berinvestasi atas kekayaan intelektual dan prototipe pada tahap yang paling awal;
  - 2) Pembiayaan proyek dan program yang mempunyai prospek komersial secara memadai;
  - 3) Proses komersialisasi yang efisien dan efektif
  - 4) Ruang dan fasilitas tersedia untuk membantu perusahaan “bayi” dapat memulai kegiatan usaha sebelum pindah ke area komersial; dan
  - 5) Suatu “sikap dapat dilakukan” (*can do attitude*), baik dari unit pengembangan bisnis korporat, kelompok kerja sama (jasa iptek) pada tingkat satuan kerja, maupun dari para peneliti yang mempunyai jiwa wirausaha.
- b. Adanya iklim lembaga litbang yang mendukung, termasuk:
  - 1) Dukungan dari pimpinan senior atau eksekutif dan pengakuan atas peran dan manfaat komersialisasi teknologi dalam meningkatkan mandat inti lembaga dalam penelitian dan pelayanan publik;

- 2) Pedoman yang jelas dan suatu kerangka kebijakan yang mengakui adanya tantangan yang dihadapi dalam menyeimbangkan pembentukan perusahaan *spin off* dengan dukungan yang berkelanjutan atas program riset.
- c. Adanya hubungan yang sinergi di antara semua pemangku kepentingan.

#### 5. Faktor-faktor kunci keberhasilan peluncuran perusahaan *spin off*

Faktor-faktor tersebut bisa berbeda-beda antara suatu lembaga dan lembaga lain. Namun, beberapa faktor berikut sering ditemukan dalam berbagai program *spin off* yang berhasil:

- a. Terdapat seorang “*champion*” yang menggantungkan “hidup dan napasnya” untuk melihat perusahaan *spin off* tersebut berhasil;
- b. Tim manajemen dengan pengalaman yang sudah terbukti atau yang mempunyai kemampuan manajemen bisnis yang memadai;
- c. Pemahaman terhadap peluang pasar;
- d. Akses terhadap pembiayaan pada setiap tahapan pengembangan teknologi, modal awal *start-up*, modal ventura, dan pasar publik;
- e. Adanya suatu tim komisaris yang berpengalaman;
- f. Kemampuan mengakses fasilitas dan personel litbang yang berpengalaman; dan
- g. Adanya teknologi yang sudah dilindungi dengan baik.

Dalam konteks komersialisasi mobil listrik Marlip, faktor-faktor pada butir (a), (f), dan (g) telah dapat dilihat keberadaannya dengan lebih jelas. Sementara empat faktor lainnya masih perlu diperkuat.

## 6. Distribusi manfaat dari perusahaan *spin off* dan pemangku kepentingan

Distribusi manfaat (dalam hal ini berupa ekuitas) yang diperoleh dari perusahaan *spin off* merupakan hal yang sangat penting. Melalui distribusi manfaat yang tepat akan dapat menjadi salah satu instrumen dalam memotivasi pihak-pihak pemangku kepentingan di lembaga litbang dalam meningkatkan hasil-hasil riset yang dimanfaatkan oleh industri. Dari praktik-praktik pendistribusian manfaat dari suatu perusahaan *spin off* suatu lembaga litbang di berbagai negara diketahui paling sedikit dua pola yang sering ditemukan:

- a. Pola 1: Distribusi manfaat kepada
  - i) para penemu (atau pendiri) dan
  - ii) lembaga litbang (korporat)
- b. Pola 2: Distribusi manfaat kepada
  - i) para penemu (atau pendiri),
  - ii) satuan kerja asal teknologi, dan
  - iii) lembaga litbang (korporat)

Kajian tidak menemukan adanya suatu lembaga litbang yang memberikan semua ekuitas dari suatu perusahaan *spin off* dari lembaga litbang kepada penemu (pendiri) saja. Memang banyak kasus yang menunjukkan penemu, pada awalnya, dapat memiliki semua ekuitas dari perusahaan yang didirikan dari temuannya, seperti Bill Gate bersama Paul Allen (*software*) dan Michael Dell (*computer direct selling*—suatu bisnis model pada saat itu). Akan tetapi, kedua contoh yang fenomenal ini sama sekali tidak memanfaatkan fasilitas dan bantuan dari suatu lembaga induk. Menjadi aneh kalau ada sekelompok penemu atau orang yang menginginkan lembaga litbang induk atau nomine yang mewakili kepentingan

lembaga litbang tersebut yang telah mendukung sepenuhnya berdirinya perusahaan *spin off* tersebut agar tidak ikut memiliki ekuitas perusahaan. Tanpa adanya keterwakilan lembaga litbang (korporat) secara signifikan dalam perusahaan *spin off* tersebut maka sinergi lintas unit untuk mendorong lahirnya perusahaan *spin off* akan menjadi sulit karena pada akhirnya hanya segelintir orang yang akan mendapat manfaat. Lembaga litbang perlu memperoleh manfaat yang selanjutnya akan didistribusikan kepada para pelaku iptek dalam organisasi yang pada gilirannya dapat memotivasi semua anggota organisasi untuk bersinergi meningkatkan kinerja organisasi.

## **C. HAMBATAN DALAM PENDIRIAN INDUSTRI DI INDONESIA**

### **1. Rantai Birokrasi yang Panjang**

Rantai birokrasi di Indonesia lebih panjang dibandingkan negara lain. Untuk pengurusan perizinan saja memerlukan 12 prosedur dan memerlukan waktu selama 151 hari, atau 5 bulan, selain itu juga menghabiskan dana yang besar sekitar \$1.163,31 (Arief, 2005). Dibandingkan negara lain, hanya Indonesia yang memerlukan waktu perizinan yang sangat lama dan dana yang dikeluarkan sangat besar. Hal inilah yang menjadi salah satu hambatan dalam *start-up company* karena untuk melakukan pengurusan perizinan memerlukan birokrasi yang panjang. Tabel 2.1 adalah informasi panjangnya birokrasi di beberapa negara.

**Tabel 2.1** Waktu dan Biaya untuk Memulai Usaha Baru di Indonesia (Arief, 2005)

No.	Negara	Jumlah Prosedur	Waktu (Hari)	Biaya (US \$)
1	Indonesia	12	151	1.163,31
2	Malaysia	9	30	965,78
3	Thailand	8	33	159,63
4	Vietnam	11	56	136,07
5	China	12	41	158,14
6	Filipina	11	50	201,50
7	India	11	89	264,59
8	Australia	2	2	600,02

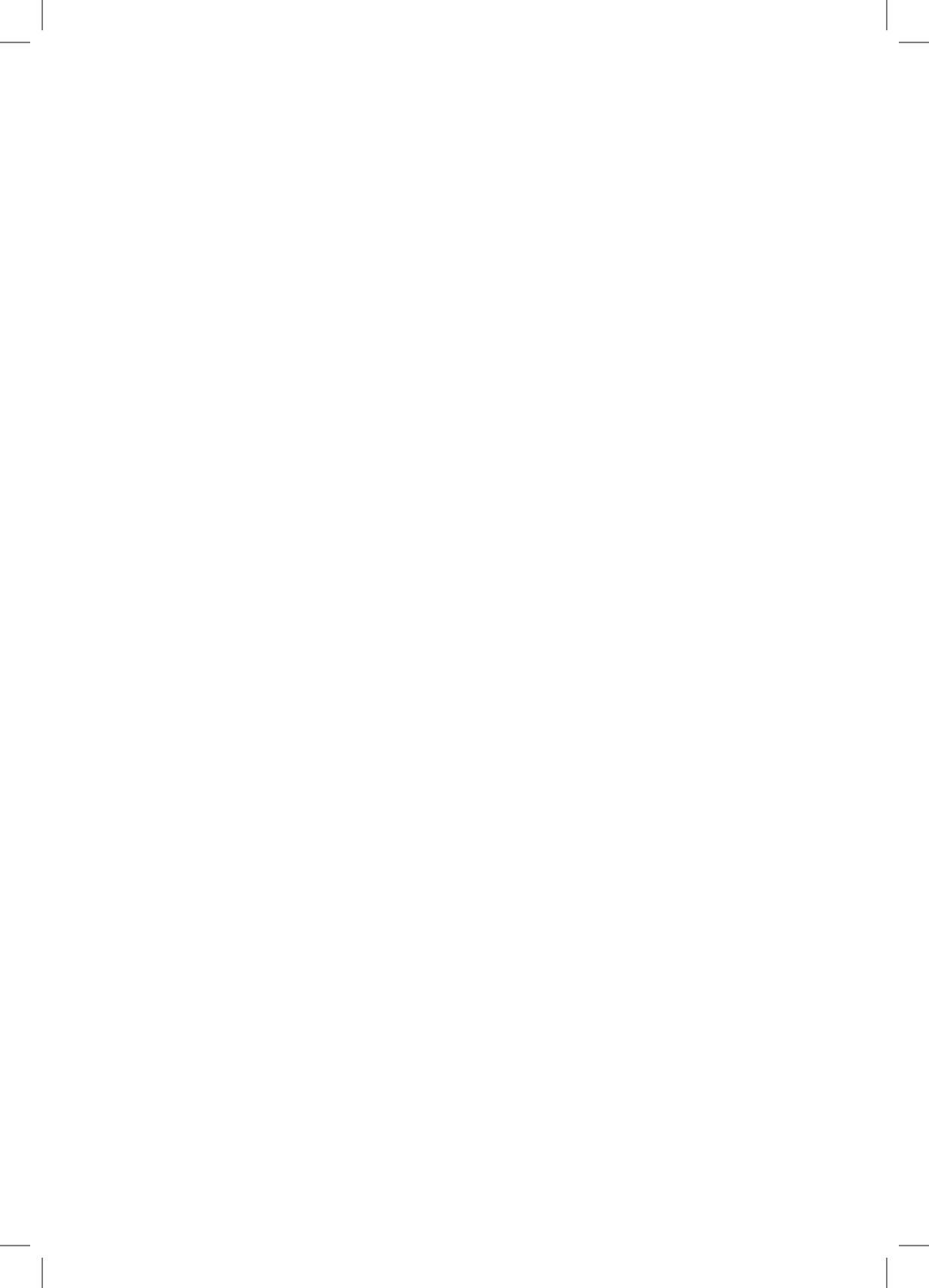
Sumber: Bank Dunia

## 2. Iklim Investasi di Indonesia

Iklim investasi di Indonesia yang cenderung tidak menarik dibandingkan negara tetangga disebabkan (Bappenas, 2008):

- a. Prosedur perizinan yang berbelit-belit dan panjang. Inilah yang mengakibatkan hilangnya peluang usaha yang seharusnya dapat dimanfaatkan untuk kepentingan perusahaan ataupun kepentingan nasional. Kondisi ini dapat menjadi penyebab hilangnya lapangan kerja.
- b. Tumpang tindihnya kebijakan antara pusat dan daerah di bidang investasi dan kebijakan antarsektor.
- c. Kurangnya kepastian hukum dengan berlarutnya penyelesaian RUU Penanaman Modal dan lemahnya penegakan hukum yang terkait dengan kinerja pengadilan niaga.
- d. Kurang kondusifnya pasar tenaga kerja. Menurunnya penciptaan lapangan kerja per satuan pertumbuhan ekonomi yang mengindikasikan keengganan perusahaan untuk memanfaatkan tenaga kerja.

- e. Meskipun sejak 2001 stabilitas keamanan secara nasional relatif membaik, kegiatan investasi di Indonesia masih sangat sensitif terhadap gangguan keamanan di daerah sehingga penanam modal cenderung menghindari dari daerah-daerah yang rawan konflik, seperti Aceh, Maluku, dan Papua.
- f. Kurangnya insentif investasi, termasuk insentif perpajakan dalam menarik penanaman modal di Indonesia. Dibandingkan negara-negara lain, insentif perpajakan di Indonesia relatif tertinggal. Meskipun dengan tingkat pajak progresif yang diperkirakan relatif sama dengan negara-negara lain, sistem perpajakan di Indonesia tidak memberikan pembebasan pajak (*tax holiday*) untuk jangka waktu tertentu dan relatif tertinggal dalam memberikan keringanan pajak (*tax allowances*).



# BAB III

## PROSPEK INDUSTRI

### KONVERTER GAS CNG DI INDONESIA

Konverter gas adalah peralatan yang digunakan untuk mengonversi bahan bakar (CNG, LPG, dan etanol) pada suatu mesin kendaraan. Bahan bakar gas tersebut perlu dikonversi karena harus disesuaikan agar dapat diterapkan pada mesin berbahan bakar minyak. Penyesuaian dilakukan pada bagian mesin yang berhubungan dengan pasokan bahan bakar dan udara, kompresi mesin, dan *timing*-nya sehingga pembakaran sempurna atau peledakan optimal. Dengan pembakaran sempurna, efisiensi, dan performa kendaraan akan diperoleh dengan baik (KonverterKit Indonesia, 2013).

Konverter gas untuk kendaraan terdiri dari beberapa komponen utama dan pendukung. Komponen utama tersebut terdiri dari:

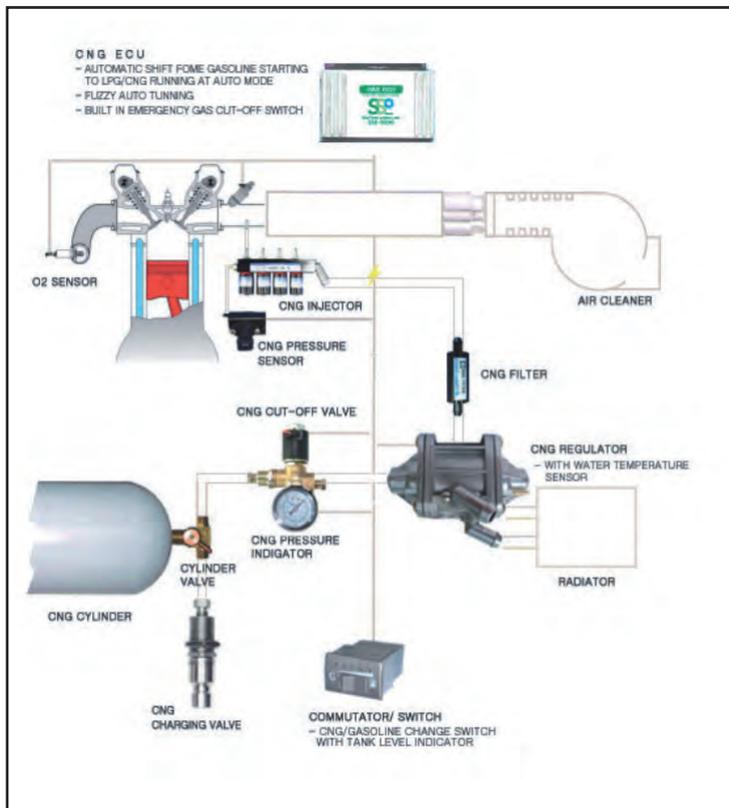
- a) Regulator, alat yang digunakan untuk menurunkan tekanan gas dari tabung gas ke tekanan kerja.
- b) *Electronic control unit* (ECU), perangkat elektronik yang digunakan untuk mengontrol jumlah CNG yang dibutuhkan oleh mesin dan dapat menghentikan suplai CNG secara otomatis apabila terjadi kerusakan pada pipa CNG.

- b) Tabung CNG, tabung CNG bertekanan yang terbuat dari baja karbon tanpa sambungan dan pada bagian tengahnya dilalut dengan komposit.

Selain itu, komponen pendukung konverter gas antara lain:

- a) Katup solenoid (*solenoid valve*), perangkat yang bekerja secara otomatis untuk mengatur buka dan tutup aliran CNG dari tabung ke mesin.
- b) Katup tabung (*cylinder valve*), katup yang dipasang pada tabung CNG.
- c) Pengukur tekanan (*pressure gauge*), alat pengukur tekanan CNG yang dipasang dekat lubang pengisian sehingga dapat dilihat berapa tekanannya saat pengisian berlangsung.
- d) Injektor, alat yang digunakan untuk menyuplai CNG ke dalam mesin.
- e) Pencampur (*mixer*), alat yang digunakan untuk mencampur udara dan bahan bakar CNG sebelum masuk ke mesin.
- f) Saringan (*filte*), alat yang digunakan untuk menyaring kotoran yang ada pada bahan bakar.
- g) Tombol pilihan (*switching*), alat yang digunakan untuk memilih bahan bakar CNG atau bensin.

Untuk lebih jelasnya, komponen konverter gas untuk kendaraan seperti yang terdapat pada Gambar 3.1.



Sumber: [www.cngcar.co.kr/data/CNGsso.pdf](http://www.cngcar.co.kr/data/CNGsso.pdf)

**Gambar 3.1** Diagram Sistem Konverter Gas *Sequential* pada Kendaraan Injeksi

## A. PERKEMBANGAN INDUSTRI KONVERTER GAS

Kementerian Perindustrian telah menghitung biaya investasi yang diperlukan untuk memproduksi konverter gas. Dana yang diperlukan untuk satu lini produksi sekitar Rp40 miliar, sedangkan dana yang diperlukan hanya untuk perakitan (*assembling*) menelan biaya lebih sedikit. Satu lini produksi diperkirakan dapat membuat konverter gas dengan kapasitas 300 unit per bulan.

Dalam perkembangannya, ada sekitar 12 produsen konverter gas dari Korea dan 3 produsen asal Italia yang berminat untuk berinvestasi di Indonesia. Untuk itu, mereka akan menjajaki kerja sama dengan tiga BUMN tersebut dalam hal memproduksi alat konverter gas. Tiga BUMN itu, yakni PT Dirgantara Indonesia (DI), PT Pindad, dan PT Wijaya Karya Tbk. (Wika).

Perusahaan Korea yang sudah jelas menyatakan minat memproduksi konverter dan tabung gas, antara lain Dymco Co. Ltd, CGS, Finetech Korea Co. Ltd, Motomics, dan ILjin Group. ILjin Group malah ingin membangun SPBG dan tiga produsen konverter dari Italia juga tertarik pada hal yang sama, yakni Faber SpA, Landirenzo SpA, dan BRC. Sejauh ini yang sudah menandatangani MoU (nota kerja sama) adalah Dymco dengan Pindad dan Faber dengan Wika.

## **B. DUKUNGAN ATPM DAN GAIKINDO**

Agen Tunggal Pemegang Merek (ATPM) berperan serta dalam program konversi dengan cara memproduksi kendaraan baru yang telah terpasang konverter gas. Sebagai contoh, Honda akan memasarkan Honda Civic Gen-9 versi BBG dan akan dipasarkan ke 50 negara bagian di Amerika Serikat (Alternatif BBM, 2012).

ATPM juga ikut berperan dari sisi pendirian *workshop*. Menurut rencana, empat ATPM akan mendirikan *workshop*. Sampai tahun 2014 di Jakarta telah ada 14 *workshop* bersertifikat. Selain itu, ATPM juga akan menjual konverter gas khusus untuk kendaraan yang akan dikonversi dari BBM ke BBG. Konverter gas tersebut diinstal oleh *workshop* ATPM.

Dengan harapan, setiap ATPM juga memberikan dukungan seperti tetap memberikan garansi untuk kendaraan yang telah dimodifikasi dengan konverter gas sehingga para pemilik kendaraan tidak khawatir kehilangan garansi dari ATPM. Selama ini kendaraan yang

dimodifikasi dengan konverter gas tidak mendapat garansi lagi dari ATPM karena ATPM tidak mau mengambil risiko apabila kendaraan tersebut mengalami kerusakan.

## **C. PIHAK YANG BERPERAN DALAM PRODUKSI KONVERTER GAS**

### **1. Lembaga Riset**

#### **a. Universitas Indonesia**

Universitas Indonesia (UI) telah melakukan penelitian dan pengembangan di bidang *electronic control unit* (ECU). Untuk pembuatan ECU, UI bekerja sama dengan Fujitsu dalam hal *board*-nya, tetapi desain rangkaian ECU dibuat oleh UI. Yang menjadi kendala saat ini adalah masalah lisensi yang mahal. Untuk penelitian ECU, pada tahun I adalah tahap uji coba *logic program*-nya. Pada tahun II adalah tahap uji coba ECU dan pada tahun III membuat regulatornya.

Tahun 2012 UI mendapatkan dana dari Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) untuk mengembangkan mobil hibrida (listrik-BBG). Saat ini UI dalam tahap melakukan penelitian tentang salah satu komponen konverter gas, khususnya ECU.

#### **b. Institut Teknologi Bandung**

Institut Teknologi Bandung (ITB) telah melakukan penelitian mengenai konverter gas, yaitu pada bagian regulator dan ECU-nya. ITB telah membuat ECU untuk diesel, dan pada 2002 bekerja sama dengan BPPT untuk membuat konverter gas. ITB memilih membuat ECU untuk diesel karena margin yang besar antara solar dan gas sehingga lebih menguntungkan bagi pengguna kendaraan.

### c. Universitas Gadjah Mada

Universitas Gadjah Mada (UGM) telah melakukan penelitian tentang konverter gas sejak 2008. UGM telah membuat sendiri salah satu komponen dari konverter gas, yaitu ECU. Ada dua versi ECU yang telah dibuat yang berfungsi untuk mengontrol mesin 4 silinder dengan 4 injektor. Versi 1 rusak saat pengujian yang dilakukan oleh pihak UGM. Kemudian dibuat versi 2 dan telah diuji selama 24 jam dengan hasil yang baik. Variabel masukan pada ECU yaitu rpm atau putaran mesin dan temperatur air radiator (pemanas yang digunakan pada *pressure regulator*).

Komponen konverter gas lainnya yang telah dibuat oleh UGM adalah *pressure regulator*, tetapi masih terdapat kendala. Masalah utama yang dihadapi pada pembuatan *pressure regulator* adalah pada material karet membran. Saat ini membran tersebut dibeli dari industri di Semarang, tetapi keandalannya masih rendah. Saat *pressure regulator* beroperasi beberapa jam, terjadi kebocoran pada komponen membrannya. Selain itu, UGM juga telah mampu membuat *rail injector* yang dilakukan di laboratorium permesinan dan CNC UGM.

UGM juga telah mengembangkan standardisasi untuk 19 komponen konverter gas CNG dan standar CNG *station* sistem *mobile* berbasis ISO, dan standar lainnya (standar tersebut telah dipakai oleh BP Migas dan MEDCO).

### d. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) telah melakukan penelitian tentang konversi ke bahan bakar alternatif sejak 1988. Pada saat itu LIPI melakukan kajian, bekerja sama dengan Australia Gas Corp. Melbourn untuk mengoperasikan dan menganalisis Toyota LongChasis yang menggunakan BBG selama 1 tahun.

Pada 1990, LIPI melaksanakan seminar ilmiah dan diskusi mengenai cadangan BBM. Cadangan BBM pada saat itu sudah tidak besar dan kebutuhan akan BBM semakin meningkat serta harganya semakin mahal. Untuk itu dicarilah bahan bakar alternatif untuk menggantikan BBM yang *renewable*. Selain itu, LIPI melakukan uji coba biosolar dari CPO pada kendaraan Lemigas.

Sejak 2000, dengan latar belakang meningkatnya penggunaan BBM dan besarnya subsidi BBM yang membebani pemerintah, LIPI melaksanakan penelitian mobil listrik, pemanfaatan *dual fuel* solar dan CNG serta mobil hibrida (BBM-listrik).

Pada 2007, LIPI berperan serta dalam program Konversi Energi Nasional dari minyak tanah ke gas (LPG) yang menghasilkan beberapa standar, yaitu (1) SNI 1452:2007, (2) SNI 7368:2007, (3) SNI 1591:2008, (4) SNI 73689:2008, dan (5) SNI 06-7213-2006.

Tahun 2010, LIPI melaksanakan “Kajian Konversi dari BBM ke BBG untuk Kendaraan di Jawa Barat” yang menghasilkan beberapa rekomendasi yang tercantum dalam empat buku. Dari hasil kajian tersebut LIPI menjadi pembicara di beberapa seminar mengenai konversi ke BBG.

## 2. BUMN

### a. PT Pindad

PT Pindad akan berperan serta dalam program konversi dari BBM ke BBG dengan memproduksi tabung CNG tipe 1. PT Pindad telah berpengalaman memproduksi tabung LPG 3 kg sehingga PT Pindad akan berfokus pada tabung CNG tipe 1. Rencana produksi tabung tahap pertama sebanyak 500 tabung/hari, kemudian pada tahap berikutnya akan ditingkatkan menjadi 2.000 tabung/hari.

Selain itu, PT Pindad bekerja sama dengan pihak swasta untuk memproduksi *rail injector*, dengan desain *rail injector* dibuat oleh pihak swasta dan PT Pindad yang akan memproduksinya. Rencana produksi *rail injector* sebanyak 1.000 unit/hari dan *rail injector* tersebut akan dipasarkan di dalam negeri ataupun diekspor.

PT Pindad berharap ada kepastian program konversi dari BBM ke BBG dari pemerintah dan berapa banyak target konversi tiap tahun sehingga BUMN (PT Pindad) dapat mulai bergerak. PT Pindad tidak ingin kejadian program konversi dari minyak tanah ke LPG terulang kembali. Sejak 2011 dan 2012, PT Pindad tidak lagi mendapat order pembuatan tabung LPG 3 kg, padahal saat ini terdapat 3.000 tabung LPG 3 kg yang telah diproduksi PT Pindad dan belum terjual. *Order* produksi tabung LPG 3 kg dihentikan karena program konversi minyak tanah ke LPG 3 kg untuk rumah tangga dihentikan oleh pemerintah.

#### b. PT Dirgantara Indonesia

PT Dirgantara Indonesia (DI) memfokuskan diri untuk mendukung program konversi dari BBM ke BBG dengan berperan serta dalam pembuatan tabung tipe 4 (tabung komposit) karena PT DI memiliki pengalaman yang hampir serupa pada mesin pesawat, terutama torpedo serta mengetahui cara/teknologi baru untuk membuat tabung tersebut. Selain itu, PT DI mendukung program pemerintah dengan:

- 1) menyiapkan standar industrialisasi;
- 2) menyiapkan desain, prototipe, pengujian, dan sertifikasi; dan
- 3) membantu industri bekerja sama dengan BUMN dan swasta.

Namun, yang menjadi kendala saat ini adalah mengenai sertifikasi tabung tipe 4 (komposit). Sertifikasi tabung masih terhenti di Kementerian Perindustrian karena Kementerian Perindustrian saat ini baru mengenal/mengerti tabung metal, sedangkan tabung yang

dibuat oleh PT DI terdiri dari komposit yang tidak ada dalam standar pengujian (SNI) di Kementerian Perindustrian.

Untuk mendirikan industri konverter gas diperlukan kepastian permintaan (*demand*) minimum agar industri tersebut dapat beroperasi. Untuk tabung komposit, minimum produksi sebanyak 15.000/tahun, tabung logam 10.000/tahun, dan *valve* 5.000/tahun.

### 3. Swasta

#### PT DAIMN

PT DAIMN mulai terjun ke bidang konversi gas sejak 2006. Perusahaan ini berdiri karena ada rencana pemerintah mengenai penambahan SPBG. Pada saat itu harga gas masih murah, yaitu 40% dari harga BBM. PT DAIMN bekerja sama dengan Korea (InGas) dalam bentuk *joint company*. ECU dibuat di Indonesia dan dipasarkan di Korea. Produksi ECU tidak memerlukan modal yang besar, sedangkan produksi *mechanical part* memerlukan modal yang besar. Oleh karena itu, PT DAIMN berfokus pada pembuatan ECU saja.

Pada 2007, PT DAIMN mulai mengembangkan lagi ECU untuk diesel (*forklift*) yang bekerja sama dengan ITB. Yang menjadi masalah sekarang adalah pasarnya. Pasar bergantung pada harga (gas dan BBM) dan infrastrukturnya. Selama perbedaan antara harga gas dan BBM kurang dari 50%, ECU tersebut tidak ada artinya.

PT DAIMN telah memproduksi ECU untuk diesel dan ECU untuk bensin baru dibuat prototipenya. Jika dilihat dari segi industri, apabila pasar ada dengan perhitungan menguntungkan, banyak industri yang akan membuat konverter gas.

### 4. Peran Pemerintah

Program konversi dari BBM ke BBG telah dilaksanakan mulai 1988, tetapi sampai sekarang program tersebut banyak mengalami

permasalahan sehingga program konversi dari BBM ke BBG tidak berkembang di Indonesia. Permasalahan yang mendasar adalah tidak tersedianya sarana dan prasarana agar program tersebut dapat berjalan dengan lancar. Selama ini pemerintah telah mengeluarkan beberapa kebijakan, di antaranya mengenai harga gas, pasokan gas untuk transportasi, dan untuk wilayah DKI Jakarta angkutan umum harus menggunakan BBG.

Pada 2012, pemerintah mulai mencanangkan kembali konversi dari BBM ke BBG. Diputuskannya program konversi ke BBG adalah karena subsidi BBM yang harus ditanggung pemerintah sudah semakin besar dan melebihi alokasi APBN. Akan tetapi, sampai akhir 2013 program tersebut belum dilaksanakan dan menjadi wacana saja. Pemerintah harus tegas, apakah program konversi akan dilaksanakan atau tidak. Salah satu yang menjadi kendala tidak berkembangnya program konversi adalah ketidaktegasan pemerintah.

Besarnya jumlah kendaraan di Indonesia merupakan prospek yang besar bagi program konversi ke BBG. Konverter gas yang digunakan tidak boleh 100% impor, tetapi industri dalam negeri harus bisa membuat sendiri peralatan konversi tersebut. Untuk itu perlu dibangun industri konverter gas nasional.

Pemerintah sebagai lembaga negara turut mendukung pendirian industri konverter gas nasional dengan cara, antara lain:

- a. Memberikan perhatian dan perlindungan bagi para pengembang industri pendukung dalam negeri agar bisa berkembang dalam membangun komponen konverter gas. Peran pemerintah secara langsung dapat berupa pemberian subsidi.
- b. Pemerintah wajib mengeluarkan peraturan yang melindungi para pengembang industri pendukung dalam negeri, misalnya perlindungan hak cipta dan proteksi karya anak bangsa atau

memperketat masuknya aplikasi komponen konverter gas dari luar.

- c. Pemerintah juga perlu mempertemukan para pengembang dengan investor konverter gas.
- d. Perlu dukungan perbankan terhadap karya konverter gas yang berkualitas (realisasi dukungan secara nyata).
- e. BUMN perlu memberikan dukungan berupa inkubator konverter gas di kawasan Industri. Selain itu, BUMN perlu bekerja sama dengan pemerintah daerah untuk membangun pusat komunitas NGV (*natural gas vehicle*/kendaraan berbahan bakar gas) di kampus-kampus seperti di UGM, ITS, dan ITB.

Apabila hanya beberapa poin dukungan yang diperlukan dari pemerintah seperti penjelasan sebelumnya dapat dilakukan, pendirian industri tetap tidak akan berjalan dengan lancar.



## **BAB IV**

### **STRATEGI PENDIRIAN**

### **INDUSTRI KONVERTER GAS NASIONAL**

#### **A. STRATEGI INDUSTRI NASIONAL KE DEPAN**

Dalam rangka menuju kemandirian industri konverter gas diperlukan strategi pengembangan yang sesuai dengan iklim Indonesia dan untuk mendirikan industri konverter gas diperlukan strategi yang baik. Beberapa strategi yang dapat dilakukan untuk membangun suatu industri konverter gas nasional antara lain dengan cara (a) mendata kemampuan sumber daya dalam negeri (universitas, lembaga penelitian, dan swasta) dalam membuat produk konverter gas; (b) mendata ketersediaan bahan baku di dalam negeri untuk pembuatan produk konverter gas; (c) memastikan keandalan dari contoh produk yang akan diproduksi secara massal; (d) menggandeng perusahaan yang telah mapan untuk memproduksi konverter gas (misalnya perusahaan BUMN); (e) melakukan kerja sama dengan perusahaan asing apabila terdapat komponen produk konverter gas yang belum bisa dibuat di dalam negeri (alih teknologi dari perusahaan asing); (f) membangun pasar konverter gas dengan cara mengonversi kendaraan dinas, kendaraan BUMN, dan angkutan umum. Agar lebih jelas, strategi pengembangan industri konverter gas nasional adalah seperti yang terdapat pada Gambar 4.1.



**Gambar 4.1** Strategi Pengembangan Industri

Strategi pengembangan industri diawali kondisi lingkungan yang didukung oleh peraturan/kebijakan dengan adanya masterplan (*grand strategy*) *road map* dan mempertimbangkan SDM, sarana dan prasarana, anggaran, standar, dan HaKI. Pengembangan industri dapat terwujud dengan mempertimbangkan juga industri pendukung yang diperlukan. Tujuan akhir dari strategi pengembangan industri ini adalah pasar.

Salah satu cara yang paling memungkinkan untuk membangun industri konverter gas nasional adalah dengan menggandeng perusahaan-perusahaan BUMN yang ada saat ini. Hal tersebut dilakukan karena perusahaan BUMN sudah cukup mapan, memiliki SDM yang terlatih, memiliki sarana prasarana produksi yang memadai, dan yang paling penting BUMN mendapat dukungan langsung dari pemerintah.

Sebagai contoh, pemerintah dapat menggandeng PT Dirgantara Indonesia untuk memproduksi tabung tipe 4 (tabung komposit)

karena PT Dirgantara Indonesia telah berpengalaman dalam membuat tabung tersebut. Selain itu, pemerintah juga bisa menggandeng PT Pindad untuk memproduksi tabung tipe 1 (tabung baja) dan *rail injector* karena PT Pindad mempunyai kemampuan dalam memproduksi peralatan tersebut. Untuk memproduksi regulatornya, pemerintah bisa menggandeng PT Wijaya Karya karena mereka berencana akan bekerja sama dengan perusahaan asing untuk memproduksi konverter gas di Indonesia. Para peneliti yang telah membuat prototipe konverter gas dapat bekerja sama dengan BUMN tersebut untuk memproduksi konverter gas yang telah mereka kembangkan.

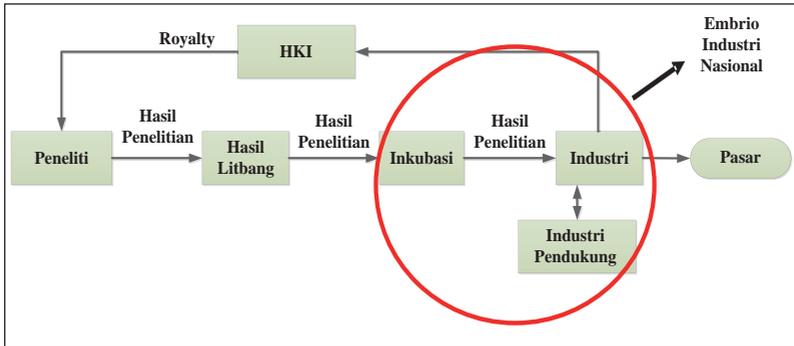
## **B. KERJA SAMA PENELITI DAN INDUSTRI**

Kerja sama antarberbagai pihak untuk mendukung industri konverter gas nasional sangat diperlukan. Perlu sinergi yang baik antarberbagai pihak untuk mencapai suatu tujuan yang sama. Peneliti dapat berperan aktif untuk mendukung industri konverter gas nasional dalam penguasaan dan transfer teknologinya.

Model kerja sama antara peneliti dan industri dalam membangun industri nasional dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

### **1. Model Kerja Sama 1**

Hasil penelitian dari para peneliti setelah melewati masa inkubasi kemudian masuk ke industri dan langsung dipasarkan kepada masyarakat. Pada model Gambar 4.2, kerja sama peneliti dan industri dimulai dari saat produk tersebut dalam tahap inkubasi sampai dengan masuk ke industri. Industri yang memproduksi produk tersebut bekerja sama dengan lembaga penelitian dan didukung oleh peneliti sebagai tenaga ahli. Para peneliti mendapat royalti dari industri walaupun sampai sekarang peraturan mengenai pemberian royalti tersebut masih belum jelas. Model ini dapat dilihat pada Gambar 4.2.



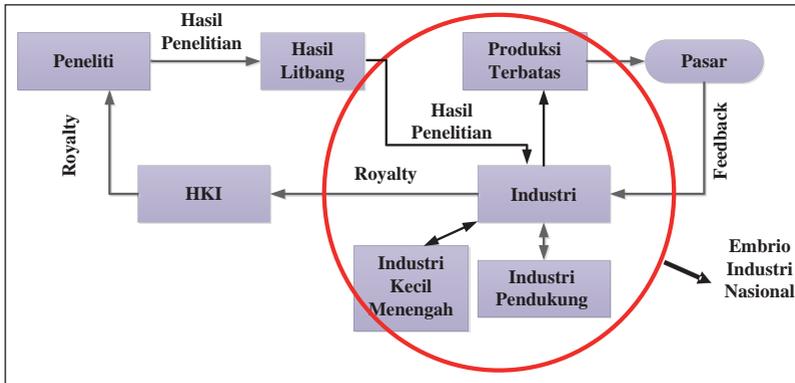
**Gambar 4.2** Model Kerja Sama 1

Kelebihan dari Model Kerja Sama 1 adalah tahap inkubasi dilakukan sendiri oleh lembaga penelitian sehingga komunikasi antar-peneliti lebih mudah. Sementara itu, kekurangannya adalah harus mengeluarkan dana sendiri untuk proses inkubasi tersebut.

## 2. Model Kerja Sama 2

Hasil penelitian langsung masuk ke industri dengan produksi terbatas dan dipasarkan ke masyarakat. Model kerja sama ini melibatkan industri-industri kecil menengah untuk mendukung industri pendukung. Industri kecil menengah bisa berupa industri rumah tangga yang mendukung industri besar. Industri kecil menengah ini juga banyak terdapat di Cina dan Italia. Model ini dapat dilihat pada Gambar 4.3.

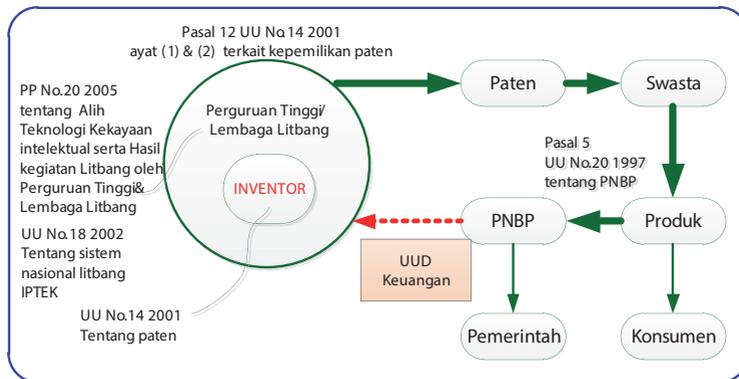
Kelebihan dari Model Kerja Sama 2, pada proses memulai suatu industri yang melakukan adalah tenaga-tenaga profesional. Selain itu, produk yang dipasarkan mendapatkan *feedback* dari masyarakat. Apabila ada kekurangan dari produk tersebut, para peneliti akan segera memperbaikinya. Peneliti masih terlibat dalam embrio industri nasional karena para peneliti merupakan tenaga ahli di industri tersebut.



**Gambar 4.3** Model Kerja Sama 2

Menyangkut alih teknologi di lingkungan perguruan tinggi/ lembaga penelitian dan pengembangan (lemlitbang), dan industri, pemberian royalti pada kenyataannya sampai saat belum dapat berjalan sesuai dengan harapan. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya peraturan teknis dari Kementerian Keuangan yang mengatur hal tersebut. Untuk lebih jelasnya, lihat kendala terputusnya jalur pemberian royalti bagi para inventor ataupun lemlitbang pada Gambar 4.4 (UU No. 14 Tahun 2001, PP No. 20 Tahun 2005, UU No. 18 Tahun 2002, UU No. 20 Tahun 1997).

Pada Gambar 4.4 terlihat bahwa peraturan tentang perjalanan HKI dari *inventor* sampai dengan pemerintah atau negara sudah tertuang dengan baik dan secara teknis dapat berjalan dengan baik, tetapi penarikan anggaran bagi inventor tidak dapat dilakukan. Padahal, berdasarkan UU No. 14 Tahun 2001, UU No. 18 Tahun 2005, dan PP No. 20 Tahun 2005, pengaturan perjalanan HKI sudah tertuang secara umum terkait dengan pemberian royalti bagi *inventor*. Untuk itu, agar pemberian royalti bagi investor berjalan sesuai dengan harapan, peraturan di Kementerian Keuangan harus diubah/ ditambahkan.



**Gambar 4.4** Jalur Pemberian Royalti

Berdasarkan uraian di atas, peneliti yang berstatus PNS tidak dapat memperoleh royalti dari invensinya karena kegiatan penelitian yang dilaksanakan didanai oleh negara.

Untuk mendukung hal tersebut, perguruan tinggi/lemlitbang telah membuat perencanaan sendiri terkait dengan alokasi royalti bagi para *inventor* yang diharapkan dapat diberikan oleh negara/ pemerintah. Tabel 4.1 menunjukkan salah satu contoh pengalokasian royalti untuk peneliti/kelompok peneliti di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).

**Tabel 4.1** Royalti bagi Peneliti/Kelompok Peneliti di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

No.	Royalti Per Tahun	Bagi Penemu/ Kelompok %	Bagi LIPI %	Bagi Pusat Riset/Unit %
1	s.d. Rp200 juta	40%	30%	30%
2	> Rp200 juta–Rp500 juta	30%	35%	35%
3	> Rp500 juta	20%	40%	40%

Pengalokasian royalti dibuat oleh LIPI karena mempunyai dasar hukum sebagai berikut:

- a) UU No. 14 Tahun 2001 tentang Paten;
- b) UU No. 15 Tahun 2001 tentang Merek;
- c) UU No. 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta;
- d) UU No. 29 Tahun 2000 tentang Varietas Tanaman;
- e) UU No. 30 Tahun 2000 tentang Rahasia Dagang;
- f) UU No. 31 Tahun 2000 tentang Desain Industri;
- g) UU No. 32 Tahun 2000 tentang Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu; dan
- h) PP No. 20 Tahun 2005 tentang Alih Teknologi Kekayaan Intelektual serta Hasil Penelitian dan Pengembangan oleh Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian dan Pengembangan.

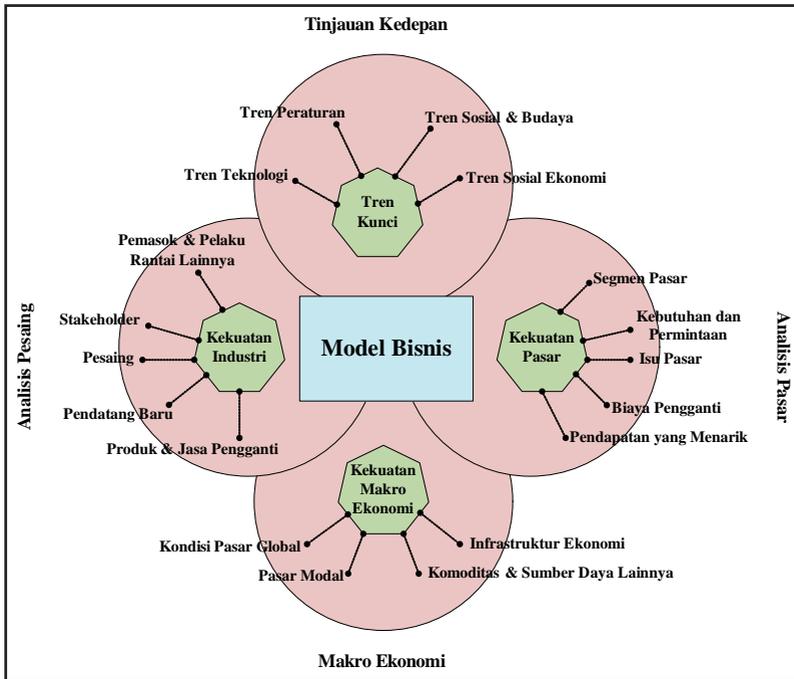
Selain delapan dasar hukum yang telah disebutkan, LIPI juga menggunakan Pedoman Pengembangan Kebijakan Kekayaan Intelektual serta Hasil Penelitian dan Pengembangan oleh Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian dan Pengembangan yang disusun berdasarkan World Intellectual Property Organization (WIPO).

## **C. HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN OLEH PELAKU USAHA**

### **1. Komponen Lingkungan Model Bisnis**

Pada dasarnya yang dimaksud dengan model bisnis (*business model*) adalah bagaimana sebuah organisasi menciptakan, menawarkan, dan menangkap nilai (*value*).

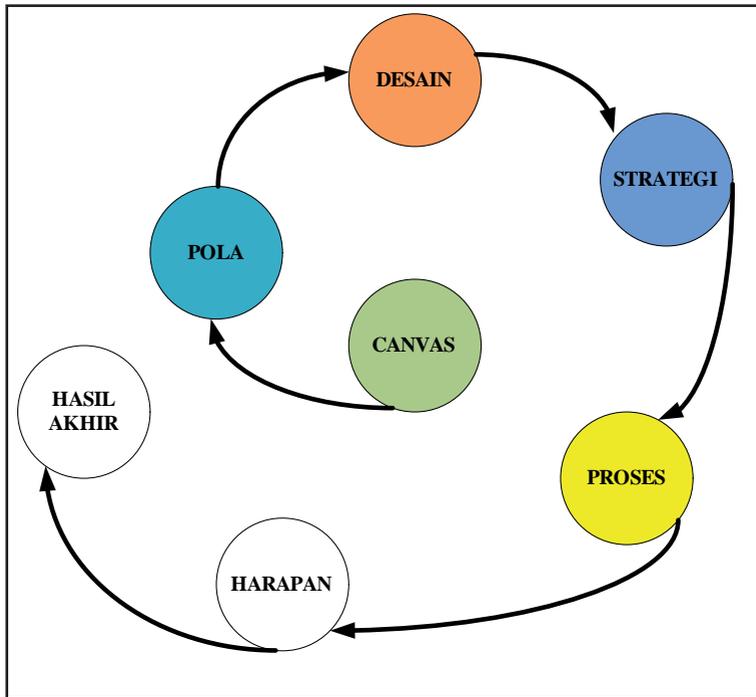
Pada buku *Business Model Generation* yang ditulis oleh Alexander Osterwalder dan Yves Pigneur, model bisnis dipengaruhi oleh beberapa bagian, di antaranya adalah tren kunci, kekuatan pasar, ekonomi makro, dan industri. Tiap bagian tersebut terdiri dari beberapa faktor lagi, seperti terlihat pada Gambar 4.5.



**Gambar 4.5** Lingkungan Model Bisnis (Osterwalder, 2010)

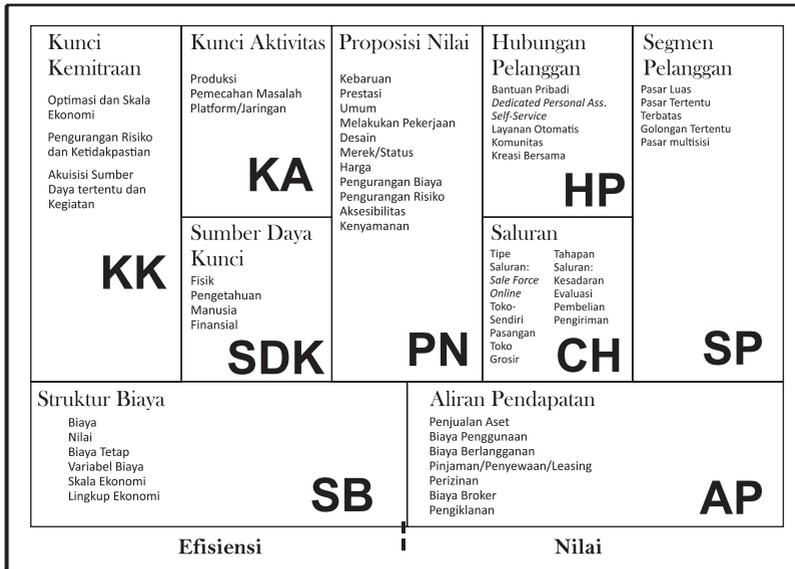
Dalam membangun suatu model bisnis, hal pertama yang perlu dilakukan adalah mengklasifikasikan bagian-bagian penting dalam model bisnis. Bagian-bagian tersebut antara lain kekuatan industri (pemasok dan pelaku rantai lainnya, *stakeholder*, pesaing, pendatang baru, serta produk dan jasa pengganti), tren kunci (tren peraturan, tren teknologi, tren sosial dan budaya, tren budaya, dan tren sosial ekonomi), kekuatan pasar, dan kekuatan makro ekonomi. Tiap bagian tersebut diperinci lagi untuk mengetahui kondisi di lapangan.

Siklus model bisnis dari Lingkungan Model Bisnis tersebut dapat dimulai dari dasar desain suatu model, yaitu *canvas*, kemudian diikuti dengan pola, desain, strategi, proses, harapan, hingga hasil akhir seperti Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Siklus Model Bisnis (Ries, 2011)

Dasar desain suatu bisnis *canvas* terdiri atas beberapa hal, yaitu untuk menunjukkan efisiensi, antara lain kunci kemitraan, aktivitas kunci, sumber daya kunci, proposisi nilai, dan struktur biaya. Selain itu, juga untuk menunjukkan nilai yang terdiri dari hubungan pelanggan, saluran, segmen pelanggan, dan aliran pendapatan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Canvas (Osterwalder, 2010)

Berikut ini akan dijelaskan komponen lingkungan model bisnis dalam membangun industri konverter gas nasional di Indonesia.

a. Kekuatan Pasar

Salah satu faktor yang berpengaruh pada suatu model bisnis adalah kekuatan pasar yang mendukung bisnis tersebut atau lebih dikenal dengan istilah *market force*. Kekuatan pasar ini menjelaskan isu-isu penting yang memengaruhi sikap pelanggan agar beralih ke BBG. Isu tersebut seperti menipisnya pasokan energi, tingginya harga minyak dunia, dampak polusi udara, membengkaknya subsidi BBM yang ditanggung pemerintah, dan rendahnya pendapatan warga. Selain itu, yang juga diperhatikan adalah segmen pasar yang akan disasar dan daya tarik pemberian insentif.

## 1) Isu Pasar

### a) Keamanan NGV

Faktor keamanan NGV menjadi hal yang sangat berperan dalam perkembangan NGV di Indonesia. Masyarakat masih takut menggunakan NGV karena mereka berpikir bahwa NGV mudah meledak. Padahal kecelakaan tidak akan terjadi jika instalasi konverter gas dan perawatannya mengikuti standar yang telah ditentukan. Untuk itu, perlu dilakukan sosialisasi secara rutin sebelum program konversi BBG dilaksanakan.

### b) Ketersediaan SPBG, BBG, dan suku cadang

SPBG, BBG, dan suku cadang sangat mutlak harus tersedia sebelum program konversi BBG dilaksanakan. Apabila satu komponen tersebut tidak dipenuhi, sangat mustahil program konversi ini berjalan lancar. Pengalaman kegagalan program konversi BBG di Jawa Barat pada 1997 adalah kurang tersedianya SPBG dan BBG. Selain itu, tidak adanya suku cadang juga menjadi kendala yang sangat berpengaruh.

### c) Keberadaan *workshop*

Hal yang juga berperan penting dalam program konversi adalah keberadaan *workshop*. NGV harus dipelihara secara rutin untuk mengurangi terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan. Saat ini hanya ada 14 *workshop* di Jakarta.

### d) Hilangnya garansi kendaraan yang dimodifikas

Hal yang menjadi kendala mengapa NGV di Indonesia tidak berkembang sampai sekarang adalah hilangnya garansi apabila kendaraan dikonversi ke NGV. Hal inilah yang menyebabkan keengganan masyarakat untuk mengonversi kendaraannya.

## 2) Segmen Pasar

### a) Mobil dinas pemerintah (mobil pelat merah)

Segmen pasar yang dapat dipaksakan oleh pemerintah adalah mobil dinas pemerintah. Jumlah mobil dinas seluruh Indonesia adalah 0,31% dari total kendaraan roda empat di Indonesia. Pemerintah memberikan peraturan untuk seluruh kendaraan dinas di Indonesia, yaitu tidak boleh menggunakan BBM bersubsidi (premium). Oleh karena itu, semua kendaraan dinas harus menggunakan pertamax, sedangkan harga pertamax lebih mahal daripada harga premium. Harga premium untuk tahun 2013 adalah Rp6.500, harga pertamax Rp9.800, dan harga BBG Rp3.100. Harga BBG adalah 33% dari harga pertamax. Jika semua kendaraan dinas di Indonesia menggunakan BBG, belanja operasional instansi pemerintah tersebut akan dapat dihemat.

### b) Mobil penumpang umum (angkot)

Jumlah angkutan umum sangat banyak, persentasenya sekitar 3,3% dari total kendaraan roda empat di Indonesia. Kalau semua angkutan umum dikonversi ke NGV, penggunaan BBM bersubsidi (premium) akan berkurang. Akan tetapi, yang menjadi kendala adalah margin harga BBM dan harga premium yang sangat tipis sehingga tidak menarik bagi sopir angkutan umum.

### c) Kendaraan pribadi

Lebih dari 80% total jumlah kendaraan di Indonesia adalah kendaraan pribadi. Oleh karena itu, *market* yang paling besar adalah kendaraan pribadi. Yang menjadi kendala adalah margin harga BBG dan harga premium sangat kecil sehingga tidak menarik bagi pengguna kendaraan pribadi. Untuk itu,

diperlukan kebijakan pemerintah dalam menentukan harga BBM bersubsidi.

3) Kebutuhan dan Permintaan

a) Harga BBG 1/3 dari harga BBM

Di negara-negara yang jumlah NGV-nya sudah sangat pesat, harga BBG 1/3 dari harga BBM. Hal ini menjadi daya tarik bagi pengguna NGV karena mereka dapat menghemat pengeluaran untuk membeli bahan bakar. Di Indonesia perbandingan harga BBM dan BBG sangat kecil. Inilah yang menjadi salah satu faktor terhambatnya perkembangan NGV.

b) Pemberian insentif

Pemerintah di negara yang sangat pesat perkembangan NGV-nya memberikan insentif bagi pengguna NGV. Insentif yang diberikan berupa pengurangan pajak kendaraan (NGV) dan mempermudah pemberian kredit untuk pembelian NGV.

c) Ketersediaan SPBG, BBG, suku cadang, dan *workshop*

Ketersediaan SPBG, BBG, suku cadang, dan *workshop* sangat berperan penting. Salah satu saja tidak tersedia maka program konversi ke BBG tidak akan berjalan dengan lancar. Satu sama lain saling mendukung dan melengkapi.

4) Daya Tarik Pendapatan

a) Harga BBG 1/3 dari harga BBM

Perbandingan harga BBM dan BBG yang besar menjadi daya tarik dari program konversi. Harapannya, harga BBG di Indonesia 1/3 dari harga BBM, seperti di negara-negara yang NGV-nya telah berkembang pesat. Apabila margin harga bahan bakar besar, para pengguna NGV dapat melakukan penghematan.

b) Pemberian insentif untuk NGV

Pemerintah perlu mengeluarkan kebijakan untuk memberikan insentif bagi pengguna NGV. Insentif yang diberikan dapat berupa pengurangan pajak kendaraan dan pemberian kredit untuk pembelian NGV atau konverter gas.

c) Pengurangan polusi udara, penghematan BBM, dan penghematan subsidi BBM

Salah satu manfaat konversi ke NGV adalah pengurangan polusi udara, penghematan BBM, dan penghematan subsidi BBM. Berdasarkan penelitian dari University of Houston, penggunaan BBG secara signifikan mengurangi emisi rumah kaca: CO (90%), NO<sub>x</sub> (50%), CO<sub>2</sub> (25%).

5) Biaya peralihan

a) Harga mobil *dedicated* CNG berharga nol

Pemerintah dapat mengeluarkan kebijakan mengenai harga mobil *dedicated* CNG berharga nol apabila pengguna kendaraan tersebut wajib menggunakan CNG selama beberapa puluh tahun.

b) *Workshop* buka 24 jam

*Workshop* buka 24 jam untuk *maintenance* bagi pelanggan yang telah melakukan instalasi konverter gas di *workshop* tersebut.

b. Tantangan Industri

Tantangan industri meliputi pesaing (*incumbent*), *stakeholder*, pelaku baru (*new entrants*), dan pemasok rantai pelaku. Pesaing industri konverter gas di Indonesia saat ini dan nanti di antaranya industri konverter gas yang sudah mapan di luar negeri sehingga tidak mudah untuk bersaing dengan industri besar seperti mereka. Selain tantangan

dari sesama industri konverter gas, tantangan lain adalah dari industri otomotif yang menggunakan BBM karena lebih dari 90% kendaraan bermotor di Indonesia menggunakan BBM.

1) Pesaing

a) Faber SpA

Perusahaan Faber SpA dari Italia bergerak di bidang pembuatan tabung CNG (tabung baja [tipe 1] ataupun tabung komposit [tipe 4]). Selain itu, perusahaan ini juga memproduksi tabung CNG untuk trailer dan CNG *fillin station* (Faber Industri, 2013).

b) Landireno SpA

Perusahaan Landireno SpA berasal dari Italia. Perusahaan ini memproduksi regulator untuk CNG dan LPG, *mixer*, *LPG solenoid valve*, *injector imulator*, *start-petrol solenoid valve*, dan lain-lain. Produk Landireno telah diekspor ke sejumlah negara, salah satunya adalah Indonesia (Landireno, 2013).

c) BRC

BRC adalah perusahaan Italia yang bergerak di bidang pembuatan regulator/*reducer* LPG dan CNG, *lamda control system*, *solenoid valve*, *CNG pressure gauge*, dan lain-lain. BRC juga memasarkan produknya ke Indonesia (BRC, 2013).

d) Dymco Co. Ltd.

Dymco Co. Ltd. adalah perusahaan yang berasal dari Korea. Perusahaan ini memproduksi regulator, *injector*, *ECU*, *automatic valve*, *pressure indicator*, dan *gas filte*. Konverter gas tersebut digunakan untuk CNG dan LPG. Regulator CNG yang diproduksi diperuntukkan bagi bus dan truk (Dymco, 2013).

e) Lovato Autogas

Lovato Autogas adalah perusahaan yang berasal dari Australia yang bergerak di bidang konverter CNG dan LPG untuk kendaraan yang menggunakan bensin dan diesel. Perusahaan ini selain memproduksi konverter gas, juga memberikan jasa layanan pemeliharaan, pelatihan, dan pengujian tabung (Autogas, 2013).

f) Tomasetto Achille SpA

Tomasetto Achille SpA adalah perusahaan yang memproduksi konverter CNG dan LPG yang berasal dari Italia. Konverter gas yang diproduksi antara lain *reducer/regulator*, *LPG multivalve*, *CNG valve*, *solenoid valve*, dan aksesori (Tomasetto, 2013).

2) Pendetang Baru

a) PT Wijaya Karya

PT Wijaya Karya akan bekerja sama dengan perusahaan konverter gas di luar negeri untuk memproduksi konverter gas di Indonesia. Masih belum ditentukan perusahaan mana yang akan menjadi mitranya.

b) PT Dirgantara Indonesia

PT Dirgantara Indonesia (PT DI) akan ikut berperan serta dalam program konversi ke BBG dengan memproduksi tabung komposit (tipe 4). PT DI memiliki pengalaman yang hampir serupa pada mesin pesawat, terutama torpedo serta mengetahui cara/teknologi baru untuk membuat tabung tersebut.

c) PT Pindad

PT Pindad akan ikut berperan serta dalam program konversi dengan memproduksi tabung baja (tipe 1) dan memproduksi *rail injector* yang bekerja sama dengan pihak swasta. PT Pindad telah berpengalaman membuat tabung LPG 3 kg sehingga PT Pindad fokus pada produksi tabung CNG tipe 1.

d) PT DAIMN

PT DAIMN adalah perusahaan swasta yang bergerak pada pembuatan ECU untuk bensin dan diesel. PT DAIMN bekerja sama dengan perusahaan Korea, dan ECU yang dibuat di Indonesia kemudian dipasarkan di Korea.

e) Perusahaan swasta lain

Masih ada beberapa perusahaan yang memproduksi regulator, ECU, dan lain-lain. Akan tetapi, masih belum bergerak jauh karena menunggu kepastian dari pemerintah mengenai program konversi ke BBG.

3) Pemasok dan Rantai Pelaku Lain

a) PT CM Engineering

PT CM Engineering adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri minyak dan gas. Perusahaan ini memasok peralatan dan suplai minyak dan gas, seperti dispenser BBM dan LPG, dan distributor peralatan Autogas (PT CM Engineering, 2013).

b) Aptogas Indonesia

Aptogas Indonesia adalah perusahaan ritel LPG rumah tangga dan industri serta CNG konverter gas. Selain itu, juga memberikan jasa layanan pemasangan jaringan pipa LPG

untuk industri rumah makan, restoran, hotel, peternakan, dan lain-lain; jasa layanan pembangunan konstruksi *filling station* LPG; jasa layanan pemasangan jaringan pipa CNG (PGN-Gas Alam) untuk perumahan dan industri; jasa layanan pemasangan konverter BBG untuk kendaraan dan industri; jasa layanan pemasangan konverter BBG untuk generator (Aptogas Indonesia, 2013).

c) PT Aedico Dharma Nusantara

PT Aedico Dharma Nusantara adalah perusahaan yang bergerak dalam layanan instalasi konverter gas untuk kendaraan dan kapal nelayan. Selain itu, juga menyediakan komponen konverter gas (PT Aedico, 2013).

d) Autogas Indonesia

PT Autogas Indonesia merupakan anak perusahaan PT Draco International yang merupakan perusahaan perwakilan/distributor dari Lovato Italia sebagai perusahaan yang memproduksi konverter gas LGV/Vigas dan CNG yang menguasai 40% pangsa pasar di dunia.

Perusahaan ini menawarkan dan menyediakan konverter gas untuk kendaraan bermotor dan mesin industri, antara lain konverter gas LGV/Vigas dan CNG; tabung LGV/Vigas dan CNG, serta instalasi dan perawatan (Autogas Indonesia, 2013).

e) PT Cipta Nusantara Gemilang

PT Citra Nusantara Gemilang adalah perusahaan yang bergerak di bidang suplai gas. Perusahaan ini juga melayani *engineering, procurement, construction* (EPC) untuk SPBG *online* dan *mother-daughter station*, instalasi konverter gas dan perawatannya, serta *operasional plant* CNG dan perawatannya (PT Citra Nusantara Gemilang, 2013).

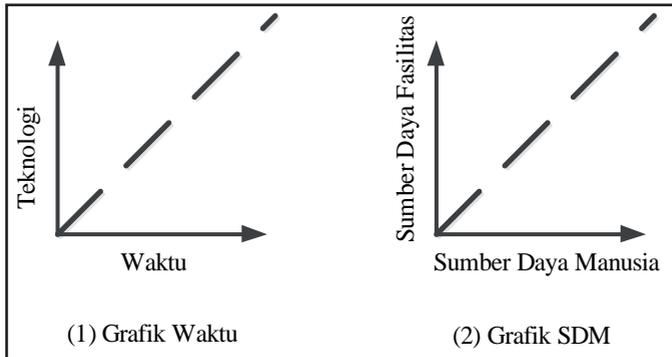
- f) Arta Alam Abadi  
PT Arta Alam Abadi adalah perusahaan yang bergerak di bidang suplai CNG. Perusahaan ini adalah agen dari PT Prisma Energy (PT Arta Alam Abadi).
- 4) Pemangku Kepentingan (*Stakeholder*)
- a) Kementerian Perindustrian  
Kementerian Perindustrian berperan dalam hal penyediaan dan pemasangan konverter gas. Selain itu, Kementerian Perindustrian juga mengeluarkan standardisasi yang akan digunakan pada konverter gas.
  - b) Kementerian Perhubungan  
Kementerian Perhubungan berperan dalam pengaturan, pembinaan, dan pengawasan mengenai sertifikasi tenaga kerja, bengkel, dan keselamatan serta persyaratan teknis dan laik jalan. Kementerian Perhubungan juga mempunyai wewenang untuk mengeluarkan regulasi agar semua angkutan kota di Indonesia menggunakan BBG.
  - c) Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM)  
Kementerian ESDM berperan serta dalam mengeluarkan regulasi mengenai pasokan gas, harga gas, distribusi gas, dan menentukan BUMN mana yang melakukan tugas-tugas tersebut.
  - d) Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara (KemenPAN)  
KemenPAN berperan dalam hal mengeluarkan kebijakan bagi instansi pemerintah bahwa kendaraan operasional pemerintah tidak boleh menggunakan BBM bersubsidi dan harus menggunakan BBG pada kendaraan dinas.

- e) Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian  
Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian berperan dalam hal mengeluarkan kebijakan anggaran untuk program konversi ke BBG.
- f) Kementerian Badan Usaha Milik Negara (BUMN)  
Kementerian BUMN berperan serta dalam mengeluarkan kebijakan agar perusahaan BUMN ikut berperan serta dalam program konversi ke BBG dengan cara memproduksi konverter gas.
- g) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud)  
Kemdikbud berperan serta dalam memberikan dukungan kepada perguruan tinggi untuk melakukan penelitian tentang konverter gas agar konverter gas tersebut dapat diproduksi di dalam negeri.

#### c. Tren Kunci

Tren kunci merupakan tren yang sangat berpengaruh dalam membangun suatu industri. Tren kunci menjelaskan mengenai tren teknologi, tren peraturan, tren sosial budaya, dan tren sosial ekonomi. Tren teknologi yang perlu terus dikembangkan adalah teknologi regulator, tabung, dan ECU. Selain itu, yang juga perlu dilakukan adalah sosialisasi yang berkesinambungan kepada masyarakat mengenai teknologi, cara penggunaan, dan keamanan konverter gas. Berikut hal-hal yang memengaruhi tren kunci:

## 1) Tren Teknologi



Pada Grafik 1 dapat diambil kesimpulan bahwa sesuai dengan perkembangan waktu, teknologi yang dibutuhkan juga semakin tinggi. Untuk itu, kemampuan SDM makin lama makin meningkat dan diimbangi dengan fasilitas yang memadai, seperti terlihat pada Grafik 2. Contoh teknologi konverter gas yang semakin berkembang saat ini, antara lain:

- a) Teknologi regulator → *solenoid valve* → dikontrol

Teknologi regulator yang digunakan saat ini adalah regulator yang menggunakan *membrane*. Ke depan, regulator digantikan oleh *solenoid valve* yang dikontrol buka tutupnya bergantung pada kebutuhan gas di ruang bakar.

- b) Tabung → sekarang tipe 1 & 2 → tipe 4 lebih murah

Tabung CNG yang digunakan saat ini adalah tabung tipe 1 dan tipe 2 yang materialnya dari metal. Teknologi yang lebih kompleks adalah tabung tipe 4 yang terbuat dari komposit. Materialnya masih impor sehingga tabung tersebut mahal. Apabila material tersebut dapat dibuat di dalam negeri, tabung tipe 4 dapat menggantikan tabung tipe 1 dan tipe 2.

- c) Teknologi ECU → komponen bisa dibuat di dalam negeri → lebih murah

Beberapa lembaga sudah menguasai teknologi ECU. Apabila komponen ECU tersebut dibuat di dalam negeri, harga ECU bisa lebih murah.

Contoh lain, teknologi tren pada Busway adalah menggantikan regulator dengan *solenoid valve* untuk menurunkan tekanan gas dengan cara buka tutup *solenoid valve* yang dikontrol oleh elektronik. Dengan menggunakan *solenoid* yang buka tutup, tekanan menjadi turun dari tekanan yang besar langsung turun menjadi tekanan 1 bar sehingga tidak perlu menggunakan *membrane* lagi. Apabila suplai gas yang diperlukan ruang bakar sedikit, *solenoid* yang buka tutup hanya 1. Namun, jika suplai gas yang diperlukan besar, ada lebih dari 1 *solenoid* yang buka tutup.

## 2) Tren Peraturan

- a) Regulasi penghematan BBM

Penghematan BBM perlu dilakukan dengan segera agar impor BBM tidak besar lagi. Salah satu caranya adalah dengan program konversi ke BBG. Kendaraan bermotor yang wajib dikonversi adalah angkutan kota dan kendaraan dinas pemerintah ataupun BUMN. Sementara itu, kendaraan pribadi akan beralih ke BBG kalau harga BBM mahal.

- b) Penetapan harga BBG 1/3 dari harga BBM

Agar menarik bagi pengguna kendaraan bermotor, harga BBG sebaiknya 1/3 dari harga BBM. Jika margin harga BBG besar, pengguna NGV dapat menghemat pengeluaran untuk pembelian bahan bakar. Penghematan tersebut dapat dialihkan untuk pembayaran kredit konverter gas.

- c) Kuota gas domestik  
Pemerintah telah mengalokasikan pasokan gas domestik. Kebijakan pemerintah tersebut seharusnya ditepati sehingga tidak terjadi lagi kekurangan pasokan gas domestik.
- d) Kuota gas untuk transportasi  
Apabila program konversi ke BBG mulai berjalan, kuota gas untuk transportasi harus ditambah. Sampai saat ini saja pasokan gas untuk bus Transjakarta masih kurang. Kalau ingin program konversi ke BBG berjalan dengan lancar, kuota gas untuk transportasi harus diperhatikan.
- e) Pengurangan pajak impor untuk peralatan ramah lingkungan (*green energy*)  
Pemerintah telah mengeluarkan regulasi mengenai pembebasan bea masuk barang impor untuk peralatan ramah lingkungan. Akan tetapi, regulasi tersebut masih mengalami kendala di lapangan karena belum adanya petunjuk teknis (juknis) sehingga para importir peralatan ramah lingkungan masih mengeluarkan dana untuk bea masuk barang impor.
- f) Insentif produk ramah lingkungan  
Produk-produk ramah lingkungan sebaiknya mendapatkan insentif dengan cara pembebasan bea masuk barang impor, pembebasan pajak untuk produk-produk yang diproduksi di dalam negeri, dan pemberian insentif untuk industri yang memproduksi peralatan ramah lingkungan.
- g) Kandungan TKDN  
Pemerintah telah menetapkan kandungan tingkat komponen dalam negeri (TKDN) untuk konverter gas, yaitu sebesar 70%. Hal ini ditetapkan agar harga konverter gas lebih murah karena material yang digunakan berasal dari sumber daya yang ada di dalam negeri.

### 3) Tren Sosial Budaya

#### a) Pemanasan global, ramah lingkungan, dan lain-lain.

Isu pemanasan global (*global warming*) yang mengemuka saat ini membuat masyarakat semakin peduli dengan lingkungan. Dampak pemanasan global adalah terjadinya peningkatan suhu bumi yang berakibat fatal bagi bumi, di antaranya adalah (Devamelodica, 2011):

- Kenaikan 1 derajat dari suhu bumi berakibat es di Kutub Utara mencair yang berdampak terjadinya badai di Atlantik Selatan.
- Kenaikan 2 derajat dari suhu bumi berakibat es di Greenland mulai menghilang dan air laut naik setinggi 7 meter.
- Kenaikan 3 derajat dari suhu bumi berakibat kekeringan di hutan Amazon dan musim panas di Eropa semakin panas.
- Kenaikan 4 derajat dari suhu bumi berakibat air laut meluap di daerah pesisir dan es di Kutub Utara mencair yang mengakibatkan terganggunya air tawar. Selain itu, sebagian wilayah Kutub Utara tenggelam sehingga terjadi kenaikan air laut.
- Kenaikan 5 derajat dari suhu bumi berakibat terjadinya perubahan iklim yang sangat drastis, terjadi tsunami yang besar karena Kutub Utara tenggelam secara total.
- Kenaikan 6 derajat dari suhu bumi berakibat kepunahan massal makhluk hidup karena semakin besarnya komposisi hidrogen sulfat dan gas metana.

Dari hasil uraian tersebut dapat dilihat besarnya dampak yang diakibatkan pemanasan global. Dengan kondisi tersebut, sekarang pemerintah dan lembaga-lembaga nonprofit menggalakkan penggunaan energi terbarukan (*renewable energy*)

untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dan emisi karbon.

b) Sosialisasi

Sosialisasi sangat penting dilakukan sejak sebelum pelaksanaan program konversi ke BBG sampai program konversi tersebut berjalan. Sosialisasi tersebut dijalankan sebelum program tersebut dilaksanakan agar masyarakat mengetahui bagaimana prinsip kerja kendaraan yang menggunakan BBG (NGV), hal apa saja yang harus diperhatikan dalam menggunakan NGV, perawatan berkala yang harus dilakukan, dan hal apa saja yang tidak boleh dilakukan selama menggunakan NGV. Sosialisasi ini dilakukan agar tidak ada lagi ketakutan di masyarakat karena menggunakan NGV. Selama ini yang terjadi di masyarakat adalah kurangnya sosialisasi sehingga masyarakat tidak berani menggunakan taksi yang memasang logo BBG. Masyarakat beranggapan BBG berbahaya dan mudah meledak. Fakta yang terjadi di lapangan adalah terbakarnya NGV bukan karena ledakan BBG, tetapi karena korsleting jaringan listrik karena perawatan yang tidak rutin. Hal-hal yang juga perlu disosialisasikan adalah manfaat bagi pengguna, pemerintah, dan lingkungan agar masyarakat semakin tertarik untuk berpindah ke NGV.

c) Uji coba NGV ke masyarakat

Sebelum program konversi ke BBG dimulai, perlu ada uji coba NGV ke masyarakat. Hal ini dilakukan agar masyarakat mengetahui secara langsung bagaimana cara menggunakan NGV dan manfaat apa saja yang mereka dapat dan rasakan. Apabila masyarakat tersebut mendapatkan pengalaman positif dengan menggunakan NGV, secara otomatis pengalaman tersebut akan disampaikan kepada teman-teman atau orang lain.

#### 4) Tren Sosial Ekonomi

##### a) Harga BBM lebih mahal

Apabila harga BBM lebih mahal dari harga BBG, secara otomatis pengguna kendaraan bermotor akan berpindah menggunakan BBG karena harganya lebih murah. Kalau dibandingkan negara-negara yang populasi NGV-nya sangat pesat, harga BBG sekitar 30%–40% dari harga BBM. Di Argentina yang menduduki peringkat ke-3, pengguna NGV sebanyak 2,18 juta unit dengan harga BBG sekitar 27% dari harga BBM. Italia yang menduduki peringkat ke-7 dunia, pengguna NGV sebanyak 0,74 juta unit dan harga BBG sebesar 34% dari harga BBM. Selain itu, Thailand yang menduduki peringkat ke-10 dunia memiliki populasi NGV sebanyak 0,35 juta unit, harga BBG sebesar 22% dari harga BBM. Hanya di Thailand yang harga BBG-nya paling rendah dibandingkan dengan negara-negara lain di dunia (NGVA Europe, 2013).

##### b) Harga BBG 1/3 dari harga BBM

Para pengguna NGV mengharapkan harga BBG 1/3 dari harga BBM. Margin harga yang besar akan memberikan keuntungan bagi pengguna NGV dalam hal penghematan pembelian bahan bakar.

##### c) Insentif produk ramah lingkungan

Pemerintah perlu memberikan insentif untuk produk ramah lingkungan agar industri produk ramah lingkungan berkembang di Indonesia. Pemberian insentif dapat berupa pengurangan fiskal untuk pengurangan PPnBM (Pajak Perjualan Barang Mewah). Selain itu, insentif dapat berupa pengurangan pajak penghasilan atau penghapusan pajak penghasilan (*tax holiday*). Pemerintah juga perlu memberikan

insentif untuk industri yang melakukan R&D di dalam negeri untuk produk ramah lingkungan.

#### d. Kekuatan Makro Ekonomi

Kekuatan makro ekonomi adalah kekuatan yang dipengaruhi oleh ekonomi secara keseluruhan. Kekuatan makro ekonomi menjelaskan tentang perubahan ekonomi yang memengaruhi banyak masyarakat, perusahaan, dan pasar seperti pertumbuhan ekonomi, tenaga kerja, dan kualitas hidup. Berikut hal-hal yang memengaruhi kekuatan makro ekonomi:

##### 1) Pertumbuhan ekonomi di Indonesia

Pertumbuhan ekonomi di Indonesia pada 2002–2007 dari tahun ke tahun mengalami kenaikan. Namun, sejak 2008–2012 pertumbuhan ekonomi mengalami fluktuasi. Kalau dibandingkan dengan negara-negara di Asia Tenggara lainnya, fluktuasi pertumbuhan ekonomi di Indonesia tidak seekstrem negara tetangga. Pertumbuhan ekonomi mereka tinggi, tetapi sering terjadi fluktuasi yang drastis. Pada Gambar 4.8 dan Tabel 4.2 dijelaskan pertumbuhan ekonomi di beberapa negara.

##### 2) Tingkat pengangguran

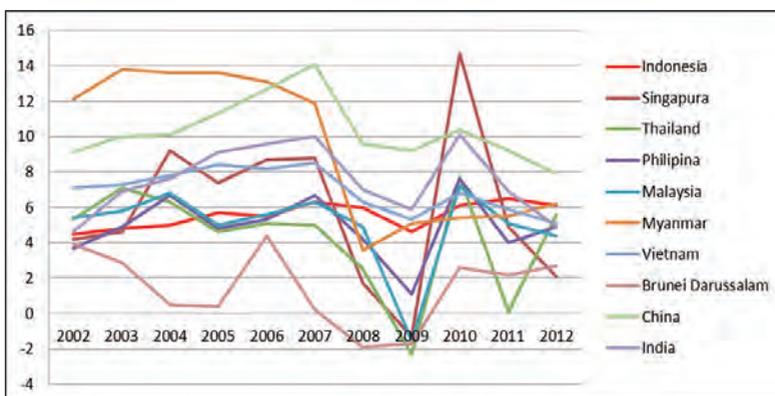
Berdasarkan data BPS per Agustus 2012, tingkat pengangguran di Indonesia sebanyak 6,01% atau sekitar 7,2 juta jiwa. Tingkat pengangguran tersebut menurun dari data Februari 2012, yaitu sekitar 6,32% atau sekitar 7,61 juta jiwa. Dari tahun ke tahun, tingkat pengangguran di Indonesia semakin berkurang. Pada Tabel 4.3 membuktikan bahwa pembangunan di Indonesia semakin baik.

**Tabel 4.2** Pertumbuhan Ekonomi di ASEAN, China, dan India

<b>Negara</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Rata-Rata</b>
Indonesia	4.5	4.8	5.0	5.7	5.5	6.3	6.0	4.6	6.1	6.5*	6.11
Singapura	4.2	4.6	9.2	7.4	8.7	8.8	1.7	-1.3	14.7	4.9*	6.50
Thailand	5.3	7.1	6.3	4.6	5.1	5.0	2.5	-2.3	7.7	0.1*	4.70
Filipina	3.7	4.9	6.7	4.8	5.3	6.7	4.2	1.1	7.6	4*	5.39
Malaysia	5.4	5.8	6.8	5.0	5.6	6.3	4.9	-1.5	7.2	5.1*	5.50
Myanmar	12.1	13.8	13.6	13.6	13.1	11.9	3.6	5.1	5.4*	5.5*	10.39
Vietnam	7.1	7.3	7.8	8.4	8.2	8.5	6.3	5.3	6.8	5.9*	7.67
Brunei Darussalam	3.9	2.9	0.5	0.4	4.4	0.2	-1.9	-1.7	2.6	2.2*	1.62
China	9.1	10.0	10.1	11.3	12.7	14.1	9.6	9.2	10.4	9.2*	11.36
India	4.6	6.9	7.6	9.1	9.6	10.0	7.0	5.9	10.1	6.9*	8.26

Sumber: International Monetary Fund, *World Economic Outlook Database*, Oktober 2012.

\*Angka perkiraan



**Gambar 4.8** Grafik Pertumbuhan Ekonomi di ASEAN, Cina, dan India

**Tabel 4.3** Jumlah Pengangguran di Indonesia

Tahun	Jumlah Pengangguran
2004	10.251.351
2005	11.899.266
2006	10.932.000
2007	10.011.142
2008	9.394.515
2009	8.962.617
2010	8.319.779
2011	7.700.086
2012	7.244.956

**Sumber:** Badan Pusat Statistik 2013

3) Birokrasi di Indonesia lebih panjang daripada negara lain

Pada Bab II telah dibahas mengenai hambatan *start-up company* di Indonesia. Salah satunya adalah panjangnya birokrasi yang harus dilalui untuk mendirikan suatu perusahaan. Untuk mengurus izin usaha baru diperlukan waktu 151 hari dan jumlah prosedur yang harus dilewati sebanyak 12 tahap serta memerlukan biaya yang besar, yaitu sekitar \$1.163,31. Jika

dibandingkan negara lain, seperti Australia, hanya diperlukan waktu 2 hari, prosedurnya hanya 2 tahap, dan biaya yang dikeluarkan sebesar \$600,02. Hal inilah yang menyebabkan iklim industri di Indonesia kurang berkembang karena birokrasi yang panjang.

4) Kualitas hidup di Indonesia masih rendah

*Human development index* (HDI) atau tingkat kualitas hidup dinilai berdasarkan tingkat kekayaan, kemiskinan, kesehatan, kesetaraan gender, kebebasan ekonomi, dan pendidikan, di Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara-negara di kawasan Asia Tenggara, seperti Malaysia, Singapura, dan Brunei. Tabel 4.4 menginformasikan HDI untuk Indonesia sejak 2004 hingga 2012.

**Tabel 4.4** *Human Development Index in Indonesia*

<b>Tahun</b>	<b>HDI</b>	<b>Jumlah Negara</b>
2004	108	177
2005	107	177
2006	109	179
2007	111	178
2008	109	179
2009	111	182
2010	106	169
2011	124	187
2012	121	185

Sumber: *Human Development Reports*

## 2. Peran Pemerintah

Pemerintah telah ikut berperan serta dengan cara mengeluarkan peraturan yang berkaitan dengan program konversi dari BBM ke BBG. Berikut adalah peraturan-peraturan yang telah dibuat:

- a. Program konversi dari BBM ke BBG mulai 1988 telah diluncurkan, tetapi program tersebut tidak berjalan lancar karena banyak kendala. Kendala yang dihadapi adalah akibat kurangnya pasokan gas dan ketidaktersediaan suku cadang.
- b. Pada 2010, Kementerian ESDM telah mengeluarkan Permen ESDM No. 03/2010 tentang Alokasi dan Pemanfaatan Gas Bumi yang memuat alokasi pemanfaatan gas bumi untuk pemenuhan kebutuhan dalam negeri dan Kepmen ESDM No. 2763.K/12/MEM/2011 tentang tambahan alokasi gas untuk pembangkit listrik 2011. Namun, kuota gas tersebut tidak dapat dipenuhi karena kurangnya pasokan gas.
- c. Meskipun telah dibuat Permen ESDM, alokasi gas untuk transportasi tidak ditentukan sehingga di Jakarta (bus Transjakarta) masih kekurangan pasokan gas.
- d. Pada 2010 juga telah diterbitkan Keputusan Menteri ESDM No. 2932 K/12/MEM/2010 tentang Harga Jual BBG untuk Transportasi di Wilayah Jakarta. Pemerintah akhirnya menetapkan harga Rp3.100/lsp sejak 15 Desember 2010. Harga tersebut jika dibandingkan harga premium yang Rp4.500, perbedaannya tidak begitu jauh. Karena marginnya kecil, masyarakat pun tidak tertarik.
- e. Pada 2012, presiden telah mengeluarkan Peraturan Presiden No. 64 Tahun 2012. Dengan adanya peraturan tersebut diharapkan program konversi BBM ke BBG akan dapat berjalan dengan baik dan berhasil memberikan manfaat di berbagai sektor. Inti sari dari peraturan tersebut secara garis besar dapat dilihat pada Gambar 4.9.



**Gambar 4.9** Peran Serta *Stakeholder* dalam Program Konversi (PP No. 64 Tahun 2012)

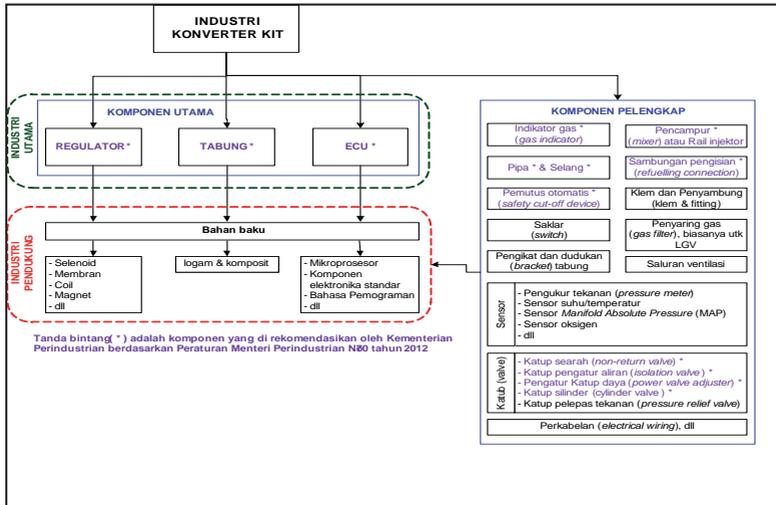
Peraturan presiden tersebut ditindaklanjuti oleh Kementerian Perindustrian dengan mengeluarkan Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia No. 70/M-IND/PER/7/2012 tentang Pemberlakuan Persyaratan Teknik Rangkaian Komponen Konverter Kit untuk Kendaraan Bermotor Secara Wajib. Berdasarkan peraturan ini, konverter gas dan/atau tabung yang dibuat di dalam negeri (industri dalam negeri) wajib memenuhi persyaratan teknis, antara lain:

- 1) The United Nations Economic Commission for Europe (UN ECE) R110 atau *International Organization for Standardization* (ISO) 15500 series, ISO 11449, ISO 14469, Standar Nasional Indonesia (SNI) ISO 15500-5-2009, SNI 7407-2009, SNI 7408-2009 untuk berbahan bakar CNG.
- 2) UN ECE R67 untuk berbahan bakar LGV/LPG

Terpenuhinya persyaratan teknis tersebut dibuktikan dengan sertifikat SNI, sertifikat UN ECE, atau sertifikat ISO yang dikeluarkan oleh:

- 1) Lembaga sertifikasi produk terakreditasi oleh badan akreditasi yang mendapat pengakuan dari Komite Akreditasi Nasional (KAN);
- 2) Otoritas berwenang menurut ketentuan UN ECE; atau
- 3) Lembaga sertifikasi produk yang terakreditasi oleh KAN.

Demi kemandirian bangsa yang dicita-citakan bersama, *start-up company* untuk perusahaan yang bergerak di bidang industri utama dan industri pendukung konverter gas harus dapat dimunculkan. Industri utama dan pendukung yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 4.10.



**Gambar 4.10** Peran Serta Berbagai Industri dalam Program Konversi (Permen Perindustrian Nomor 70/M-IND/PER/7/2012)

- f. Selama ini untuk program konversi dari BBM ke BBG, pemerintah hanya mempunyai target tiap tahun, yaitu akan mengonversi kendaraan berapa banyak. Akan tetapi, pemerintah tidak mempunyai masterplan program konversi sehingga kalau berganti kepemimpinan, target konversi tersebut juga akan berubah dan mungkin akan hilang. Masterplan program konversi sangat diperlukan sehingga walaupun terjadi pergantian kepemimpinan, program tersebut akan terus berjalan. Selain itu, juga akan memberi kepastian bagi swasta yang akan berinvestasi dalam program konversi.

### 3. Kemampuan dan Peran Akademisi

Para akademisi di perguruan tinggi telah melakukan penelitian konverter gas. Perguruan tinggi tersebut antara lain:

- a. Universitas Indonesia telah membuat prototipe ECU yang bekerja sama dengan pihak swasta. Untuk regulatornya akan dilakukan penelitian mulai tahun 2013.
- b. Institut Teknologi Bandung, sejak 1986 telah melakukan penelitian mengenai konverter gas. ITB telah membuat ECU *dual fuel* (LPG + solar). ITB lebih memilih ke solar karena margin solar dan premium yang tinggi sehingga menguntungkan pengguna. Selain itu, ITB juga telah membuat regulator *dual fuel*.
- c. Universitas Gadjah Mada, sejak 2007 telah melakukan penelitian konverter gas. UGM telah membuat regulator *dual fuel* (CNG + solar) dan regulator *bifuel* (CNG/premium). Selain itu, UGM juga telah membuat ECU *dual fuel* dan *bifuel*.

Universitas memiliki kemampuan dalam hal teknologi untuk membuat regulator dan ECU, baik untuk tipe *bifuel* maupun *dual*

*fuel*. Hal ini sangat menguntungkan bagi negara agar kita dapat memproduksi sendiri peralatan konversi tersebut.

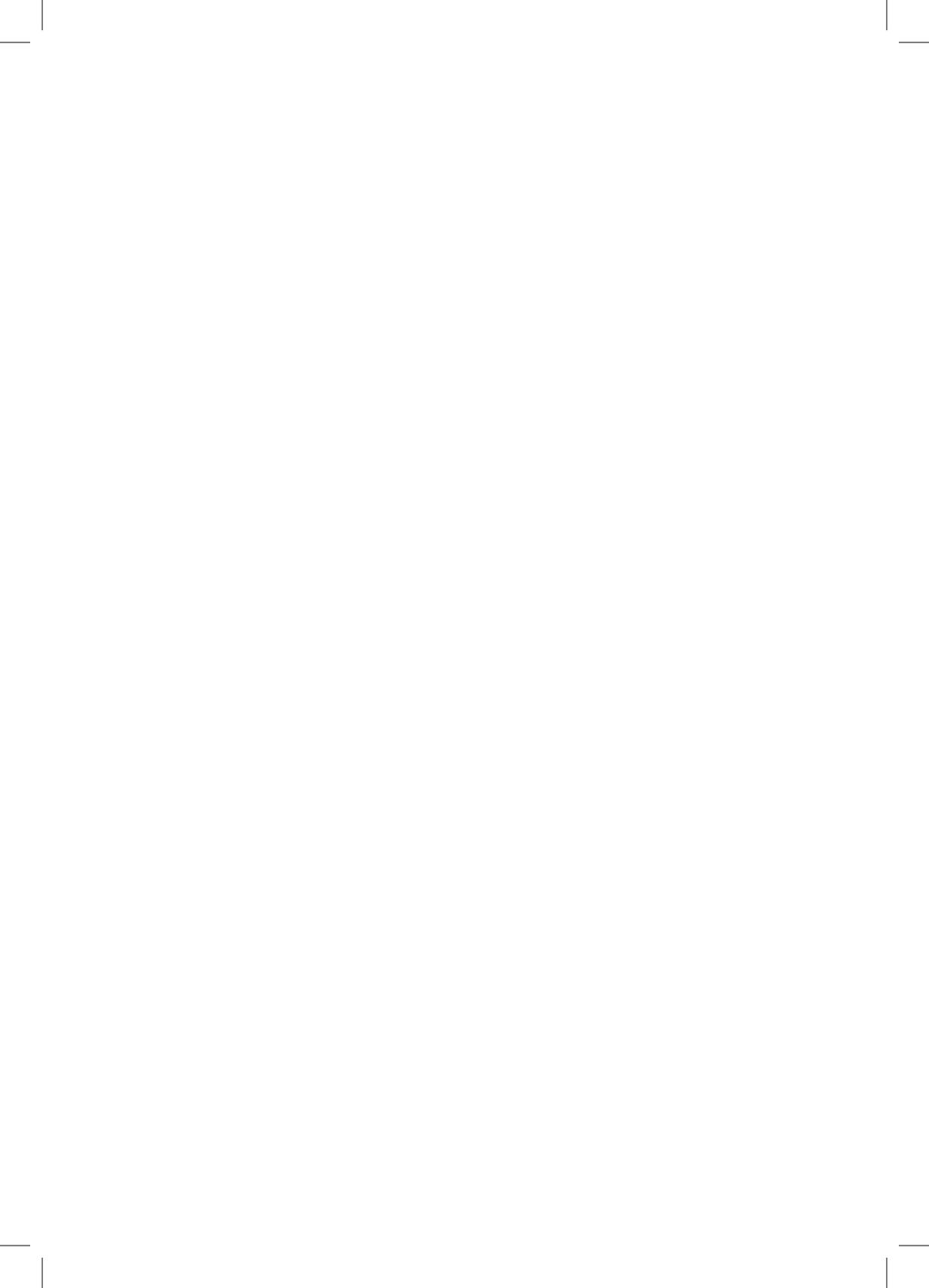
#### **4. Kemampuan dan Peran BUMN**

Pihak BUMN juga ikut berperan serta dalam program konversi. Peran serta tersebut antara lain:

- a. PT DI telah berpengalaman dalam membuat tabung komposit sehingga fokus PT DI berperan serta dalam memproduksi tabung tipe 4 (komposit).
- b. PT Pindad juga telah berpengalaman dalam membuat tabung tipe 1 pada saat konversi minyak tanah 3 kg. Oleh karena itu, PT Pindad akan berperan serta dalam memproduksi tabung tipe 1. Selain itu, PT Pindad juga berperan serta dalam memproduksi *rail injector* yang berkerja sama dengan perusahaan swasta.
- c. PT Wijaya Karya berperan serta dalam pengadaan konverter gas untuk tahun 2012 dan 2013. Untuk 2012, PT Wijaya Karya berencana melakukan pengadaan 12.000 konverter gas, dan untuk 2013 sebanyak 32.000 unit.

#### **5. Kemampuan dan Peran Swasta**

Perusahaan swasta juga mengambil peran dalam program konversi ke BBG. Salah satunya adalah PT DAIMN yang memproduksi ECU (LPG + solar). Sebenarnya ada banyak swasta yang akan berinvestasi pada program konversi gas, tetapi mereka menunggu kepastian program konversi dari pemerintah. Kalau pemerintah tegas dengan programnya, industri konverter gas akan menjamur.



## BAB V

# PENUTUP

Dari pemetaan kemampuan SDM (universitas, lembaga litbang, BUMN, dan swasta) yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa sebenarnya kita sudah menguasai teknologi pembuatan konverter gas sehingga industri konverter gas dalam negeri harus dilaksanakan. Dalam hal ini, perlu kerja sama atau sinergi antara pemerintah, lembaga penelitian, BUMN, dan pihak swasta untuk mewujudkan industri konverter gas dalam negeri. Setiap lembaga atau industri sebaiknya fokus pada komponen tertentu, tetapi tiap komponen tersebut terintegrasi dan menjadi satu-kesatuan, mendukung penyediaan pabrik konverter gas. Di sini diperlukan peran serta pemerintah pusat melalui program nasional industri konverter gas dalam mengoordinasikan tiap-tiap pihak sehingga terjalin kerja sama guna menumbuhkan industri konverter gas dalam negeri agar tidak terjadi persaingan yang saling menjatuhkan antarindustri tersebut.

Program konversi dari BBM ke BBG sebaiknya dilaksanakan dalam jangka waktu yang lama, minimal 5–6 tahun, dan target konversi tiap tahunnya mengacu pada produksi minimal industri untuk memproduksi komponen konverter gas agar industri tersebut dapat berkembang.

Pembangunan infrastruktur seperti jaringan pipa gas dan pembangunan SPBG harus disiapkan lebih dulu sehingga apabila program konversi telah dimulai, fasilitas pendukungnya sudah ada. Hal yang tidak kalah penting adalah pasokan gasnya juga harus disiapkan dan dialokasikan untuk transportasi. Hal inilah yang memunculkan masalah baru, yaitu perdebatan antara ayam dan telur. SPBG akan dibangun jika pasarnya ada. Selama ini yang menjadi permasalahan mengapa konversi ke BGG tidak berkembang adalah karena sarana dan prasarannya tidak tersedia. Konverter gas sudah dipasang pada kendaraan, tetapi SPBG dan BGG-nya tidak ada, akhirnya kendaraan tersebut kembali lagi menggunakan BBM.

Target kendaraan yang dikonversi sebaiknya adalah kendaraan dinas, angkutan umum, dan kendaraan pribadi. Jumlah kendaraan bermotor di Pulau Jawa sekitar 75% dari total jumlah kendaraan di Indonesia sehingga cukup baik ada *pilot project* konversi ke BGG di Pulau Jawa.

Untuk program konversi dari BBM ke BGG, pemerintah harus mempunyai komitmen yang kuat agar program tersebut berjalan dengan lancar. Selama ini yang menjadi kendala adalah kurangnya komitmen dari pemerintah sehingga pihak swasta menjadi ragu-ragu untuk ikut berperan serta. Jika pemerintah mantap dengan programnya, secara otomatis pihak swasta akan bergerak dalam menyukseskan program konversi ini.

## **A. REKOMENDASI UMUM**

1. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk membangun industri konverter gas nasional adalah dengan melibatkan perusahaan BUMN, karena perusahaan tersebut sudah cukup mapan dengan memiliki SDM yang terlatih, memiliki sarana dan

prasarana produksi yang memadai serta mendapat dukungan langsung dari pemerintah.

2. Pendirian industri konverter gas nasional dapat menggunakan Model Kerja Sama 1 atau Model Kerja Sama 2. Pada Model Kerja Sama 1, hasil penelitian sebelum dipasarkan oleh industri melewati tahap inkubasi lebih dulu untuk mematangkan hasil penelitian, dan para inventor mendapatkan royalti dari industri. Sementara itu, pada Model Kerja Sama 2, hasil penelitian langsung masuk ke industri, tetapi dengan produksi terbatas dan melibatkan berbagai industri kecil.
3. Perlu peraturan dari Kementerian Keuangan yang mendukung pemberian royalti bagi para inventor di lembaga riset ataupun universitas demi terciptanya industri konverter gas nasional yang menguntungkan bagi semua pihak.

## **B. REKOMENDASI KONVERTER GAS**

### **1. Kebijakan**

- a. Koordinator yang ditunjuk berdasarkan Peraturan Presiden No. 64 Tahun 2012 harus tegas dalam mengawal keberhasilan program konversi BBM ke BBG sehingga semangat pembentukan industri konverter gas juga semakin meningkat.
- b. Kebijakan pemerintah untuk mengonversi kendaraan dengan jumlah yang besar dapat mendorong tumbuhnya industri-industri konverter gas. Oleh karena itu, pemerintah harus berperan serta dalam mendorong berdirinya industri konverter gas.
- c. Kebijakan pemerintah agar ATPM yang akan mengeluarkan kendaraan baru harus selaras dengan konverter gas.

## 2. *Grand Design*

- a. Program pemerintah untuk konversi dari BBM ke BBG sebaiknya dalam jangka waktu yang panjang (15–20 tahun). Tiap kali pergantian pemerintahan/pemimpin program tersebut tetap berjalan sehingga pihak swasta yang ingin berinvestasi mendapatkan kepastian keberlanjutan program tersebut.
- b. Sebelum membuat *grand design* industri konverter gas nasional perlu dilakukan *feasibility study* untuk mengetahui kondisi di lapangan dan kendala apa yang akan dihadapi.

## 3. Pasokan dan Harga Gas

- a. Agar BBG menarik, pemerintah harus berani untuk menaikkan harga BBM, maksimal harga BBG 1/3 dari harga BBM. Subsidi BBM dikurangi karena pemberian subsidi tidak mendidik masyarakat. Biarkan masyarakat memilih mau menggunakan bahan bakar yang mana.
- b. Selama ini gas alam lebih banyak diekspor, sedangkan di dalam negeri kita kekurangan gas. Sebaiknya pemerintah tegas dalam implementasi kuota gas untuk dalam negeri. Agar program konversi ke BBG berjalan lancar diperlukan kepastian pasokan BBG untuk transportasi.

## 4. Struktur Biaya

- a. Selama ini pemerintah memberikan dana kepada BUMN untuk belanja investasi (peralatan permesinan). Namun, untuk modal operasional, BUMN harus kredit ke bank. Sebaiknya pemerintah juga memberikan dana modal dan dana investasi serta pemerintah juga harus berani rugi di awal untuk industri yang produknya mempunyai prospek yang bagus ke depan.

- b. Sistem kontrak antara BUMN dan industri kecil yang masih salah. Selama ini ada beberapa BUMN yang bekerja sama dengan industri kecil untuk membuat produk tertentu, tetapi uang kontrak tidak diserahkan dari awal. Setelah pekerjaan selesai, baru dilakukan pembayaran. Hal ini sangat memberatkan industri kecil. Mereka harus mempunyai modal yang besar agar bisa bekerja sama dengan BUMN. Untuk ke depan, sistem kontrak seperti ini sebaiknya diubah karena sangat merugikan industri kecil.
- c. Dalam struktur biaya, bahan baku industri terbilang mahal karena Indonesia tidak memiliki bahan baku industri. Indonesia banyak memiliki bahan baku mentah, tetapi bahan baku mentah tersebut diekspor ke luar negeri dan Indonesia sendiri tidak mengolahnya menjadi bahan baku industri sehingga bahan baku industri yang harganya mahal selalu diimpor.
- d. Pemerintah harus berani rugi di awal untuk investasi jaringan pipa gas.

## 5. Lain-Lain

- a. Sosialisasi dalam bentuk iklan, pamflet, spanduk, dan lain-lain. mengenai konversi BBM ke BBG sebaiknya dilaksanakan pemerintah. Jika instalasi dan *maintenance* NGV sesuai aturan, keamanan menggunakan BBG dapat terjamin.
- b. Agar ristik *leading* dalam konverter gas, sebaiknya ristik membentuk organisasi seperti Pusat Pengembangan Teknologi dan Industri Otomotif (PPT-IO) yang dibentuk oleh Kementerian Pendidikan Nasional. Anggota dari PPT-IO adalah Universitas (UI, UGM, ITB, ITS, dan UNS) dan lembaga riset (LIPI dan BPPT). Tujuan didirikan PPT-IO adalah agar komponen mobil listrik dapat dibuat di dalam negeri dan harus mengikuti SNI sehingga tercipta kemandirian nasional.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aktual. (2012). Kementerian ESDM Gandeng Astra, Gaikindo dan Carrefour Konversi BBM ke BBG. Diakses pada Mei 2013 dari <http://www.aktual.co/otomotif/110906kementerian-esdm-gandeng-astra-gaikindo-dan-carrefour-konversi-bbm-ke-bbg>.
- Alternatif BBM. (2012). Arsip untuk BBM. Diakses pada Mei 2013 dari <http://bahanbakarminyak.wordpress.com/category/bbm/page/2/>.
- Alternatif BBM. (2012). Arsip untuk BBM. Diakses pada Mei 2013 dari <http://bahanbakarminyak.wordpress.com/category/bbm/>.
- Antara News. (2012). Produk Ramah Lingkungan Harus Dapat Insentif. Diakses pada Mei 2013 dari <http://www.antaraneews.com/berita/342285/produk-ramah-lingkungan-harus-dapat-insentif>.
- Aptogaz Indonesia. (2013). About Us. Diakses pada April 2013 dari <http://aptogaz.wordpress.com/about-us/>.
- Arief, M. (2005). *Produktivitas Kunci Kemenangan Global*, Bandung, *Independent Society Foundation*.
- Autogas Indonesia. (2013). About Us. Company Profile. Diakses pada April 2013 dari <http://autogasindonesia.com/>.
- Australian Lutheran World Service Hand in Hand. (2010). Human Development Index 2009. Diakses pada Februari 2013 dari <http://alws.s3.amazonaws.com/New%20ALWS%20Web%20Site/Discover%20More/Schools/Indonesia/Human%20Development%20Index.pdf>.

- Badan Pusat Statistik. (2013). Pengangguran Terbuka Menurut Pendidikan Tertinggi yang Ditamatkan 2004–2013. Diakses pada Mei 2013 dari [http://www.bps.go.id/tab\\_sub/view.php?kat=1&tabel=1&daftar=1&cid\\_subyek=06&notab=4](http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=1&tabel=1&daftar=1&cid_subyek=06&notab=4).
- Bagus, J. (2012). Infrastruktur Nggak Siap-siap Konversi BBM ke Laut Aja Deh. Diakses pada Juni 2013 dari <http://jakartabagus.com/news.php?id=65740>.
- Bakrie Global. (2012). Pemerintah Tetapkan Satu Harga BBG. Diakses pada Mei 2013 dari <http://www.bakrieglobal.com/news/read/1540/Pemerintah-Tetapkan-Satu-Harga-BBG>.
- Bappenas. (2008). Bab III Beberapa Isu Penting. Diakses pada Januari 2013 dari <http://www.bappenas.go.id/get-file-se-ver/node/1880/>.
- Berita Foto Jakarta. (2013). Jero: Kendaraan Umum akan Pakai Gas. Diakses pada Mei 2013 dari <http://beritafotojakarta.blogspot.com/2013/01/jero-taksi-dan-kendaraan-umum-akan.html>.
- Binus University. (2008). Tinjauan Pustaka. Diakses pada Januari 2013 dari <http://thesis.binus.ac.id/doc/Bab2/2008-2-00047-AK%20Bab%202.pdf>.
- Bisnis. (2013). Kenaikan Harga BBM Jadi Momentum Galakkan Konversi ke BBG. Diakses pada Mei 2013 dari <http://www.bisnis.com/kenaikan-harga-bbm-jadi-momentum-galakkan-konvergi-ke-bbg>.
- BRC Gas Equipment. (2013). The Products. Diakses pada April 2013 dari <http://www.brc.it/>.
- Danny Darussalam. (2012). Insentif Mobil Murah dan Ramah, PPnBM Mobil Murah akan Dipotong. Diakses pada Mei 2013 dari <http://www.dannydarussalam.com/2012/12/insentif-mobil-murah-dan-ramah-ppnbm-mobil-murah-akan-dipotong/>.
- Departemen Kesehatan. (2007). Indonesia Country Profile 2006. Diakses pada Februari 2013 dari <http://www.depkes.go.id/downloads/publikasi/Indonesia%20Country%20Profile%202006.pdf>.
- Detik Finance. (2013). Yuk Pakai BBG, Harganya Cuma Rp3.100. Diakses pada Mei 2013 dari <http://finance.detik.com/ead/2013/02/01/173057/2159018/1034/yuk-pakai-bbg-harganya-cuma-rp-3100>.
- Detik Finance. (2012). Jero Wacik Curhat Soal Persiapan Program Konversi BBM ke BBG. Diakses pada Mei 2013 dari <http://finance.detik.com/ead/2012/05/31/122439/1929320/1034/jero-wacik-curhat-soal-persiapan-program-konversi-bbm-ke-bbg>.

- Devamelodica. (2011). Pemanasan Global Membawa Dampak di Bumi. Diakses pada Mei 2013 dari <http://devamelodica.com/pemanasan-global-membawa-bumi-mendekati-tingkat-kenaikan-suhu-2-derajat/>.
- Diari Indonesia. (2013). Jalan Tengah Kisruh Kebijakan Harga BBM. Diakses pada Mei 2013 dari <http://leo4kusuma.blogspot.com/2013/04/jalan-tengah-kisruh-kebijakan-harga-bbm.html#.UaWze9JHJP0>.
- Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi. (2012). Konversi BBM ke Gas Dipercepat. Diakses pada Maret 2013 dari <http://www.migas.esdm.go.id/tracking/berita-kemigasan/detil/266216/Konversi-BBM-ke-Gas-Dipercepat>.
- Dymco. (2013). Products. Diakses pada April 2013 dari [http://www.dylpg.com/index\\_e.php](http://www.dylpg.com/index_e.php).
- Engkoh. (2012). Inkubator Bisnis. Diakses pada Januari 2013 dari <http://konsultanseojakarta.com/inkubator-bisnis-adalah.php>.
- Faber Industrie. (2013). The Global Supplier of Cylinders for High Pressure Gases. Diakses pada April 2013 dari <http://www.faber-italy.com/dex1.htm>.
- Hasil Litbang. (2012). Pengembangan Infrastruktur SPBG Daughter untuk Konversi BBG Angkutan Kota di Jakarta Selatan (Lanjutan 1). Diakses pada Mei 2013 dari <http://www.lemigas.esdm.go.id/id/prdkpene-litian-270-.html>.
- Human Development Reports. (2007). Human Development Index 2005. Diakses pada Februari 2013 dari [http://hdr.undp.org/en/media/HDR\\_20072008\\_EN\\_Indicator\\_tables.pdf](http://hdr.undp.org/en/media/HDR_20072008_EN_Indicator_tables.pdf).
- Human Development Reports. (2009). Human Development Index 2009. Diakses pada Februari 2013 dari [http://hdr.undp.org/en/media/HDR\\_2009\\_EN\\_Complete.pdf](http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2009_EN_Complete.pdf).
- Human Development Reports. (2006). Human Development Index 2006. Diakses pada Februari 2013 dari <http://hdr.undp.org/en/media/HDR06-complete.pdf>.
- Human Development Reports. (2008). Human Development Index 2006. Diakses pada Februari 2013 dari [http://hdr.undp.org/en/media/HDI\\_2008\\_EN\\_Tables.pdf](http://hdr.undp.org/en/media/HDI_2008_EN_Tables.pdf).
- Inovasi Portal Berita. (2012). Gaikindo Belum Siap Lakukan Konversi BBM ke BBG. Diakses pada Maret 2013 dari <http://www.inilah.com/read/detail/1820858/gaikindo-belum-siap-lakukan-konversi-bbm-ke-bbg>.

- International Monetary Fund, World Economic Outlook Database*, Oktober 2012.
- Jatim Ventura. (2011). Definisi Modal Ventura. Diakses pada Januari 2013 dari <http://jatimventura.6te.net/index.php/component/content/article/10-artikel/10-definisi-modal-entura.html>.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2012). Kemenperin Desak Gaikindo Segera Pasang Konverter Kit. Diakses pada Mei 2013 dari <http://www.kemenperin.go.id/artikel/3160/Kemenperin-Desak-Gaikindo-Segera-Pasang-Konverter-Kit>.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2012). Pemerintah Kaji Insentif Pajak Mobil Ramah Lingkungan. Diakses pada Mei 2013 dari <http://www.kemenperin.go.id/artikel/4541/Pemerintah-Kaji-Insentif-Pajak-Mobil-Ramah-Lingkungan>.
- Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 2932K/12/MEM/2010, tentang Harga Jual Bahan Bakar Gas yang Digunakan untuk Transportasi di Wilayah Jakarta.
- Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 2932K/12/MEM/2010, tentang Harga Jual Bahan Bakar Gas yang Digunakan untuk Transportasi di Wilayah Jakarta.
- KonverterKit Indonesia. (2013). Konverter Kit. Diakses pada Mei 2014 dari [http://www.konverterkit-indonesia.com/p/konverter-kit\\_20.html](http://www.konverterkit-indonesia.com/p/konverter-kit_20.html).
- Landirengo. (2013). Product Info. Diakses pada April 2013 dari <http://www.landi.it/>.
- Lovato Autogas. (2013). About Us. Diakses pada April 2013 dari <http://lovato-autogas.com.au/conversions/systems/>.
- Master, N. (2007). Human Development Index Statistic 2006. Diakses pada Februari 2013 dari [http://www.nationmaster.com/graph/eco\\_hum\\_dev\\_ind-economy-human-development-index](http://www.nationmaster.com/graph/eco_hum_dev_ind-economy-human-development-index).
- Mundi, I. (2010). Indonesia Crude Oil Production by Year. Diakses pada Juni 2013 dari <http://www.indexmundi.com/energy.aspx?country=id&product=oil&graph=production+consumption>.
- Nager, M., Nelsen, C. & Nouyrigant, F. (2012). *Start up Weekend: How to Take a Company from Concept to Creation in 54 Hours*, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.

- Neraca. (2012). Program Konversi dari BBM ke BBG Segera Terealisasi. Diakses pada Mei 2013 dari <http://www.neraca.co.id/harian/article/19499/Program.Konversi.BBM.ke.BBG.Segera.Terealisasi>.
- Neraca. (2012). Insentif Pajak Bakal Bikin Harga LCGC Lebih Murah. Diakses pada Mei 2013 dari <http://www.neraca.co.id/harian/article/21381/Insentif.Pajak.Bakal.Bikin.Harga.LCGC.Lebih.Murah>.
- NGVA Europe. (2013). Comparison of Fuel Prices Worldwide. Diakses pada Mei 2013 dari <http://www.ngvaeurope.eu/worldwide-ngv-statistics>.
- Okezone. (2013). Hismawan Migas Minta Gaikindo Dukung Program Konversi ke BBG. Diakses pada Maret 2013 dari <http://economy.okezone.com/read/2013/02/17/19/763045/redirect>.
- Okezone. (2013). Kementerian ESDM Data 2 Ribu Mobil. Diakses pada Mei 2013 dari <http://www.okefood.com/read/2013/05/06/19/802687/kementerian-esdm-data-2-ribu-mobil>.
- Okezone. (2013). Dirjen Migas Keluhkan Minimnya Jumlah SPBG. Diakses pada Mei 2013 dari <http://www.okefood.com/read/2013/05/06/19/802947/dirjen-migas-keluhkan-minimnya-jumlah-spbg>.
- Okezone. (2013). 4 SPBG Siap di Balikpapan. Diakses pada Mei 2013 dari <http://www.okefood.com/read/2013/04/04/19/786117/4-spbg-disiapkan-di-balikpapan>.
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.
- Otomotif Indonesia. (2012). Toyota Siapkan Taksi Limo BBG Mulai Bulan Depan. Diakses pada Maret 2013 dari <http://www.otosia.com/berita/toyota-siapkan-taksi-limo-bbg-mulai-bulan-depan.html>.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2005 tentang Alih Teknologi Kekayaan Intelektual Serta Hasil Kegiatan Penelitian dan Pengembangan oleh Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian dan Pengembangan.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2012 tentang Penyediaan, Perindustrian, dan Penetapan harga Bahan Bakar Gas untuk Transportasi.

- Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 70/M-IND/PER/7/2012 tentang Pemberlakuan Persyaratan Teknis Rangkaian Komponen Konverter Kit untuk Kendaraan Bermotor Secara Wajib.
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 3 Tahun 2010 tentang Alokasi dan Pemanfaatan Gas Bumi untuk Pemenuhan Kebutuhan Dalam Negeri.
- PT Aedico Dharma Nusantara. (2013). Diakses pada April 2013 dari <http://aedicodn.wordpress.com/>.
- PT Arta Alam Abadi. (2008). About Us. Diakses pada April 2013 dari <http://mobillpg.blogspot.com/>.
- PT CM Engineering. (2013). Product. Diakses pada Mei 2014 dari <http://www.cme.co.id/product.php>.
- PT Citra Nusantara Gemilang. (2013). Products. Diakses pada April 2013 dari <http://cng.co.id/>.
- Rangkuti, F. (2005). *Business Plan: Teknik Membuat Perencanaan Bisnis & Analisis Kasus*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ries, E. (2011). *The Lean Start Up, United States of America, Crown Business*.
- Saputra, H.M., Hartanto, A., Subekti, R.A. & Susanti, V. (2011). *Kajian Standardisasi, Pengujian, Monitoring, dan Evaluasi Konversi BBM ke BBG untuk Kendaraan*. Jakarta: LIPI Press.
- Satu Negeri. (2012). Konversi BBM ke BBG Tahun 2013 Jadi Prioritas. Diakses pada Mei 2013 dari <http://satunegeri.com/konversi-bbm-ke-bbg-tahun-2013-jadi-prioritas.html>.
- Sekretariat Kabinet Republik Indonesia. (2013). Reformasi Subsidi Energi. Diakses pada Mei 2013 dari <http://www.setkab.go.id/artikel-8185-reformasi-subsidi-energi.html>.
- Sekretaris Negara Republik Indonesia. (2013). Prospek Perekonomian Indonesia Tahun 2013. Diakses pada Mei 2013 dari [http://www.setneg.go.id/index.php?option=com\\_content&task=view&id=6765&Itemid=29](http://www.setneg.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=6765&Itemid=29).
- Starbrain Indonesia. (2013). Pemerintah Poles Aksi Lawas. Diakses pada Maret 2013 dari <http://www.starbrainindonesia.com/site/mpm/20446/pemerintah-poles-aksi-lawas>.
- Subekti, R.A., Hartanto, A., Saputra, H.M. & Susanti, V. (2011). *Kebijakan Teknis Konversi dari BBM ke BBG untuk Kendaraan*. Jakarta: LIPI Press.

- Susanti, V. dkk. (2010). Pengurangan Subsidi BBM dan Polusi Udara Melalui Kebijakan Program Konversi dari BBM ke BBG untuk Kendaraan di Propinsi Jawa Barat. *Journal of Mechatronics Electrical Power & Vehicular Technology* (Journal MEV), Volume 1 Number 2.
- Susanti, V., Hartanto, A., Subekti, R.A. & Saputra, H.M. (2011). *Kebijakan Program Konversi dari BBM ke BBG untuk Kendaraan di Propinsi Jawa Barat*. Jakarta: LIPI Press.
- Susanti, V. Hartanto, A., Subekti, R.A. & Saputra, H.M. (2011). *Kebijakan Nasional Program Konversi dari BBM ke BBG untuk Kendaraan*. Jakarta: LIPI Press.
- Sutrisno. 2008. *Menuju Indonesia Pemain Utama Dunia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Technical. (2012). Pengertian ROA, ROE, dan EVA. Diakses pada Januari 2013 dari <http://zhiea90.blogspot.com/2012/03/pengertian-roa-roe-dan-eva.html>.
- Tempo. (2011). Indeks Kualitas Hidup Manusia Indonesia Anjlok. Diakses pada Mei 2014 dari <http://www.tempo.co/read/news/2011/11/04/173364809/Indeks-Kualitas-Hidup-Manusia-Indonesia-Anjlok>.
- Terus Belajar. (2011). Pengertian Return on Investment. Diakses pada Januari 2013 dari <http://kumpulanliteratur.blogspot.com/2011/11/pengertian-return-on-investment.html>.
- Tim Pusinov. (2005). Model Bisnis Komersialisasi Teknologi Mobil Listrik LIPI “Marlip”. Jakarta: Pusat Inovasi LIPI.
- Tinjauan Kebijakan Moneter. (2013). Evaluasi Perekonomian Tahun 2012, Prospek 2013-2014, dan Kebijakan Bank Indonesia. Diakses pada Mei 2013 dari [http://m.bi.go.id/NR/rdonlyres/653FB6DA-3829-435D-8A03-918B17B304D6/27869/TKM\\_0114.pdf](http://m.bi.go.id/NR/rdonlyres/653FB6DA-3829-435D-8A03-918B17B304D6/27869/TKM_0114.pdf).
- Tomasetto. (2013). Products. Diakses pada Mei 2014 dari [http://www.tomasetto.com/a\\_ENG\\_2\\_1.html](http://www.tomasetto.com/a_ENG_2_1.html).
- Topix. (2008). HDI update 2008 Indonesia. Diakses pada Februari 2013 dari <http://www.topix.com/forum/world/indonesia/TTJD9OMTSG7P-F2100>.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2001 tentang Paten.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan, dan Teknologi.

- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 1997 tentang Penerimaan Negara Bukan Pajak.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2001 tentang Merek.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2000 tentang Rahasia Dagang.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2000 tentang Desain Industri.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2000 tentang Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu.
- USU Institutional Repository. (2011). Tinjauan Pustaka. Diakses pada Januari 2013 dari <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/28695/4/Chapter%20II.pdf>.
- Viva News. (2010). Kualitas Hidup Penduduk Indonesia Makin Baik?. Diakses pada Februari 2013 dari <http://fokus.news.viva.co.id/news/read/192790-alasan-penduduk-indonesia-makin-sejahtera>.
- Viva Log. (2012). Konversi BBG, Disparitas Harga Minimal 60%. Diakses pada Mei 2013 dari <http://log.viva.co.id/news/read/292706-konversi-bbg--disparitas-harga-minimal-60->.
- [www.cngcar.co.kr/data/CNGsso.pdf](http://www.cngcar.co.kr/data/CNGsso.pdf).

# INDEKS

## A

Agan Tunggal Pemegang Merk (ATPM) v, 4, 28, 73  
Akademisi vi, 4, 5, 13, 69  
Alih Teknologi 16, 18, 20, 37, 41, 43, 81

## B

Bahan Bakar Gas (BBG) ix, 25, 80, 93  
Bahan Bakar Minyak (BBM) xi, 1, 25  
Badan Pusat Statistik (BPS) 64, 78  
Badan Usaha Milik Negara (BUMN) 55  
Bangsa ix, xi, 13, 34, 68  
Bifuel 69, 70  
Bisnis vi, vii, 8, 10, 11, 12, 13, 20, 21, 22, 43, 44, 45, 46  
*Business plan* 8, 86

## C

*Compressed Natural Gas* (CNG) v, 2, 25, 26, 27, 30, 31, 50, 51, 52, 53, 54, 57, 68, 69, 82, 84  
*Cylinder valve* 26  
*CNG station* 30

## D

Distribusi gas 55  
*Dual fuel* 69,70

## E

Efisiensi 15, 25, 45  
*Electronic Control Unit* (ECU) 25, 29  
Emisi karbon 60  
Energi i, iv, ix,xi, 4, 31, 46, 55, 60, 80, 82, 93, 94, 95  
Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) 55, 66, 67, 79, 81, 83

## F

*Feedback* 41

Filter 26, 51

Finansial 11, 13

Fluktuasi 62

## G

*Global warming* 59, 86

*Grand strategy* 38

## H

Hak Kekayaan Intelektual (HaKI)

*Human Development Index* (HDI)

65, 77, 79, 80

## I

*Incubator Business Centre* (IBC) 10

Industri 7, 9, 16, 18, 21, 23, 25,  
26, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39,  
40, 41, 43, 44, 46, 50, 51, 53, 54,  
56, 59, 62, 65, 67, 68, 70, 71, 72,  
73, 74, 75, 79, 80, 81, 82, 84)

Infrastruktur 1

Inkubator 10, 34, 79

Inovasi 7, 9, 79

Insentif xi

Internasional 8

*International Organization for  
Standardization* (ISO) 15500 series  
70

Inventor 41, 42, 73

Investasi 4, 12, 17, 19, 20, 23, 24,  
26, 27, 68, 70, 74, 75

*Investee Company* 11

Investor 16, 34

Iptek xi, 20, 22, 87

## J

*Joint venture* 19

## K

Kebijakan vi, 10, 20, 24, 33, 38,  
43, 48, 49, 50, 55, 58, 73, 79, 82,  
83, 93, 94, 95

Kementerian Pendidikan dan Kebu-  
dayaan (Kemendikbud) 55

Kementerian Pendayagunaan  
Aparatur Negara (KemenPAN) 55

Kendaraan vii, 1, 2, 3, 25, 26, 27,  
28, 29, 30, 31, 34, 35, 37, 47, 48,  
49, 50, 51, 53, 54, 55, 57, 58, 60,  
61, 67, 68, 72, 73, 78, 82, 83

- Kerja sama vi, vii, 8, 10, 17, 20, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 39, 40, 41, 52, 69, 70, 71, 73, 75
- Ketahanan energi i, iii, iv, ix, xiii, xi, 4
- Komersialisasi 9, 10, 16, 20, 21, 83
- Komponen vi, vii, 2, 5, 7, 8, 25, 26, 29, 30, 34, 37, 43, 46, 47, 53, 57, 59, 67, 71, 75, 82
- Kompresi mesin 25
- Konsep 4, 7, 8
- Konversi vii, ix, 67, 69, 96, 97
- Konverter gas i, iv, xi, xii, xiii, 1, 2, 4, 5, 7, 13, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 46, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75
- L**
- Laba 4, 13, 16
- Legalitas 4, 7, 8, 9, 10
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) iii, iv, ix, xii, xiii, xiv, 2, 18, 30, 31, 42, 43, 63, 75, 82, 83, 93, 94, 95
- Lembaga penelitian 2, 13, 37, 39, 40, 41, 43, 71, 81
- LGV/Vigas 54
- Lisensi 17, 18, 19, 29
- Liter setara premium (lsp) 3, 66
- Lokal 8
- Low grade* 8
- M**
- Maintenance* 50, 75
- Manajemen 4, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 21
- Margin 14, 15, 29, 48, 49, 58, 61, 66, 69
- Market force* 46
- Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) 29
- Mekanisme ix, 16, 18, 19
- Mesin 4, 17, 25, 26, 29, 30, 32, 52, 54, 74, 93, 94
- Mixer* 26, 51, 69
- Mobil hibrida 29, 31
- Modal ventura 10, 11, 17, 21, 80
- Model usaha 8
- Monetary revenue* 8
- N**
- Nasional i, iii, iv, v, vi, ix, xi, xiii, 1, 3, 4, 5, 7, 24, 31, 34, 37, 38,

39, 40, 41, 46, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75

*Natural Gas Vehicle* (NGV) 3, 35, 47, 48, 49, 50, 58, 60, 61, 75, 81

*Net income* 16

## P

Pajak 13, 15, 16, 24, 49, 50, 58, 62, 80, 81, 84

Pasokan gas 33, 55, 58, 66, 72

Pemerintah vi, ix, 1, 2, 3, 5, 10, 16, 17, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 41, 42, 46, 48, 49, 50, 53, 55, 57, 58, 59, 60, 62, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 80, 81, 82

Penelitian iv, xi, xii, 2, 7, 16, 17, 18, 20, 29, 30, 31, 38, 39, 40, 42, 43, 50, 55, 69, 73, 79, 81, 83, 93, 94, 95

Perizinan 23

Petunjuk teknis 58

*Pilot project* 72

Pipa CNG 25, 53

Premium 3, 8, 48, 66, 69

*Pressure gauge* 26, 51

*Pressure regulator* 30

Produk ix, xi, 1, 2, 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 37, 39, 41, 44, 51, 58, 62, 68, 74, 75, 77, 94, 95

Produksi ii, v, vii, xi, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 18, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 40, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 59, 70, 71, 73

Produsen xi, 2, 12, 27, 28

Profit 14, 15, 60

Program vii, xi, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 21, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 47, 49, 52, 53, 55, 57, 58, 60, 61, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 78, 81, 83, 93, 94

Prototipe 12, 13, 20, 32, 33, 39, 69

Pusat Pengembangan Teknologi dan Industri Otomotif (PPT-IO) 75

## R

*Rail injector* 30, 31, 39, 52, 70

Rantai birokrasi v, 23

Regional 8

*Renewable energy* 60

*Research & Development* (R&D) 16, 62

*Return on asset* (ROA) 13, 14, 83

*Return on investment (ROI)* 13, 14, 15  
*Return on invested capital (ROIC)* 13, 15  
*Return on shareholders' equity (ROE)* 13, 16, 83  
 Riset vi, xi, xii, 10, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 29, 42, 73, 75  
*Road map* 38  
 Royalti vii, 39, 40, 41, 42, 73  
  
 S  
 Segmen pasar 44, 46, 48  
 Sertifikasi 32, 55, 67, 68  
*Solenoid valve* 26, 51, 52, 56, 57  
 Spesifikasi 9  
*Spin off* v, 4, 7, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22  
*Stakeholder* vii, 1, 44, 50, 54, 67  
 Standar Nasional Indonesia (SNI) ISO 15500-5-2009 68  
 Standar Nasional Indonesia (SNI) 7407-2009 68  
 Standar Nasional Indonesia (SNI) 7408-2009 68  
 Standardisasi 30, 54, 82  
*Start-up company* v, xi, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 23, 65, 68  
 Stasiun Pengisian Bahan Bakar Gas (SPBG) 1, 28, 33, 47, 49, 54, 67, 72, 79, 81  
 Strategi vi, vii, 1, 4, 5, 9, 10, 12, 17, 18, 37, 38, 44, 45  
 Subsidi 2, 3, 4, 10, 31, 34, 46, 48, 50, 55, 74, 82, 83  
 Sumber Daya Manusia (SDM) 4, 10, 38, 56, 71, 72  
 Swasta vi, 4, 5, 9, 10, 31, 32, 33, 37, 41, 52, 53, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 94  
*Switching* 26  
  
 T  
 Tabung CNG 26, 31, 51, 52, 57  
 Tabung gas 25, 28  
 Tabung komposit 32, 38, 51, 52, 70  
*Tax allowances* 24  
*Tax holiday* 24, 62  
 Teknologi xi, xii, xiii, 2, 9, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 29, 32, 37, 39, 41, 43, 44, 52, 56, 57, 69, 70, 71, 75, 81, 83, 94, 95  
*The United Nations Economic Commission for Europe (UN ECE) R110* 67

*The United Nations Economic Commission for Europe* (UN ECE) R67  
68

Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) 59

Transportasi 1, 33, 58, 66, 67, 72, 74, 80, 81

## U

Universitas xii, xiii, xiv, 29, 37, 69, 70, 71, 73, 75, 93, 94, 95

Usaha 8, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 20, 23, 43, 65

## V

*Valve* 26, 32, 51, 52, 56, 57, 69

## W

*Workshop* 28, 47, 49, 50

## BIOGRAFI PENULIS

### **Vita Susanti**

Lahir di Banjarmasin pada tanggal 4 Mei 1982. Menamatkan pendidikan Strata 1 pada program studi Ilmu Komputer Institut Sains & Teknologi Akprind, Yogyakarta. Saat ini bekerja sebagai peneliti dengan jabatan fungsional Peneliti Pertama di Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik LIPI dengan bidang kepakaran teknik pemrograman dan kebijakan. Beberapa tahun terakhir ini sering melaksanakan kajian bidang energi dan hankam. Kajian yang telah dilakukan adalah Kajian Mobil Listrik *Hybrid*, Kajian Konversi dari BBM ke BBG, Kajian Pengunci Sasaran Bergerak, Kajian *Startup Company* untuk Produk Mobil Listrik dan Konverter Gas serta Kajian Sistem Integrasi Turret.

### **Agus Hartanto**

Lahir di Tawangmangu (Solo) pada tanggal 1 Agustus 1952. Menamatkan pendidikan Strata 1 pada jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Bandung, Strata 2 dan Strata 3 pada Universitas Electro-Communication, Tokyo. Saat ini bekerja sebagai perekayasa dengan jabatan fungsional Perekayasa Utama di Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik LIPI dengan bidang kepakaran teknik elektro dan kebijakan. Bidang elektro yang digeluti selama ini adalah elektro komunikasi. Sementara itu, kajian yang banyak dikerjakan meliputi

kajian di bidang energi dan hankam. Kajian yang telah dilakukan adalah Mobil Listrik *Hybrid*, Kajian Konversi dari BBM ke BBG, Kajian Pengunci Sasaran Bergerak serta Kajian *Startup Company* untuk Produk Mobil Listrik dan Konverter Gas.

### **Ridwan Arief Subekti**

Lahir di Jakarta pada tanggal 7 November 1976. Menamatkan pendidikan Strata 1 pada jurusan Teknik Mesin Universitas Trisakti, Jakarta. Saat ini bekerja sebagai peneliti dengan jabatan fungsional Peneliti Muda di Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik LIPI dengan bidang kepakaran Energi Terbarukan dan Kebijakan Teknis. Bidang energi terbarukan yang banyak digeluti yaitu energi air dan energi angin yang meliputi survei potensi, penyusunan studi kelayakan, dan penyusunan *Detail Engineering Design* (DED) sampai pada tahap perancangan dan pembangunan sistem pembangkit listrik. Sementara itu, kajian yang banyak dikerjakan meliputi kajian teknis di bidang energi dan ilmu pengetahuan seperti kajian tentang mobil listrik hibrid, kajian tentang bahan bakar gas (BBG) dan lainnya.

### **Henny Sudibyo**

Lahir di Bantul, 12 Desember 1979. Lulus sarjana Teknik Industri UGM Yogyakarta pada tahun 2003. Sejak tahun 2005 hingga saat ini bekerja sebagai staf peneliti LIPI di Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik LIPI Bandung. Pada tahun 2008–2010 kembali sekolah dengan beasiswa LIPI di Program Pascasarjana Jurusan Teknik Mesin UGM program Energi terbarukan. Saat ini masih sebagai peneliti LIPI di bidang energi terbarukan serta teknik industri.

## **Hendri Maja Saputra**

Hendri Maja Saputra, lahir di Jakarta 1984. Setelah menyelesaikan studi Strata 1 di Jurusan Teknik Mesin (Bidang Keahlian Konstruksi) Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tahun 2006, bekerja pada perusahaan swasta milik asing (Jepang) yang bergerak di bidang elektronik sebagai *Production Engineering Staff*. Pada Januari 2008 mulai bekerja di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia sebagai peneliti dengan bidang kepakaran Robotik dan Mekatronik. Pada tahun 2010 menyelesaikan studi Strata 2 di Institut Teknologi Bandung (ITB) Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara dengan bidang fokus Dinamika dan Sistem Kontrol. Saat ini bekerja secara aktif di Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik dan penelitian yang dilakukan terkait *robot mobile* di bidang pertahanan dan keamanan.

# MENUJU KETAHANAN ENERGI NASIONAL

## *melalui Industri Konverter Gas Nasional*

Melihat besarnya jumlah kendaraan di Indonesia dari tahun ke tahun, pemerintah harus serius melaksanakan program konversi dari BBM ke BGG. Apalagi manfaat yang didapat dari program tersebut sangat banyak, antara lain dapat mengurangi penggunaan BBM dan subsidi BBM, serta turut pula mengurangi polusi udara yang diakibatkan sisa pembakaran mesin.

Oleh sebab itu, sudah saatnya Indonesia membangun industri konverter gas mengingat sejak 2011 pemerintah juga telah menggalakkan konversi dari bahan bakar minyak (BBM) ke bahan bakar gas (BGG) untuk kendaraan bermotor. Namun, sejauh mana persiapan yang sudah dilakukan? Apa saja hal yang perlu dipertimbangkan serta kendala yang mungkin dihadapi dalam membangun industri konverter gas?

Jawaban selengkapnya diurai dalam buku ini. Selain itu, buku bergaya ilmiah populer ini juga akan memberikan informasi kepada pihak yang akan berperan serta dalam produksi konverter gas, kendala apa saja yang dihadapi, produsen mana saja yang berperan serta memberikan rekomendasi kepada pihak-pihak pemegang keputusan dalam program konversi dari BBM ke BGG, khususnya dalam industri konverter gas di Indonesia.



Buku Obor

### Distributor:

Yayasan Obor Indonesia  
Jl. Plaju No. 10 Jakarta 10230  
Telp. (021) 319 26978, 392 0114  
Faks. (021) 319 24488  
[yayasan\\_obor@cbn.net.id](mailto:yayasan_obor@cbn.net.id)

LIPI Press

